

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 1 de 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA

(ANDORRA, TERUEL)

PROYECTO PARA LA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 2 de 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1	MEMORIA Y ANEJOS
ANEJO Nº 1	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 2	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 3	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN
ANEJO Nº 4	EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO
DOCUMENTO Nº 2	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
DOCUMENTO Nº 3	PLANOS
DOCUMENTO Nº 4	PRESUPUESTO

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 3 de 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

MEMORIA DEL PROYECTO

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 4 de 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

ÍNDICE

1. GENERALIDADES	6
1.1 AGENTES	6
1.2 ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN	7
1.3 OBJETO.....	11
1.4 RELACIÓN DE ADMINISTRACIONES, ORGANISMOS O EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO O SERVICIOS DE INTERÉS GENERAL, EN LA PARTE QUE LA INSTALACIÓN PUEDA AFECTAR A BIENES Y DERECHOS A SU CARGO	11
1.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS A EFECTOS RETRIBUTIVOS.....	11
1.6 ESQUEMA DE LA ACTUACIÓN	13
2. DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN CATALINA	15
2.1 GENERALIDADES E HIPÓTESIS DE DISEÑO.....	15
2.1.1 Ubicación.....	15
2.1.2 Características Básicas	16
2.1.3 Condiciones Ambientales.....	17
2.1.4 Rosa de los Vientos	17
2.1.5 Hipótesis de diseño.	18
2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN	18
2.2.1 Descripción general de la instalación.....	18
2.2.2 Configuración y disposición general de la instalación	19
2.3 SISTEMA ELÉCTRICO.....	20
2.3.1 Magnitudes eléctricas.....	20
2.3.2 Distancias	21
2.3.3 Embarrados	23
2.3.4 Características de la aparamenta.....	25
2.4 RED DE TIERRAS.....	28
2.4.1 Red de tierras inferiores	28
2.4.2 Red de tierras superiores	29
2.5 ESTREUCTURAS METÁLICAS	29
2.6 SISTEMAS DE CONTROL Y PROTECCIÓN	29
2.6.1 Sistemas de control	29
2.6.2 Sistema de protecciones	29
2.7 SERVICIOS AUXILIARES	31
2.8 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES	32
2.9 OBRA CIVIL Y EDIFICACIÓN	33
2.9.1 Movimiento de tierras	33
2.9.2 Drenajes.....	35
2.9.3 Cimentaciones, viales y canales de cables.....	36
2.9.4 Accesos	37
2.9.5 Edificios y casetas	37

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 5 de 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

2.9.6	Cerramiento.....	37
2.10	INSTALACIONES DE ALUMBRADO Y FUERZA	38
2.10.1	Alumbrado	38
2.10.2	Fuerza	39
2.11	SISTEMA CONTRA INCENDIOS Y ANTI INTRUSION	39
2.11.1	Sistema Contra incendios	39
2.11.2	Sistema Anti-intrusión	41
3.	NORMATIVA DE APLICACIÓN EN EL PROYECTO.....	42
3.1	EQUIPAMIENTO Y MONTAJE	42
3.2	OBRA CIVIL	43
3.2.1	Estructuras	43
3.2.2	Instalaciones	44
3.2.3	Varios.....	44
4.	PLAZO DE EJECUCIÓN Y FECHA PREVISTA DE PUESTA EN SERVICIO.....	46
5.	RESUMEN DE PRESUPUESTO	47

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 6 de 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

1. GENERALIDADES

1.1 AGENTES

PROMOTOR:

CI ETF I Renato Ptx Holdco, S.L.U.

NIF: B-06955827

Paseo de la Castellana 40 bis, 2º (28046), Madrid, España.

INGENIERÍA:

TECNICAS REUNIDAS, S.A.

C.I.F.: A-28092583

Avenida de Burgos, nº 89

28050 MADRID

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 7 de 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

1.2 ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN

El Proyecto Catalina es un ambicioso proyecto regional y nacional a gran escala de generación de Hidrógeno a través de Activos de Generación renovables que, además de su impacto en la renta regional, contribuirá a la potenciación de los sistemas de transporte de hidrógeno incluidos en el European Hydrogen Backbone Plan, y provocará efectos de arrastre sobre diversas actividades económicas complementarias como la producción de amoníaco verde.

Este Proyecto se ha desarrollado dentro del marco de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas y con el objetivo de apoyar las prioridades estratégicas y compromisos de lucha contra el cambio climático de la UE, entre los que destaca el objetivo establecido en el Acuerdo de París de contener el aumento de la temperatura media global por debajo de los 2°C respecto de los niveles anteriores a la revolución industrial, y realizar esfuerzos para limitarlo a 1,5°C. Así, la UE ha elaborado un marco jurídico que trata de acelerar la transición energética hacia la descarbonización de la economía y alcanzar neutralidad de carbono en 2050, y diversas entidades de la UE, el Gobierno Español y el Gobierno de Aragón han manifestado conjuntamente su compromiso de apoyar el desarrollo de proyectos de hidrógeno verde. Es por ello que Aragón tiene un gran potencial a la hora de desarrollar un proyecto de hidrógeno verde, llegar a convertirse en un referente no sólo dentro de España y de la UE, sino también a nivel mundial, y ser determinante para alcanzar los objetivos de descarbonización autonómicos, nacionales y europeos. Tal es así, que el Proyecto ha recibido en junio de 2023 la Declaración de Interés General e Interés Autonómico por parte del Gobierno de Aragón.

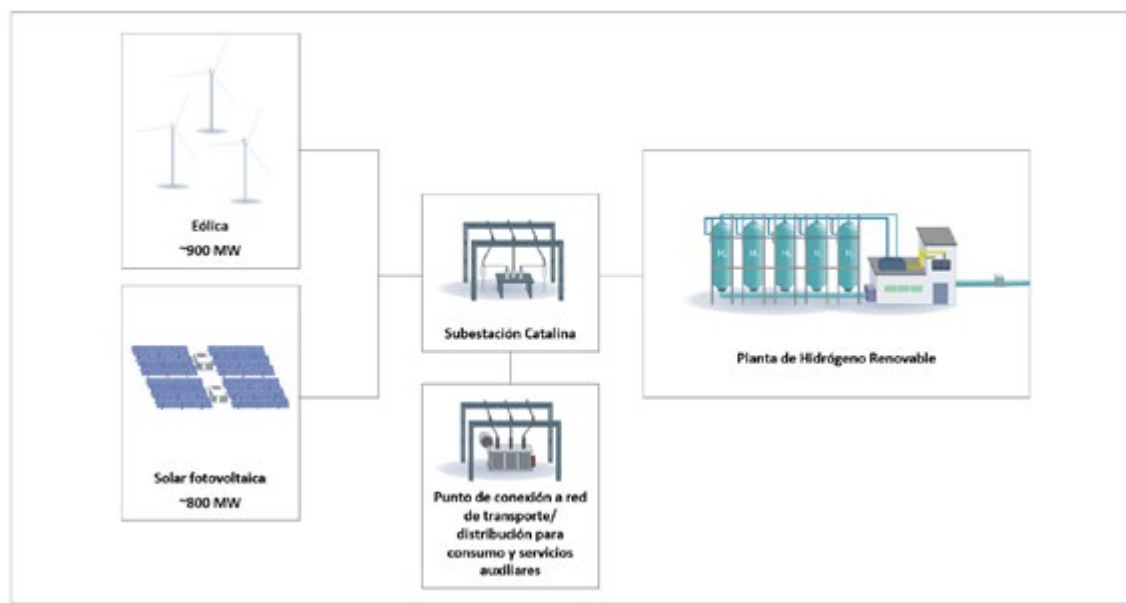
El grupo danés Copenhagen Infrastructure Partners (CIP), a través del fondo Copenhagen Infrastructure Energy Transition Fund I K/S (CI ETF) está liderando el Proyecto Catalina, junto con otros socios de primer nivel, que incluye el desarrollo, construcción y operación de:

- Una Planta de Hidrógeno (no siendo objeto de este proyecto) que consta de una planta de electrólisis de 500 MW responsable del proceso de producción de hidrógeno, y una Subestación eléctrica (objeto de este proyecto) ubicada en el término municipal de Andorra, en la provincia de Teruel, Aragón.
- Un conjunto de Activos de Generación (no siendo objeto de este proyecto), que para una primera fase se han dividido en siete (7) parques eólicos y seis (6) plantas fotovoltaicas, con sus correspondientes infraestructuras eléctricas de evacuación, todos ellos ubicados en varios municipios de la provincia de Teruel, Aragón. La potencia total instalada de los proyectos planteados a tramitación asciende a unos 900 MW de potencia eólica y unos 730 MW de potencia solar, cuya ubicación se ha definido de acuerdo a criterios medioambientales, sociales y técnicos. Se prevé que

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 8 de 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

se puedan añadir Activos de Generación en fases posteriores para cubrir la demanda de consumo del electrolizador.

A continuación, se muestra un esquema general de los Activos de Generación, la planta de Hidrógeno, y la Subestación, siendo esta última el objeto de este proyecto



La principal fuente de energía necesaria para la planta de electrólisis procede de plantas de generación a partir de energía renovable, con una potencia instalada de 1.7 GW , en una modalidad de autoconsumo sin excedentes. Adicionalmente, existe una conexión con la red de 400kV con el propósito de aportar estabilidad a la red propia de 220 kV, así como el de suministrar la energía suficiente para asegurar la capacidad mínima de la planta de electrólisis, en caso de que la energía procedente de los parques de generación no sea suficiente. Esta conexión no está prevista para la entrega de la energía excedente de las planta de generación fotovoltaicas y parques eólicos, por lo que, de acuerdo con el Real Decreto 244/2019, se instalará un mecanismo antivertido. En caso de que la capacidad de producción exceda a la requerida por la planta de electrólisis, se desconectarán los parques que no sean necesarios. En cualquier caso, es necesario mantener el equilibrio de generación – consumo, evitando el vertido de energía a la red exterior. El sistema anti - vertido funcionará durante los intervalos de reducción de potencia demandada por parte de la planta de electrólisis, y el ajuste de la capacidad de generación. Para conseguir esto, existirá un sistema de medida de potencia y comunicaciones entre las plantas de generación, la planta de

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 9 de 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

electrólisis y el sistema antivertido, de modo que el balance de potencia final sea ≤ 0 W (sólo demanda de potencia a la red de transporte).

Todas aquellas infraestructuras necesarias para la energización de la Subestación de la Planta de Hidrógeno 500 MW, objeto de esta Memoria, tales como líneas eléctricas de transmisión, han sido desarrollado por terceros y no forman parte de esta memoria.

La memoria presente incluye todos los elementos asociados a la Subestación Catalina PtX, tales como la aparamenta de alta tensión, los edificios de elementos de protección y todo el parque de intemperie con las acometidas de las líneas de alta tensión y los transformadores de alta. Este alcance aparece resaltado en la planimetría de la Planta de la Figura 6.

El proyecto Catalina está situado en el noreste de España, en las regiones de Aragón y Valencia, donde se dispone de la mejor combinación de recursos eólicos, solares e hídricos para la producción de hidrógeno, y donde se encuentra el polo industrial de Sagunto. Las plantas de energía renovable (activos de generación) están ubicadas en once municipios de Aragón con 900 MW de potencia eólica terrestre y 800 MW de potencia solar fotovoltaica. La planta de producción de hidrógeno renovable de 500 MW se ubicará en el entorno de los activos de generación, concretamente en el Parque Empresarial de Andorra (PEAN), cerca de la antigua central de carbón que actualmente está siendo desmantelada. Un gasoducto de hidrógeno de 221 km conectará las instalaciones de energía renovable con la zona industrial de Sagunto, donde se encuentra Fertiberia el principal comprador. Los principales motivos de la selección de la zona como ubicación óptima para la instalación de este tipo de plantas industriales son:

- Disponibilidad de recursos renovables. Como ya se ha mencionado, la región tiene un gran potencial para la generación de energía renovable.
- Disponibilidad de terrenos. Andorra en particular ha sido identificada como una ubicación óptima, entre otras razones, por la disponibilidad de suelo industrial en las zonas próximas a la central térmica de carbón (actualmente en desmantelamiento), lo que reduce el impacto ambiental de la planta de hidrógeno al existir ya otras industrias cercanas y facilita la tramitación administrativa del proyecto. Se han realizado estudios topográficos, geotécnicos y arqueológicos preliminares para verificar la idoneidad de las condiciones del suelo y, al mismo tiempo, proporcionar una estimación del coste de la obra civil necesaria.
- Disponibilidad de agua. En este sentido, el embalse de Calanda, situado a 17 km de la planta de hidrógeno, tiene una calidad de agua excepcional ($\sim 600 \mu\text{S/cm}$) para el proceso de producción de hidrógeno verde.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 10 de 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

- Afinidad con la Comisión Europea a través del Plan REPowerEU, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima de España (PNIEC), la Estrategia de Cambio Climático de Aragón, el Plan Director H2 (2016-2020) y la Fundación para el Desarrollo de Nuevas Tecnologías H2 y la iniciativa GetHyGA en Aragón. Prueba de ello es el apoyo que el Proyecto ha recibido por parte de instituciones y entidades, tanto públicas como privadas, así como de la comunidad local.
- Potencial desarrollo socioeconómico de la zona y revitalización del entorno, que se ha enfrentado a una progresiva reducción de las actividades mineras que históricamente han caracterizado a la región, ya que se trata de una iniciativa que impulsaría el desarrollo demográfico.
- Ubicación estratégica. La zona de estudio se encuentra en un entorno clave para el desarrollo de este tipo de proyectos, ya que se sitúa en un entorno estratégico entre los clusters industriales españoles, siendo los situados en la costa de Cataluña, Valencia y País Vasco. Además, la zona está muy bien comunicada por carretera y ferrocarril.

Adicionalmente, el proyecto Catalina se desarrolla en uno de los ámbitos conocidos como "Transición Justa". La Estrategia de Transición Justa propone la puesta en marcha de un Plan de Acción Urgente para las comarcas del carbón y centrales nucleares en cierre 2019-2021 para dar respuesta al cierre inminente tanto de centrales de generación eléctrica (térmicas y nucleares) como de explotaciones mineras de carbón. La comarca Andorra-Sierra de Arcos se ha caracterizado por tener una gran actividad económica en la región, especialmente en el sector minero y energético. Por ello, se puede destacar que un proyecto como Catalina, por su potencial actividad económica, solucionará la alta tasa de desempleo y la pérdida de población que ha supuesto para la zona de Teruel el cierre de la central térmica de Andorra.

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 11 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

1.3 OBJETO

El objeto del presente documento es solicitar la oportuna Autorización Administrativa para el desarrollo del proyecto de la subestación Catalina PtX necesaria para la planta de producción de hidrógeno. Se definirán las características que han de reunir los materiales y los criterios mediante los cuales han de realizarse las obras requeridas para construir la subestación Catalina de Andorra, Teruel.

Dichos criterios y características quedan determinados por los datos básicos, criterios de cálculo, planos y pliegos de condiciones del Proyecto.

Se pretende con esta autorización, ejecutar los trabajos asociados al desarrollo de la subestación Catalina PtX necesaria para la conexión entre la planta de generación de hidrógeno por electrólisis, la red de 400kV y los parques de generación eólico y solar. Los parques de generación, la línea de conexión a la red 400kV y la planta de generación de hidrógeno propiamente dicha son objeto de proyectos independientes del recogido en esta Memoria.

Las instalaciones objeto de esta solicitud de autorización son las descritas en el capítulo 2 de este documento. En capítulos posteriores se hace una descripción de las principales partes de que consta el Proyecto.

1.4 RELACIÓN DE ADMINISTRACIONES, ORGANISMOS O EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO O SERVICIOS DE INTERÉS GENERAL, EN LA PARTE QUE LA INSTALACIÓN PUEDA AFECTAR A BIENES Y DERECHOS A SU CARGO

- Excmo. Ayuntamiento de Andorra.
- Consejo Provincial de Urbanismo de Teruel.

1.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS A EFECTOS RETRIBUTIVOS

Parque de 400 kV

○ Posiciones de interruptor a instalar

Número de posiciones equipadas	4
Número de posiciones parcialmente equipadas	0

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 12 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

Número de posiciones reservas sin equipar	0
Número de posiciones a transformadores	3 (2 + 1 espacio de reserva para un transformador)
Numero de posiciones de líneas de acometida	1

○ **Características**

Tecnología	HIS
Instalación	Convencional exterior
Configuración	Barra simple
Intensidad de cortocircuito de corta duración	50 kA 1s

Parque de 220 kV

○ **Posiciones de interruptor a instalar**

Número de posiciones equipadas	15
Número de posiciones parcialmente equipadas	0
Número de posiciones reservas sin equipar	0
Número de posiciones a transformadores	9 (8 + 1 espacio de reserva para un transformador)
Número de posiciones futuras equipadas	2
Numero de posiciones de líneas de acometida	3
Numero de posiciones de acoplamiento entre barras	1

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 13 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

○ **Características**

Tecnología	AIS
Instalación	Convencional exterior
Configuración	Doble barra
Intensidad de cortocircuito de corta duración	50 kA 1s

1.6 ESQUEMA DE LA ACTUACIÓN

La actuación consiste en la construcción de la subestación CATALINA PtX 220 kV tipo AIS para el sistema de 220 kV con configuración de doble barra, y tipo híbrido HIS para el sistema de 400 kV en configuración de barra simple con conexión a la red de transporte de 400 kV por medio de acometida y dos transformadores,. El esquema unifilar del parque de 220 kV y 400 kV, donde se recoge los elementos a construir se muestra a continuación.

PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA

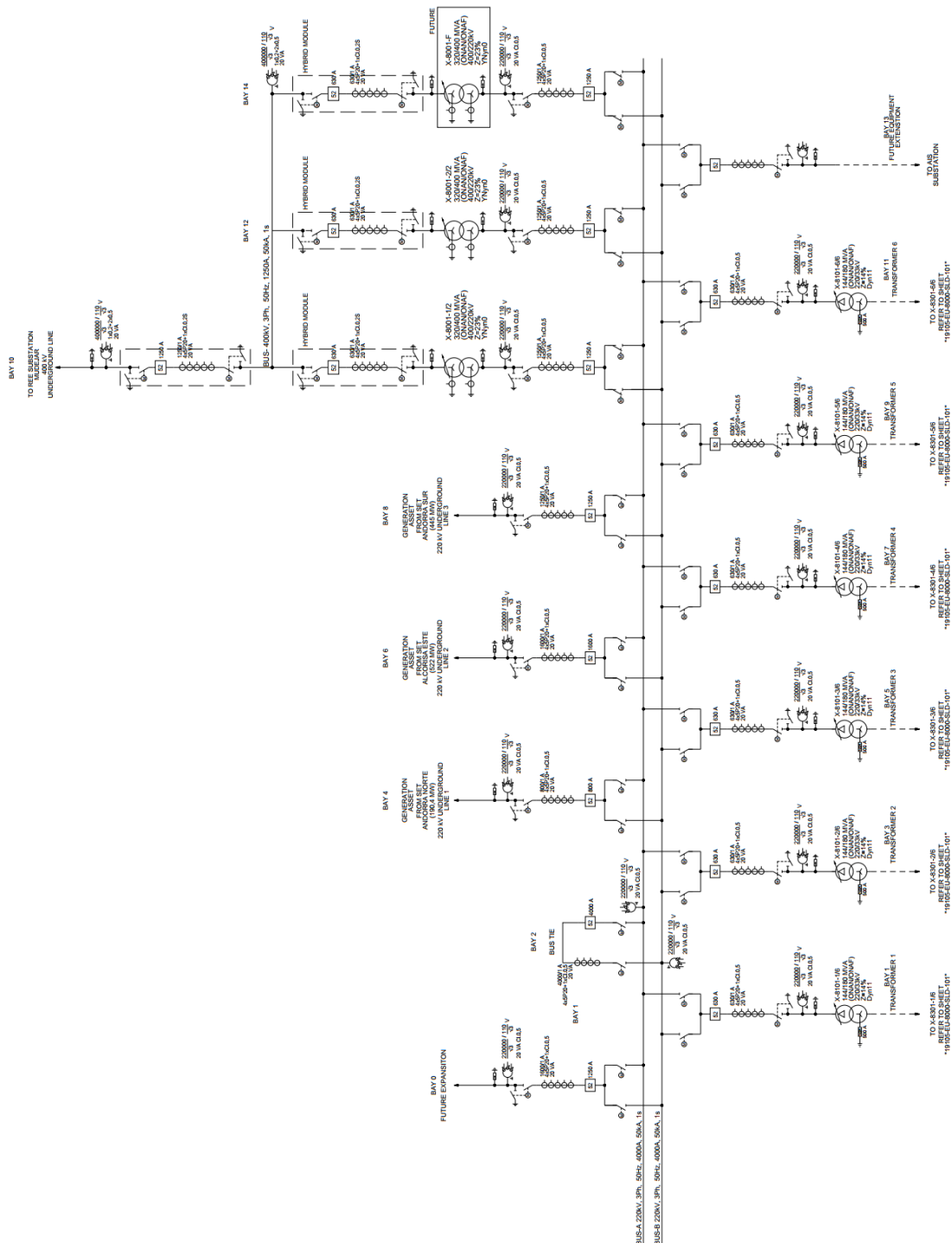


Figura 2. Subestación eléctrica Catalina PtX, 220 kV & 400 kV

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 15 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

2. DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN CATALINA

2.1 GENERALIDADES E HIPÓTESIS DE DISEÑO

2.1.1 Ubicación

La planta estará localizada en el término municipal de Andorra, en la provincia de Teruel, Comunidad Autónoma de Aragón.

-  Zona de transición justa
-  Activos solares adicionales
-  Terrenos en desarrollo restantes
-  Núcleos industriales
-  Hidroducto
-  Infraestructuras portuarias existentes



 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 16 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA

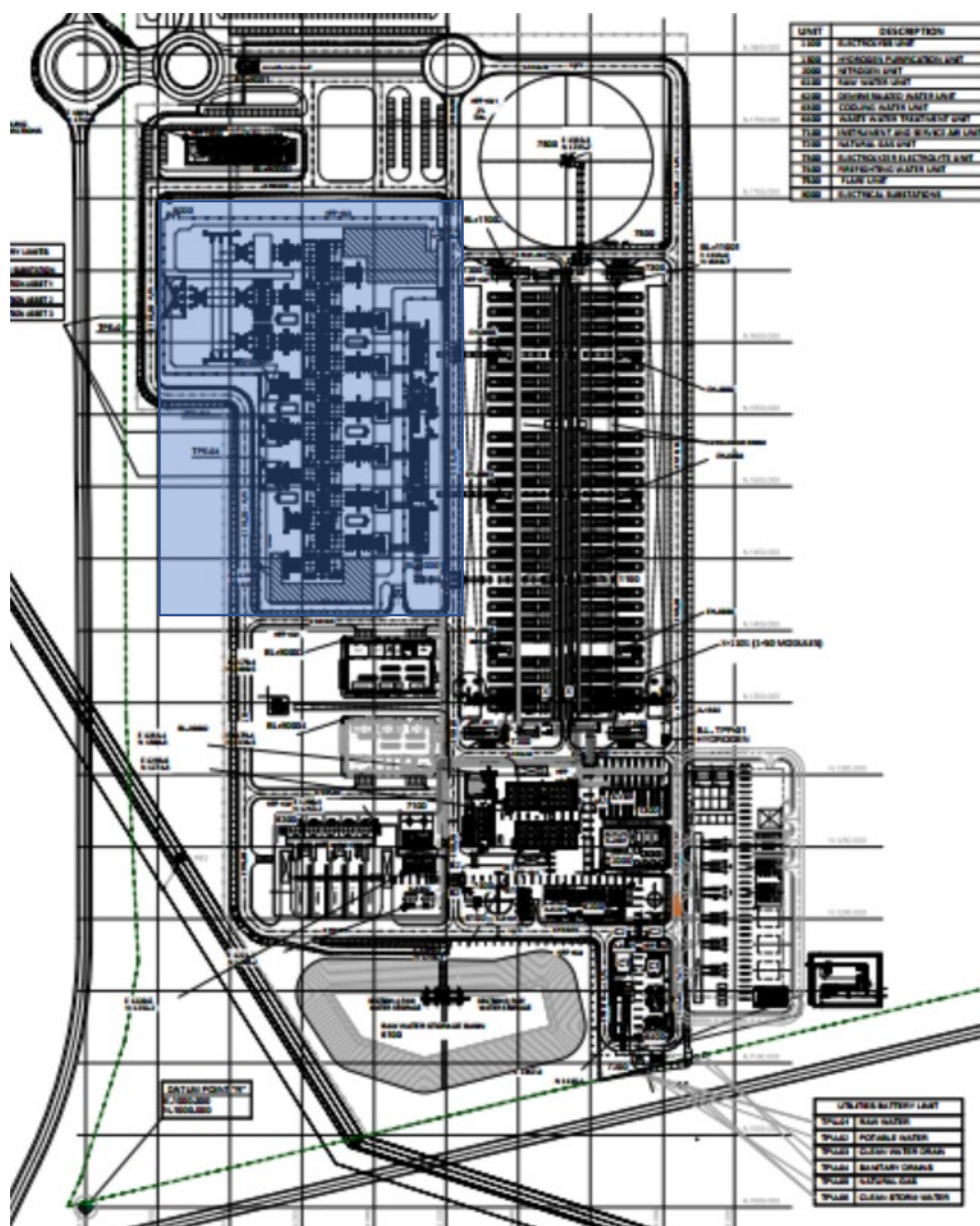


Figura 3. Localización del Proyecto

2.1.2 Características Básicas

Atendiendo a las características ambientales del emplazamiento seleccionado, esta instalación se realiza con tecnología AIS para el sistema de 220 kV. Y debido a limitaciones de espacio se emplea tecnología HIS para el sistema de 400 kV.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 17 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

Por facilidad de mantenimiento y para aumentar la disponibilidad de la planta, se ha optado por una configuración en Doble Barra para la tensión de 220 kV. La barra de 400 kV será simple.

2.1.3 Condiciones Ambientales

DATO	VALOR
Cota media respecto al nivel del mar	654 m
Distancia al mar	>100 Km
Temperatura ambiental máxima de diseño	42,3 °C
Temperatura ambiental mínima de diseño	-6,7 °C
Humedad relativa	20-80%
Aceleración sísmica	< 0,04g
Precipitaciones máximas 1h	42,4 l/m2
Precipitaciones máximas 24h	62,8 l/m2
Máxima racha de viento	132 km/h

2.1.4 Rosa de los Vientos

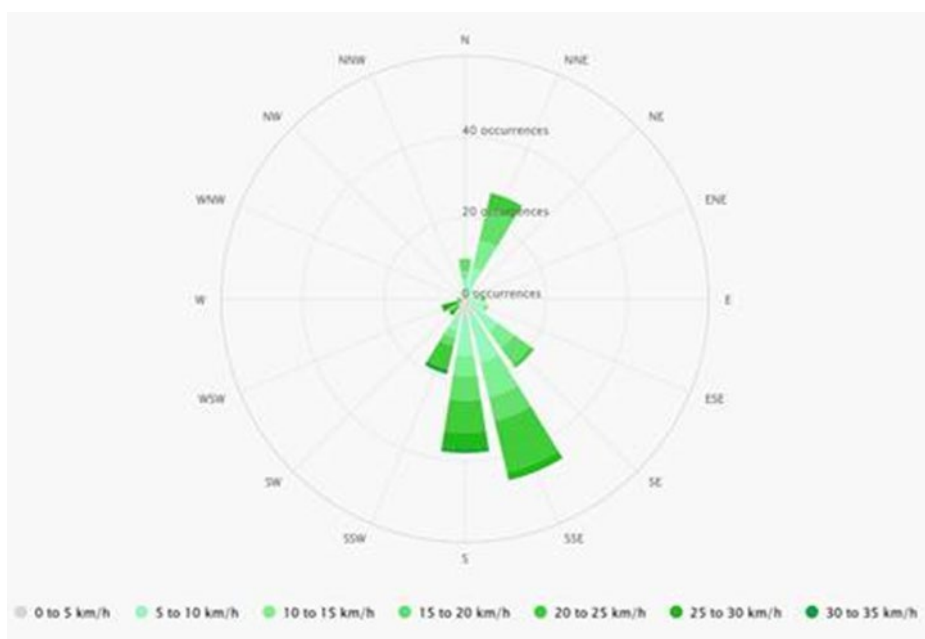


Figura 4. Rosa de los vientos

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 18 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

2.1.5 Hipótesis de diseño.

Además de las condiciones ambientales expuestas en el párrafo anterior, se han considerado las siguientes hipótesis de diseño.

- **Datos de cortocircuito.**

El proyecto considera una intensidad de cortocircuito de corta duración de 50 kA para la barra y bahía de 400 kV y de 50 kA para las barras y bahías a 220 kV.

La intensidad de cortocircuito en 400 kV se ha estimado considerando la potencia de cortocircuito que tiene previsto alcanzar Red Eléctrica de España en el futuro.

En cuanto a la intensidad de cortocircuito a 220 kV, se ha tenido en cuenta la intensidad de cortocircuito aportada por la red exterior de 400 kV y la potencia aportada desde los distintos parques de generación. Todas estas cifras son preliminares y están pendientes de confirmación y se actualizarán en el proyecto constructivo.

Los valores reales de cortocircuito máximos en cada nivel de tensión de la instalación han sido calculados con valores preliminares conservadores.

SWGR (kV)	Rated	I''k (3-ph)	Ip (3-ph)	I''k (1-ph)	Ip (1-ph)
400	50 kA, 1s	29,303	74,52	30,593	77,798
220	50 kA, 1s	16,617	43,985	23,626	62,538

Como puede verse, los valores preliminares calculados son inferiores a los nominales de las barras y aparamenta prevista.

- **Datos del terreno a efectos de la red de tierras.**

A efectos de cálculo se considera una resistividad del terreno de 200 ohm·m.

2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

2.2.1 Descripción general de la instalación.

- El parque de 220 kV en la subestación Catalina PtX, responde a las siguientes características principales:

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 19 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

- Tensión nominal: 220 kV
- Tensión más elevada para el material: 245 kV
- Tecnología: AIS
- Instalación: Convencional exterior
- Configuración: Doble barra
- Intensidad de cortocircuito de corta duración: 50 kA

El parque de 400 kV en la subestación Catalina PtX, responde a las siguientes características principales:

- Tensión nominal: 400 kV
- Tensión más elevada para el material: 420 kV
- Tecnología: HIS
- Instalación: Convencional exterior
- Configuración: Barra simple
- Intensidad de cortocircuito de corta duración: 50 kA

2.2.2 Configuración y disposición general de la instalación

Bahía	Posición	N.º de interr.	N.º de transf.	Tensión (kV)
0	Equipamiento futuro	1	0	220
1	Trafo 1	1	1	220
2	Acoplamiento	1	0	220
3	Trafo 2	1	1	220
4	Acometida 1	1	0	220
5	Trafo 3	1	1	220
6	Acometida 2	1	0	220
7	Trafo 4	1	1	220
8	Acometida 3	1	0	220
9	Trafo 5	1	1	220

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 20 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

10	Trafo 1	1	1	400/220
11	Trafo 6	1	1	220
12	Acometida 400kV + Trafo 2	2	1	400/220
13	Equipamiento futuro	1	0	220
14	Trafo 3 (Futuro)	1	1	400/220

La configuración y disposición general de la instalación queda reflejada en los planos: esquema unifilar simplificado, planta general del documento 3 del presente proyecto.

2.3 SISTEMA ELÉCTRICO

2.3.1 Magnitudes eléctricas

Las magnitudes eléctricas básicas de diseño adoptadas para el parque de 220 kV son las siguientes:

- Tensión nominal 220 kV
- Tensión más elevada para el material 245 kV
- Neutro Rígido a tierra
- Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz) 50 kA
- Tiempo de extinción de la falta 0.5 seg
- Nivel de aislamiento:
 - o Tensión soportada a frecuencia industrial 460 kV
 - o Tensión soportada a impulso tipo rayo 1.050 kV
- Línea de fuga para aisladores 6.125 mm (25mm/kV)

Las magnitudes eléctricas básicas de diseño adoptadas para el parque de 400 kV son las siguientes:

- Tensión nominal 400 kV
- Tensión más elevada para el material 420 kV
- Neutro Rígido a tierra
- Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz) 50 kA
- Tiempo de extinción de la falta 0.5 seg
- Nivel de aislamiento:

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 21 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

- Tensión soportada normalizada a impulso tipo maniobra:
 - Aislamiento longitudinal 950 kV (cresta)
 - Fase a tierra 1.050 kV (cresta)
 - Fase-fase 1.575 kV (cresta)
- Tensión soportada a impulso tipo rayo 1.425 kV
- Línea de fuga para aisladores 10.500 mm (25mm/kV)

2.3.2 Distancias

Las distancias mínimas adoptadas para cada uno de los niveles de tensión que se encuentran en la subestación son las indicadas a continuación, según las magnitudes eléctricas indicadas y la normativa aplicable.

- Para conductores rígidos (embarrados de interconexión, 220 kV)

Distancia fase-tierra:

- Conductor estructura 2.100 mm

Distancia fase-fase:

- Conductores paralelos 2.100 mm
- Punta conductor 2.100 mm

- Para conductores rígidos (embarrados de interconexión, 400 kV)

Distancia fase-tierra:

- Conductor estructura 2.600 mm

Distancia fase-fase:

- Conductores paralelos 3.600 mm
- Punta conductor 4.200 mm

Las distancias adoptadas son válidas, dado que la altura de la instalación sobre el nivel del mar es inferior a 1.000 m.

- Para conductores tendidos:

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 22 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

Este tipo de conductores se verán sometidos bajo ciertas condiciones de defecto a movimientos de gran amplitud, los cuales, y durante algunos instantes, aproximan entre si a los conductores de fase hasta unas distancias inferiores a las normalizadas.

Por consiguiente, es posible considerar unas distancias mínimas temporales de aislamiento inferiores a las normalizadas ya que debe tenerse en cuenta que:

Los tipos de sobretensiones a considerar son reducidos y sólo deben considerarse aquellas que pudieran ser simultáneas al propio defecto de cortocircuito y con más precisión al momento en el que los conductores se aproximan.

No es, por lo tanto, necesario considerar sobretensiones de tipo rayo, ya que es altamente improbable que coincidan con un cortocircuito entre fases.

Por otro lado, la longitud de vano que experimenta la reducción de la distancia de aislamiento es pequeña y su duración es muy reducida, de forma que la posibilidad de fallo se hace mínima. En este sentido, hay que tener en cuenta que, en caso de conductores rígidos se elimina la posibilidad de una falta producida por el movimiento de los conductores tras una falta en las salidas de la línea.

Basándose en lo anterior, se adoptan las siguientes distancias de aislamiento temporal en conexiones tendidas:

- Conductor-estructura (220 kV)	2.100 mm
- Conductor-estructura (400 kV)	2.600 mm
- Punta-estructura (400 kV)	3.400 mm
- Conductor-conductor (220 kV)	2.100 mm
- Conductor-conductor (400 kV)	3.600 mm
- Punta-conductor (400 kV)	4.200 mm

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

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

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 23 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

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

Al considerar lo anterior, y de acuerdo con lo que se indica, se establecerán las siguientes distancias para cada uno de los niveles de tensión:

220 kV

- Entre ejes de aparellaje 4.000 mm
- Entre ejes de conductores tendidos 4.000 mm
- Anchura de bahía 13.500 mm
- Altura de embarrados de interconexión entre aparatos 6.000 mm
- Altura de embarrados principales altos 9.350 mm
- Altura de tendidos altos 14.750 mm

400 kV

- Entre ejes de aparellaje 6.000 mm
- Entre ejes de conductores tendidos 6.000 mm
- Anchura de bahía 19.500 mm
- Altura de embarrados de interconexión entre aparatos 8.000 mm
- Altura de embarrados principales altos 21.000 mm
- Altura de tendidos altos 21.000 mm

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

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

2.3.3 Embarrados

220 kV

Los conductores para el nivel de tensión de 220 kV estarán dispuestos en tres niveles:

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

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 24 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

- Embarrados altos, barras principales de tubo de aluminio a 9,35 m de altura en configuración apoyada sobre aisladores soporte.
- Tendidos altos de cable dúplex de aluminio-acero a 14,75 me de altura.

400 kV

- Embarrado alto, barra principal de cable dúplex de aluminio-acero.
- Los conductores de para cada una de las bahías de 400 kV estarán dispuestos en un embarrado bajo para las conexiones entre aparatos a 8 m de altura. Se realizará con cable dúplex de aluminio-acero.

Embarrados en tubo

Las características de los tubos destinados a los embarrados principales de 220 kV serán las siguientes:

- | | |
|---|-------------------------|
| - Aleación: | AlMgSiO, 5 F22 |
| - Diámetro exterior/interior | 150/134 mm ² |
| - Sección total del conductor | 3.569 mm ² |
| - Intensidad admisible permanente a 85° C | 3.933 A |

Las características de los tubos destinados a los embarrados de acometida desde las plantas de generación a 220 kV serán las siguientes:

- | | |
|---|-------------------------|
| - Aleación: | AlMgSiO, 5 F22 |
| - Diámetro exterior/interior | 120/112 mm ² |
| - Sección total del conductor | 1.458 mm ² |
| - Intensidad admisible permanente a 85° C | 2.608 A |

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

En todos los tramos superiores a 6 metros se ha previsto la instalación en el interior de la tubería de cables de amortiguación. Estos serán del mismo tipo y características indicados para los embarrados en cable en formación simple.

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 25 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

Disposición y tipo de embarrado

Se adaptará al nivel en que los conductores están dispuestos en las bahías de 220 kV y 400 kV.

- Tendidos bajos a 220 kV de cable dúplex de aluminio-acero a 6 m de altura (excepto acometidas desde plantas de generación que serán con tubo).
- Tendidos altos a 220 kV de cable dúplex de aluminio-acero a 14,75 m de altura (excepto acometidas desde plantas de generación que serán con tubo).
- Tendidos bajos a 400 kV de cable dúplex de aluminio-acero a 8 m de altura.
- Tendidos altos a 400 kV de cable dúplex de aluminio-acero a 21 m de altura

Embarrados con cable

Los tendidos formados por cable de aluminio con alma de acero tendrán la siguiente configuración y características:

- | | |
|---|------------------------|
| - Formación | Dúplex |
| - Tipo | Rail |
| - Sección total del conductor | 516,82 mm ² |
| - Diámetro exterior | 29,61 mm |
| - Int. adm. permanente a 35° C de t ^a amb. y 85° C conductor | 2.064 A |

El amarre de las conexiones tendidas a los pórticos se realizará mediante doble cadena de aisladores de vidrio y contemplada con la piecería adecuada.

La unión entre conductores y entre estos y el aparellaje se realizará mediante piezas de conexión provistas de tornillo de diseño embutido, y fabricadas según la técnica de la masa anódica.

2.3.4 Características de la aparamenta

Se relaciona a continuación el aparellaje de la instalación para cada uno de los niveles de tensión con el nivel de aislamiento definido anteriormente (AIS).

Equipos con aislamiento en Aire de 220 kV

- Interruptores automáticos:
 - Tensión más elevada 245 kV
 - Intensidad nominal 630 - 4.000 A
 - Intensidad límite térmica 50 kA
 - Tecnología cámara de corte SF6⁽¹⁾

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 26 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

⁽¹⁾ Cuando sea técnicamente viable, el gas SF6 será reemplazado por un gas equivalente en cumplimiento del Reglamento (UE) 2024/573 del parlamento europeo y del consejo.

- Transformadores de intensidad:

- Tensión más elevada 245 kV
- Intensidad límite térmica 50 kA

Las relaciones de transformación, potencias y clases de precisión se adaptarán a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (RD 1110/2007) y al sistema de protección y medida.

- Transformadores de tensión:

- Tensión más elevada 245 kV
- Factor de tensión nominal en servicio continuo 1,2

Las relaciones de transformación, potencias y clases de precisión se adaptarán a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (RD 1110/2007) y al sistema de protección y medida.

- Seccionadores de barras y línea:

- Tensión más elevada 245 kV
- Intensidad nominal 2.000 A
- Intensidad límite térmica 50 kA
- Intensidad límite dinámica 100 kA (valor cresta)
- Frecuencia nominal 50 Hz

- Seccionadores de Puesta a Tierra: tripolar, con cuchilla de puesta a tierra, de mando unipolar motorizado y las siguientes características:

- Tensión más elevada 245 kV
- Intensidad límite térmica 50 kA

- Pararrayos:

Se dispondrán de autoválvulas con las siguientes características:

- Tensión nominal 198 kV
- Tensión de operación continua >156 kV
- Intensidad nominal de descarga 10 kA

- Aisladores de apoyo

Los aisladores soporte para apoyo de los embarrados principales del parque de 220 kV se seleccionan con larga línea de fuga (LLF) y tienen las siguientes características:

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 27 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

- Tipo C10-1050 (LLF)
- Carga de rotura a flexión 10.000 N
- Carga de rotura a torsión 4.000 Nm
- Longitud línea de fuga 6125 mm

Equipos con aislamiento en Aire de 400 kV

- Transformadores de tensión:
 - Tensión más elevada 420 kV
 - Factor de tensión nominal en servicio continuo 1,2

Las relaciones de transformación, potencias y clases de precisión se adaptarán a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (RD 1110/2007) y al sistema de protección y medida.

- Pararrayos:

Se dispondrán de autoválvulas con las siguientes características:

- Tensión nominal 360 kV
- Tensión de operación continua >267 kV
- Intensidad nominal de descarga 10 kA

Equipos con aislamiento en Gas SF6⁽¹⁾ de 400 kV

- Interruptores automáticos:
 - Tensión más elevada 420 kV
 - Intensidad nominal 4.000 A
 - Intensidad límite térmica 50 kA
 - Tecnología cámara de corte SF6⁽¹⁾
- Transformadores de intensidad:
 - Tensión más elevada 420 kV
 - Intensidad límite térmica 50 kA

⁽¹⁾ Cuando sea técnicamente viable, el gas SF6 será reemplazado por un gas equivalente en cumplimiento del Reglamento (UE) 2024/573 del parlamento europeo y del consejo.

Las relaciones de transformación, potencias y clases de precisión se adaptarán a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (RD 1110/2007) y al sistema de protección y medida.

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 28 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

- Seccionadores de barras y línea:
 - Tensión más elevada 420 kV
 - Intensidad nominal 2.000 A
 - Intensidad límite térmica 50 kA
 - Intensidad límite dinámica 100 kA (valor cresta)
 - Frecuencia nominal 50 Hz
- Seccionadores de Puesta a Tierra: tripolar, con puesta a tierra, de mando unipolar motorizado y las siguientes características:
 - Tensión más elevada 420 kV
 - Intensidad límite térmica 50 kA

2.4 RED DE TIERRAS

2.4.1 Red de tierras inferiores

Con el fin de conseguir tensiones de paso y contacto seguras, la subestación estará dotada de una malla de tierras inferiores formadas por cables de cobre, enterradas en el terreno, formando retículas que se extienden por todas las zonas ocupadas por las instalaciones, incluidas cimentaciones, edificios y cerramiento.

Se conectarán a la red de tierras de la subestación todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas, como la estructura metálica, las bases de aparellaje y los neutros de los transformadores de medida, etc.

Estas conexiones se fijarán a las estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales, que aseguran la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras aluminotérmicas de alto poder de fusión, para uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la conexión galvánica.

Para la comprobación de las condiciones de seguridad de la red de tierras se consideran las intensidades de cortocircuito previstas por la compañía propietaria de la red de transporte (REE). No está prevista la conexión de más plantas de generación a esta subestación Catalina en futuras fases de ampliación. En el desarrollo final de la instalación, la malla de tierra se dimensiona para soportar las intensidades de cortocircuito de corta duración de diseño.

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 29 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

2.4.2 Red de tierras superiores

Con el objeto de proteger los equipos de descargas atmosféricas directas, la subestación está dotada con una malla de tierras superiores, unida a la malla de tierra de las instalaciones a través de robustos elementos metálicos, lo que garantiza una conexión eléctrica suficiente con la malla y la protección frente a descargas atmosféricas de toda la instalación.

2.5 ESTREUCTURAS METÁLICAS

Las estructuras metálicas y soportes del aparellaje se han diseñado con perfiles de acero. Todas las estructuras y soportes serán galvanizados en caliente como protección contra la corrosión.

Para el anclaje de estas estructuras se dispondrán cimentaciones adecuadas a los esfuerzos que han de soportar, construidas a base de hormigón y en las que quedarán embebidos los pernos de anclaje correspondientes.

2.6 SISTEMAS DE CONTROL Y PROTECCIÓN

2.6.1 Sistemas de control

El sistema de control de la instalación está formado por una unidad central, puesto de operación duplicado y unidades locales distribuidas. La unidad central es la encargada de comunicarse con el resto de la planta, plantas de generación y despacho eléctrico.

Se instalará en cada caseta de relés, las unidades locales asociadas a las posiciones a las que da servicio la caseta, que recogerá la información para telecontrol y permitirá la funcionalidad de control (mando, alarmas y señalizaciones) para la operación local de mantenimiento.

2.6.2 Sistema de protecciones

Se ha previsto la instalación un relé equipado por bahía con sistemas de protección con las siguientes funciones:

Embarrados y acoplamiento

Se ha previsto la instalación de relé equipado con sistema de protección 87B para protección primaria de ambas barras (B1 y B2). Se definen dos zonas de protección independientes, una por barra. Adicionalmente, se ha considerado contar con sistema de protección 81M y 81m para protección de sobre y sub frecuencias.

Sistema de protección de interruptor

Se ha previsto un relé de protección por bahía equipado con las siguientes funciones:

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 30 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

- Discordancia de polos (2).
- Comprobación de sincronismo y acoplamiento de redes (25-25AR).
- Protección por mínima tensión (27).
- Oscilografía.
- Fallo de interruptor (50S-62).
- Vigilancia de los circuitos de disparo (3).

Posiciones de línea

En cada posición se ha previsto un bastidor para el relé equipado con un sistema de protección con las siguientes funciones:

- Protecciones de principio diferencial (87)
- Sobreintensidad direccional de neutro (67N) para la detección de faltas altamente resistivas.
- Sobreintensidad direccional (67F) como respaldo.
- Reenganche (79)
- Localizador de faltas y Oscilografía.
- Protección de distancia (21) como respaldo.
- Protecciones contra sobretensiones (59).

Posiciones de transformador

En cada posición se ha previsto un bastidor para el relé equipado con un sistema de protección con las siguientes funciones:

- Protecciones locales de transformador
 - Temperatura de aceite del cambiador de tomas (26O)
 - Temperatura del aceite de la cuba del transformador (26T)
 - Temperatura de los devanados del transformador (49T)
 - Relé Bucholz transformador (63B)
 - Relé Bucholz cambiador de tomas (63BO)
 - Válvula de alivio de presión cambiador de tomas (63PO)
 - Válvula de alivio de presión transformador (63PT)
 - Nivel de aceite cambiador de tomas (71O)
 - Nivel de aceite cuba transformador (71T)
- Sobre excitación transformador (24TT Volt por Hz)
- Temperatura transformador (26T/O)

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 31 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

- Temperatura devanados transformador (49T)
- Sobrecorriente instantánea transformador (50HT)
- Sobrecorriente temporizada transformador (51HT)
- Sobrecorriente a tierra temporizada transformador (51GT)
- Sobretensión en neutro – fallo aislamiento (59BNT)
- Protección diferencial transformador (87T)

2.7 SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares de la subestación se dividen en Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (ca) y Servicios Auxiliares de Corriente Continua. Las tensiones nominales serán 400/230V 50 Hz de CA y 110 V de CC.

Servicios Auxiliares de Corriente Alterna.

La fuente de alimentación de ca de la subestación se realizará desde el edificio eléctrico de la planta de electrólisis que a su vez es alimentada desde la subestación a 33 kV. Este edificio dispone de transformadores MT/BT, Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) y grupo electrógeno. Todos ellos dan servicio a los consumidores de la subestación.

Los cuadros principales del edificio eléctrico disponen de tres embarrados acoplados entre sí por medio de interruptores. Cada una de las barras que se encuentran en los lados disponen de una acometida desde un transformador capaz de alimentar al 100 % de las cargas de las tres barras. El embarrado que se encuentra en la posición central está conectado con los embarrados laterales por medio de un interruptor automático, y una acometida desde grupo electrógeno que da servicio a esta barra central, desde las que cuelgan todas las cargas de emergencia. En caso de fallo de uno de los suministros, existirá un sistema de transferencia automático que permita la alimentación desde la fuente que esté sana en ese momento. En el caso de que los dos transformadores estén desenergizados por un fallo aguas arriba, el grupo de emergencia se hará cargo del embarrado central, y por tanto de los consumidores de emergencia.

En el caso del SAI, se trata de dos equipos redundantes que alimentan cada uno a un cuadro, con acoplamiento entre ellos. Además de esto, existe una alimentación de bypass en caso de fallo de uno de los sistemas de SAI.

La subestación dispondrá de cuadros secundarios repartidos por las casetas de protecciones para alimentación normal, emergencia y SAI.

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 32 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

Servicios Auxiliares de Corriente Continua

De igual forma que para los suministros en ca, en el edificio eléctrico de la planta de electrólisis existen rectificadores ca/cc con soporte por baterías para el sistema de cc a 110 V cc. Desde estos cuadros principales de cc, se alimentarán a los cuadros secundarios que se ubicarán en las casetas de protecciones de la subestación. Del mismo modo que el SAI, el sistema de cc está formado por dos rectificadores redundantes, cada uno con su cuadro de cc, acoplados entre si.

2.8 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

Se ha previsto instalar un sistema de telecomunicaciones con los equipos precisos que permitan asegurar el correcto funcionamiento de telecontrol y del telemando, de los sistemas de protección y de las necesidades de telegestión remota de los equipos de la instalación, desde la sala de control general de la planta de generación de hidrógeno por electrólisis.

Telecomunicaciones para sistemas de protección

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

Las protecciones de distancia, interruptor y otras que requieran de la funcionalidad de teledisparo serán conectadas a teleprotecciones, equipadas con suficientes órdenes para satisfacer el servicio requerido.

Red de fibra óptica en la subestación

Se ha previsto una red de fibra óptica, en configuración de doble estrella con cables de fibra multimodo, desde el armario de fibra multimodo, hasta las dependencias interiores o exteriores del edificio, que requieren servicios de comunicación de protecciones, servicios de telecontrol, telegestión y sincronización horaria, dando con ello servicio a todas las posiciones.

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

Todos los equipos de protecciones, telecontrol y comunicaciones van a ser telegestionados, por medio de su conexión a la red de servicios IP de la red de la planta de electrólisis. Esta red se distribuye por la subestación soportada por la red de fibra multimodo.

Red de telefonía

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 33 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

La red de telefonía de la planta de electrólisis va a ser extendida y desplegada a lo largo de la subestación por medio de uso de equipos terminales preparados para el establecimiento de comunicaciones de voz.

2.9 OBRA CIVIL Y EDIFICACIÓN

2.9.1 Movimiento de tierras

Este estudio preliminar supone una compensación de tierras entre desmote y terraplén descontando el desbroce, y supone que la zona del Edificio de la Subestación y la zona exterior de parques eléctricos, estén principalmente en desmote, pero su zona norte está en terraplén.

Esta compensación de tierras se tendrá que confirmar con la campaña geotécnica.

Se ha considerado una elevación preliminar de 643 m para la explanación del proyecto.

Adjuntamos planta general preliminar.

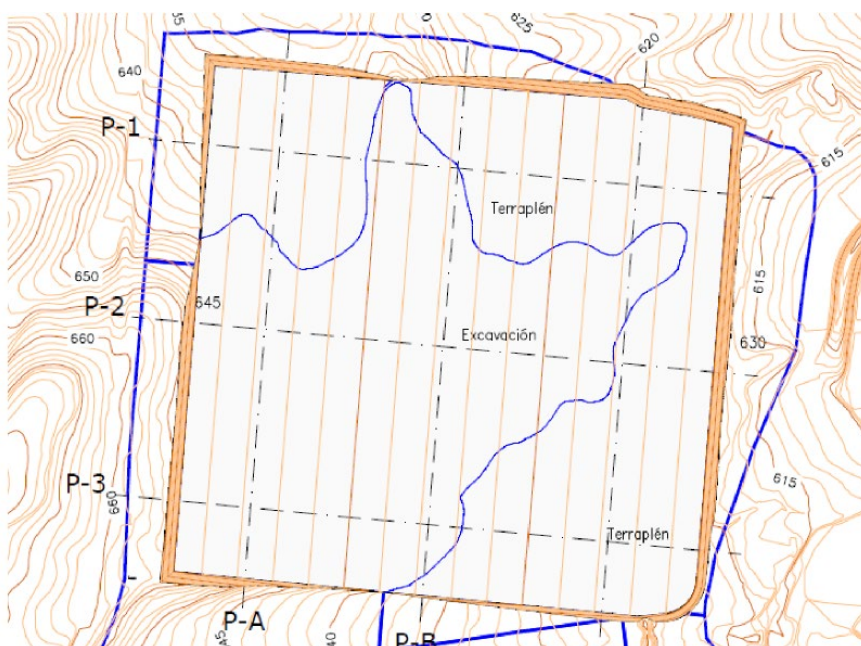
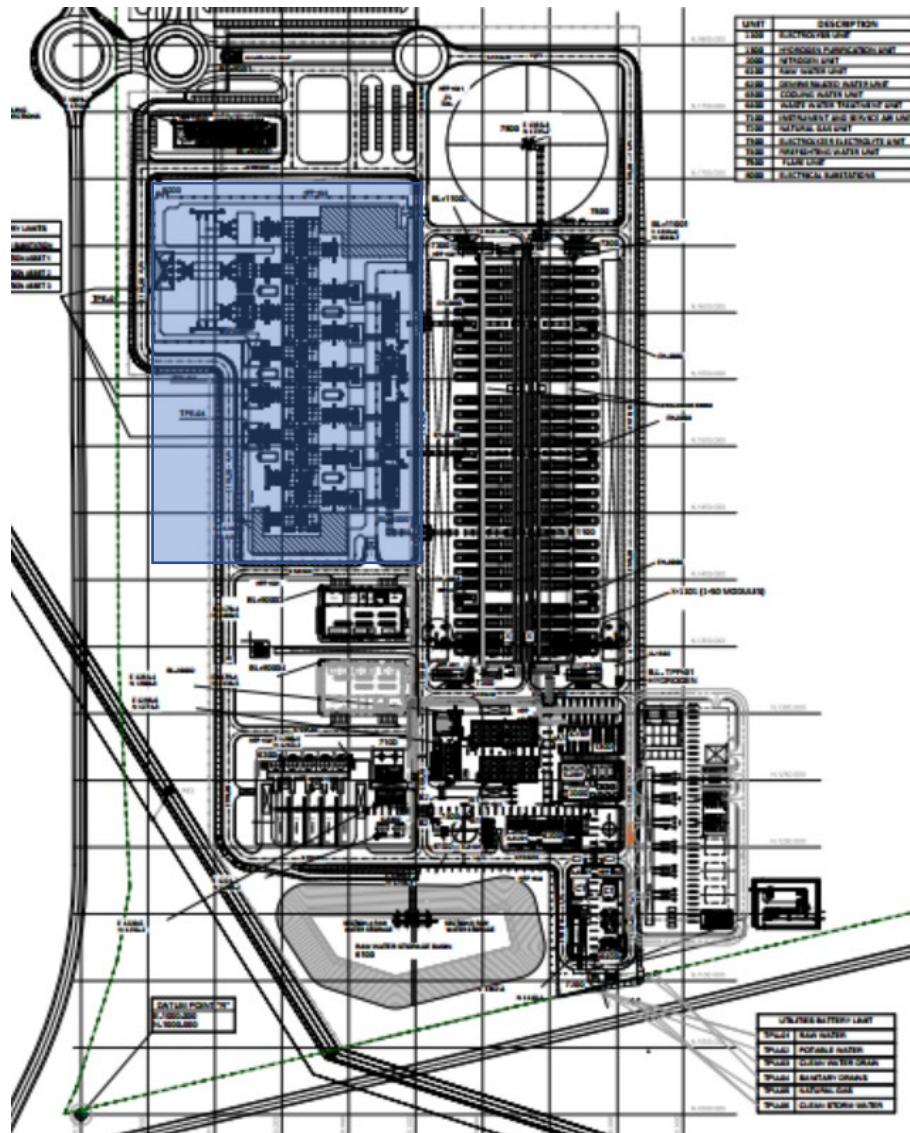


Figura 5. Estudio preliminar de movimiento de tierras para la parcela completa



	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 35 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

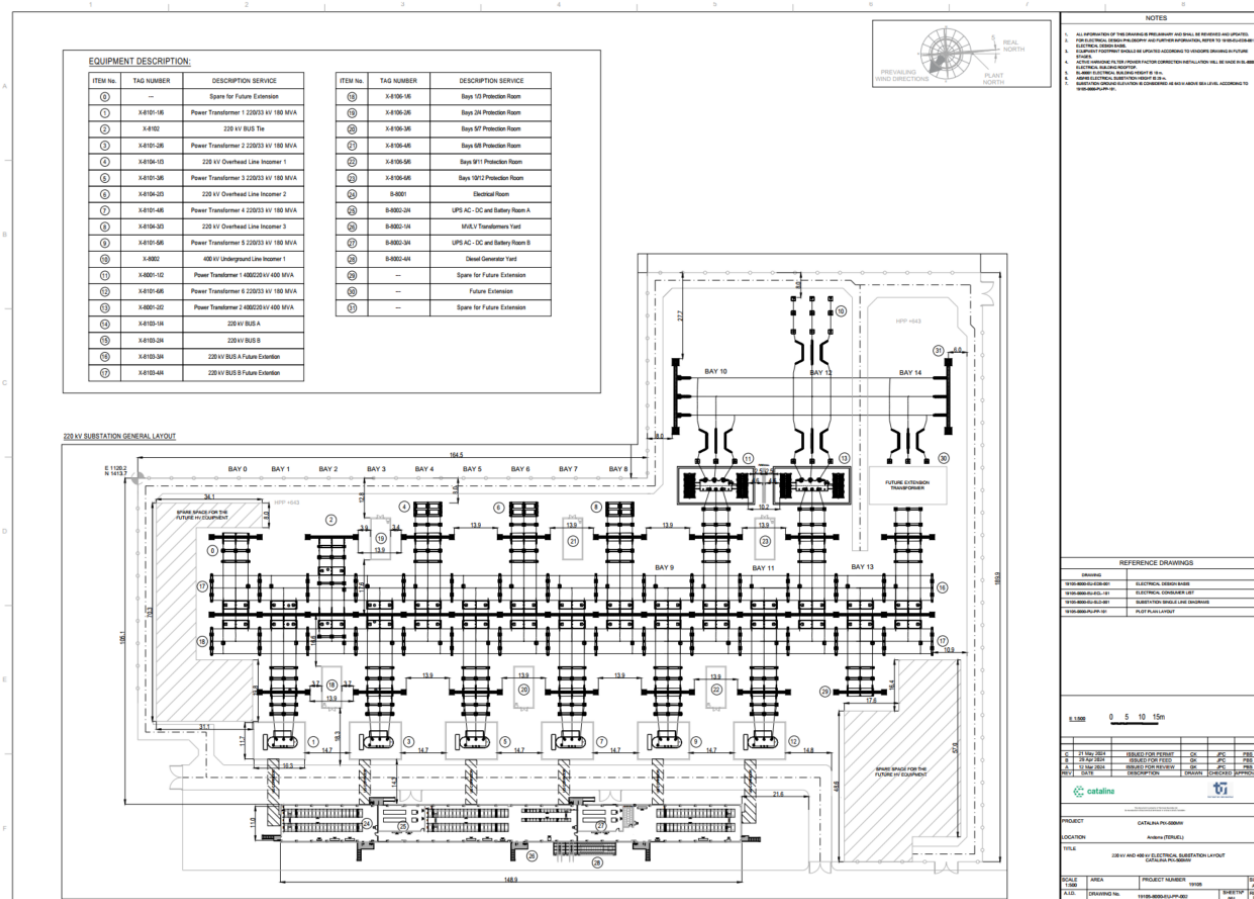


Figura 6. Planimetría de la Planta con la Subestación resaltada

2.9.2 Drenajes

La red analizada por gravedad es la siguiente

- 1) Red principal sanitaria
- 2) Red principal de aguas aceitosas
- 3) Red principal de aguas pluviales mediante canales
- 4) Red principal de aguas pluviales mediante tuberías

En la zona de Subestación y Parques eléctricos, existe dos redes principales de aguas pluviales, una mediante canales y otra con tuberías de diámetros entre 12 y 24 pulgadas.

A continuación, se incluye la planta general de sistemas de drenaje por gravedad de la zona de la Subestación en particular:

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 36 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

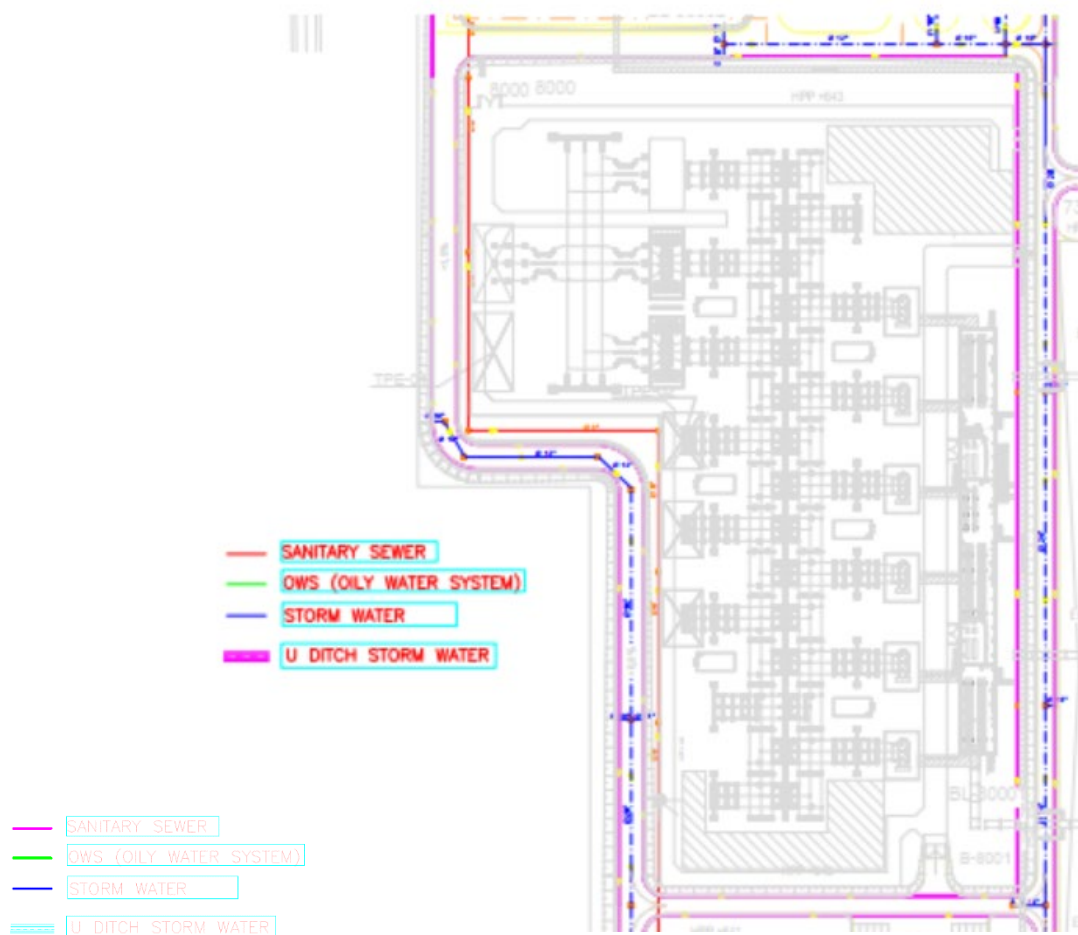


Figura 7. Red de drenajes de la Subestación integrada con la de la Planta de Hidrógeno

2.9.3 Cimentaciones, viales y canales de cables

Cimentaciones:

De acuerdo al Informe geotécnico preliminar incluido en el Estudio de Alternativas las cimentaciones preliminares de la Subestación Eléctrica se estiman que serán de la siguiente tipología:

- 1) Edificio Eléctrico: se diseñarán zapatas superficiales de hormigón armado HA -30
- 2) Parque eléctrico: se diseñarán losas de hormigón armado HA-30 para los distintos soportes
- 3) Transformadores junto a Edificio eléctrico: se diseñarán losas de hormigón armado HA-30

Esta tipología se confirmará cuando se tenga la información de las cargas y el Informe geotécnico de la futura campaña geotécnica.

Viales:

En la zona de la Subestación Eléctrica se dispone de unos viales perimetrales principales de las siguientes características:

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 37 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

Calzada de 8m de ancho con dos carriles de 4m cada uno

Arcenes en ambos márgenes de 1 m de ancho.

Sus firmes se diseñarán con pavimentos asfálticos, en función del tráfico pesado y la explanada.

Los canales de cables serán prefabricados.

2.9.4 Accesos

Existen tres accesos perimetrales a la subestación como se puede ver en el plano general de implantación. Estos se localizan en las siguientes zonas:

- Noroeste, enfrentado a la bahía 14.
- Noreste, entre las bahías 11 y 13.
- Sureste, junto a la bahía 1.

Todos los accesos permiten el paso de vehículos pesados para el mantenimiento de la subestación. La entrada de personal es posible a través del edificio eléctrico de la planta de electrólisis, el cual linda con la subestación.

2.9.5 Edificios y casetas

Edificio de mando y control

El mando y control de la subestación se realizará desde la sala de control general de la planta de electrólisis Catalina PtX, por lo que no existirá un edificio dedicado a la subestación.

Casetas de relés

Como se puede ver en el plano de implantación, existirá una caseta de relés por cada dos bahías.

- Caseta 1: servicio a bahías 0 y 2.
- Caseta 2: servicio a bahías 1 y 3
- Caseta 3: servicio a bahías 4 y 6
- Caseta 4: servicio a bahías 5 y 7
- Caseta 5: servicio a bahías 8 y 10
- Caseta 6: servicio a bahías 9 y 11
- Caseta 7: servicio a bahías 12, 13 y 14

2.9.6 Cerramiento

Se realizará un cerramiento perimetral de al menos dos metros de altura. Dado que el personal que podrá acceder al edificio eléctrico anexo en el que se encuentran las cabinas de media tensión, puede no tener permiso para acceder a la subestación 220 & 400 kV, y que es necesario

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 38 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

dejar un espacio como recorrido de evacuación para el edificio mencionado, existirá un cerramiento que impida el acceso directo entre ambas áreas.

Este 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.

Las puertas mencionadas en el apartado anterior tendrán las siguientes características:

- Puerta sureste de acceso de vehículos principal de 6 metros de anchura, de tipo corredera, motorizada con cremallera y automatismo de cierre y apertura a distancia desde la sala de control.
- Puerta noroeste de acceso de vehículos de 6 metros de anchura, de tipo corredera, motorizada con cremallera y automatismo de cierre y apertura a distancia desde la sala de control.
- Dos puertas en noreste de acceso de vehículos de 6 metros de anchura, de tipo corredera, motorizada con cremallera y automatismo de cierre y apertura a distancia desde la sala de control.
- Las puertas de peatones desde el edificio eléctrico de la planta de electrólisis, será de 1 metro de ancho, con cerradura eléctrica para apertura desde la sala de control.

2.10 INSTALACIONES DE ALUMBRADO Y FUERZA

2.10.1 Alumbrado

Bahías y posiciones

De acuerdo con la normalización, el alumbrado normal de bahías se realizará con proyectores orientables, montados a menos de 3 m de altura. Serán de haz semi-extensivo, para que con el apuntamiento adecuado se puedan obtener 50 lux en cualquier zona del parque de intemperie.

Viales

Alumbrado con luminarias montadas sobre báculos de 3 m de altura, para un nivel de iluminación de 5 lux.

Se dispondrá, asimismo, de alumbrado de emergencia constituido por grupos autónomos colocados en las columnas de alumbrado, en el caso de viales perimetrales y sobre la misma estructura que el alumbrado normal o tomas de corriente en el parque de intemperie. El sistema de alumbrado normal será telemandado desde el edificio de control. Los equipos del sistema de

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 39 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

alumbrado de emergencia tendrán una autonomía de una hora. Adicionalmente, se dispondrá de fotocélula para el encendido de alumbrado exterior.

Casetas de protecciones

Los niveles de iluminación en las distintas áreas serán de 500 lux en salas de control y de comunicaciones, ubicada en edificio externo a la subestación, y de 300 lux en sala de servicios auxiliares, como casetas de relés.

Los alumbrados de emergencia de la sala de control y de las casetas de protecciones, estarán situados en las zonas de tránsito y en las salidas. Su encendido será automático en caso de fallo del alumbrado normal, si así estuviese seleccionado, con una autonomía de una hora.

2.10.2 Fuerza

Se instalarán tomas de fuerza combinados de 3P+T (32 A) y 2P+T (16 A) en cuadros de intemperie anclados a pilares próximos a los viales, de forma que cubran el parque considerando cada conjunto con un radio de cobertura de 25 m.

2.11 SISTEMA CONTRA INCENDIOS Y ANTIINTRUSION

2.11.1 Sistema Contra incendios

El sistema de PCI y F&G de la subestación eléctrica deberá seguir los requerimientos indicados en el R.D. 2267/2004 Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, así como el resto de normativa de obligado cumplimiento en España (R.D. 513/2017 Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, etc.).

Al menos deberá estar compuesto por un sistema de extinción de incendios formado por:

- Extintores manuales de polvo químico seco de 9 kg para los riesgos previstos.
- Extintores manuales de CO₂ de 5 kg.
- Carros extintores de polvo químico seco de 50 kg para el parque de transformadores
- Sistema de extinción fija mediante agente gaseoso limpio en inundación total en ambiente, falso suelo y falso techo de aquellos recintos que contengan cuadros eléctricos y/o electrónicos. El agente extintor a utilizar preferiblemente será el IG-55, y todos los componentes del sistema, además del propio gas deberán contar con certificaciones UL y aprobaciones FM.

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 40 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

En lo que a los transformadores se refieren, estos deberán ser protegidos contra el fuego por un sistema de agua pulverizada mediante válvula de diluvio específica para cada uno de ellos y separados entre sí por muros de hormigón de resistencia mínima al fuego de 2 horas.

La alimentación del sistema de agua pulverizada se realizará mediante un doble picaje a la red principal de incendios de la planta. Entre ambos picajes se situará una válvula seccionadora.

El sistema de detección que activará de forma automática el sistema de agua pulverizada estará compuesto por detectores térmicos velocimétricos tipo Fenwal, los cuales estarán conectados a la Central Principal de Incendios a través de módulos.

También deberá contar con un sistema de detección de fuego y alarmas formado por:

- Central Principal de Incendios (CPI) analógica, la cual enviará las señales previstas a la sala de control general de la planta de electrólisis Catalina PtX.
- Detectores puntuales de humo en el techo de la subestación
- Sistema de detección de humos tipo VESDA, para todas aquellas zonas protegidas con un sistema de extinción por gas IG-55.
- Pulsadores manuales de alarma convenientemente situados de acuerdo a la normativa vigente.
- Sirena acústica/luminosa en todos los accesos al edificio de la subestación eléctrica, así como en el interior de la misma, en número suficiente para que el aviso sonoro permita la evacuación del personal en el menor tiempo posible.
- Elementos asociados al sistema de extinción por gas tales como: carteles de extinción disparada, pulsadores de paro y disparo de la extinción, así como un panel de control de extinción, en caso de que la CPI no cuente con tarjetas específicas para el control de la extinción.
- Módulos de entrada y salida para gobernar las diferentes maniobras relacionadas con el HVAC y con los elementos del sistema de extinción de los sistemas de diluvio de los transformadores.
- Todos los elementos del citado sistema de detección y alarma estarán conectados con la CPI mediante lazo de cable analógico.

Por último, se deberán considerar elementos de protección pasiva de acuerdo a la normativa de obligado cumplimiento, que permita que todos los recintos de la subestación eléctrica tengan suficiente resistencia al fuego requerida. Por otro lado, será obligatorio el sellado de paso de

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 41 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

cables y otras instalaciones con materiales ignífugos entre las diferentes estancias, de forma que cada una de ellas mantengan la estanqueidad necesaria y la resistencia al fuego prevista.

2.11.2 Sistema Anti-intrusión

Como sistema Anti-intrusión, para asegurar la seguridad física tanto de las instalaciones como del personal que pueda estar presente en ellas, se consideran los siguientes sub-sistemas:

Control de acceso: Además de la caseta de control de acceso con barrera en la entrada principal de la Planta de Hidrógeno, se instalará un sistema dedicado tanto en las puertas de acceso perimetrales a la subestación, indicadas en el punto 2.9.4 de este documento, como en cualquier otro acceso a edificios y/o salas con acceso restringido.

La finalidad de este sistema será:

- Permitir el ingreso de personas autorizadas a las instalaciones.
- Evitar el ingreso de personas sin autorización a las instalaciones.
- Mantener un registro de todas las personas que hayan ingresado a las instalaciones.

Además de los dispositivos a instalar en las puertas y/o accesos como parte de este sistema, se incluirá una estación de trabajo en la caseta de control de acceso principal que permita la configuración y gestión de este.

Como parte del sistema de control de acceso, se incluirán cámaras de CCTV que permitan tener una imagen visual de la persona que está accediendo a las instalaciones.

CCTV Perimetral: Se dispondrá de cámaras en posiciones estratégicas que permitan la visualización y monitoreo tanto del perímetro de la subestación como de cualquier otra área que lo requiera.

Se podrán incluir tanto cámaras fijas como PTZ y se seleccionarán las especificaciones técnicas tomando en cuenta las áreas que se requieran cubrir para evitar puntos muertos y cumplir con la cobertura completa. El sistema será completamente IP.

Se dispondrá de un grabador que permita el almacenamiento de las imágenes obtenidas por las cámaras durante un tiempo determinado y que permita acceder a ellas cuando se requiera.

El monitoreo, gestión y configuración de estas cámaras se realizará desde una estación de trabajo ubicada en la sala de control.

Además de lo indicado anteriormente, el sistema Anti-intrusión estará compuesto por contactos magnéticos, detectores volumétricos de doble tecnología y sirena exterior.

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 42 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN EN EL PROYECTO

El presente proyecto ha sido redactado básicamente conforme al 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 y a la norma UNE-EN 62271-1:2009 Aparata de alta tensión (derivada de la Directiva CENELEC).

Se aplicarán en 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.

CODIGO	TITULO	REV	NOTAS
Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo	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 842/2002 de 2 de agosto.	Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT), e instrucciones técnicas complementarias y sus modificaciones posteriores.		
Ley 31/95, de 8 de noviembre	Prevención de Riesgos Laborables		
Real Decreto 614/01, de 8 de junio	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.		

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 43 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

CODIGO	TITULO	REV	NOTAS
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 de manual de cargas.		
Real Decreto 773/97 de 30 de mayo	Sobre utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual		
Ley 32/2006 de 18 de octubre	Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción		
Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo	Reglamento de instalaciones de protección contra incendios		
	Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T) que le afecten.		
	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 UNESA.		
	Instrucciones técnicas de fabricantes y equipos		

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

3.2 OBRA CIVIL

3.2.1 Estructuras

CODIGO	TITULO	REV	NOTAS
Acciones en la edificación			
Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de la Vivienda	Documento básico de seguridad estructural DB-SE-AE "Acciones en la Edificación" del código técnico de la Edificación.		
Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento	Norma de construcción sismo-resistente: parte general y edificación (NCSR-02)		
Acero, hormigón y forjados			

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 44 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

CODIGO	TITULO	REV	NOTAS
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio	Por el que se aprueba el código estructural.		

3.2.2 Instalaciones

CODIGO	TITULO	REV	NOTAS
Electricidad			
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto del Ministerio de Industria y Energía	Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT), e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51 y sus modificaciones posteriores.		
Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial	Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales de cables protectores de material plástico.		
Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo	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 842/02 de 2 de agosto	Instrucciones Técnicas Complementarias en subestaciones.		
Instalaciones de Protección Contra Incendios			
Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo	Por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios		
Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.		

3.2.3 Varios

CODIGO	TITULO	REV	NOTAS
	Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T) que le afecten.		
Ley 31/95 de 8 de noviembre	Prevención de Riesgos Laborales		

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 45 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

CODIGO	TITULO	REV	NOTAS
Real Decreto 614/01 de 8 de junio	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los trabajadores frente al riesgo eléctrico		
Real Decreto 1215/97 de 18 de junio	Equipos de trabajo		
Real Decreto 486/97 de 14 de abril	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo		
Real Decreto 487/97 de 14 de abril	Manipulación manual de cargas		
Real Decreto 773/97 de 30 de mayo	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 UNESA.		
	Instrucciones técnicas de fabricantes y equipos		

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

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 46 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y FECHA PREVISTA DE PUESTA EN SERVICIO

Se estima en 28 meses el tiempo necesario para la ejecución de las obras que se detallan en el presente proyecto hasta la energización de la Subestación, como parte de la ejecución del proyecto completo de la Planta de Generación de Hidrógeno.

Madrid, septiembre de 2023

Fernando Sánchez Santodomingo

Director de Proyecto

Técnicas Reunidas S.A.

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 47 of 47	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. MEMORIA				

5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

El presente presupuesto correspondiente a la totalidad que afecta a la Subestación Catalina, según queda reflejado en el Documento nº4: "Presupuesto", tiene el siguiente desglose resumido:

Partida	Descripción	Total presupuesto
1	Subestación Catalina	73.972.000 €
2	Seguridad y Salud	956.560 €
3	Gestión de residuos	76.584 €
TOTAL		75.005.144 €

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 1 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX

(ANDORRA, TERUEL)

PROYECTO PARA LA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO N° 1: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 2 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

INDEX

1	OBJETO DEL ESTUDIO	3
2	MARCO NORMATIVO	3
3	CONTENIDO Y ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	7
4	AGENTES INTERVINIENTES	8
4.1	IDENTIFICACIÓN	8
4.2	OBLIGACIONES	8
4.2.1	Productor de residuos (Promotor)	8
4.2.2	Poseedor de residuos (Constructor)	10
4.2.3	Negociantes y agentes	11
4.2.4	Gestor de residuos	12
5	IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS OBRAS	13
5.1	DESCRIPCIÓN	13
5.2	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	14
5.3	IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACION DE CANTIDADES DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	16
6	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	17
7	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.	22
8	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN	24
8.1	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU DE LOS RESIDUOS GENERADOS	26
8.2	DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU”	27
8.3	DOCUMENTACION OBLIGATORIA PARA EL PEQUEÑO PRODUCTOR EN LA GESTION DE RESIDUOS	30
9	ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS	31
10	PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS	32
11	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA	35
11.1	PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS	36
11.2	PARA EL POSEEDOR DE RESIDUOS	36
11.3	PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL	39
11.4	PRESCRIPCIONES DE CARACTER PARTICULAR	39
12	CONTROL Y VIGILANCIA EN OBRA	41
13	VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RCD	42

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 3 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

1 OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición es dar cumplimiento a la legislación actual en el ámbito de la gestión de residuos, y específicamente al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

El Proyecto de Subestación Catalina PtX contempla la instalación de todos los elementos asociados a la Subestación, tales como la aparamenta de alta tensión, las casetas de elementos de protección y todo el parque de intemperie con las acometidas de las líneas de alta tensión y los transformadores de alta. El suministro energético para la producción de hidrógeno procederá de varios parques eólicos y parques solares fotovoltaicos. Cuando su producción sea insuficiente, se suministrará una energía máxima de 10MW del sistema eléctrico nacional para permitir que la planta opere a su capacidad mínima.

2 MARCO NORMATIVO

El marco normativo que regula la gestión de los residuos de construcción y demolición no peligrosos para los proyectos desarrollados en el presente Proyecto de Construcción es:

COMUNITARIA

- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos
- Reglamento (UE) 1357/2014 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- 2000/532/CE: Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 4 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.

- Decisión de ejecución (UE) 2019/1885 de la Comisión, de 6 de noviembre de 2019, por la que se establecen normas relativas al cálculo, la verificación y la comunicación de datos relativos al vertido de residuos municipales de acuerdo con la Directiva 1999/31/CE del Consejo.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/456/CEE y 94/31/CE que la modifican.

ESTATAL

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y la gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decisión del consejo de 19/12/2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos.
- Real decreto 252/2006, que revisa los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997 y su reglamento de desarrollo, y su corrección de errores.
- Real Decreto 952/1997, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 815/2013, que aprueba el reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 5 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 367/2010, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a las Leyes 17/2009 y 24/2009, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del 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.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto-ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 6 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre de 2022, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 993/2022, de 30 de noviembre, por el que se adoptan medidas de control para la importación de aparatos eléctricos y electrónicos, pilas y acumuladores procedentes de terceros países.
- Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 993/2022, de 30 de noviembre, por el que se adoptan medidas de control para la importación de aparatos eléctricos y electrónicos, pilas y acumuladores procedentes de terceros países.
- Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

AUTONOMICA

- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos (Boletín Oficial de Aragón (BOA), de 8 agosto de 2008), modificado por Decreto 114/2020, de 25 de noviembre (BOA, 2 diciembre 2020).
- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 7 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Corrección de errores del Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Disposición final segunda del Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos, Se modifica el artículo 9 - (BOA, de 08 agosto 2008).
- Decreto 29/1995, de 21 de febrero, de la Diputación General de Aragón, de gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 52/1998, de 24 de febrero.

3 CONTENIDO Y ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

Conforme a lo dispuesto en el art. 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, se procede a redactar el siguiente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, que contendrá la siguiente información:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos a generar, codificándolos con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Medidas para la separación de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 8 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y separación de residuos
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

4 AGENTES INTERVINIENTES

4.1 IDENTIFICACIÓN

El presente estudio corresponde a la instalación de una Subestación de 220 kV / 400 kV dentro de la parcela de la Planta de Generación de H2 verde por electrólisis de 500 MW. Dicha planta está localizada en el término municipal de Andorra, en la provincia de Teruel, Comunidad Autónoma de Aragón.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la construcción son:

- **Promotor:** CI ETF I Renato PtX Projectco 1, S.L.U.
- **Contratista ingeniería:** TECNICAS REUNIDAS
- **Director de Obra:** A DESIGNAR
- **Director de Ejecución:** A DESIGNAR

4.2 OBLIGACIONES

4.2.1 Productor de residuos (Promotor)

El productor de residuos, para asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, está obligado a:

- Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.
- Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a la normativa vigente.
- Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento.
- Dichas operaciones deberán acreditarse documentalmente.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 9 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

- Con el fin de facilitar la gestión de sus residuos, está obligado a:
 - Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
 - Proporcionar a las Entidades Locales información sobre los residuos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.
 - Informar inmediatamente a la administración ambiental competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente.

La responsabilidad de los demás productores u otros poseedores iniciales de residuos, cuando no realicen el tratamiento por sí mismos, concluye cuando los entreguen a un negociante para su tratamiento, o a una empresa o entidad de tratamiento autorizado siempre que la entrega se acredite documentalmente y se realice cumpliendo los requisitos legalmente establecidos.

Conforme el RD 105/2008, el productor de residuos, se debe incluir en el proyecto un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá, como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos mencionada por Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de residuos en la demolición objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la demolición.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 10 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.
- La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

4.2.2 Poseedor de residuos (Constructor)

Conforme el RD 105/2008, la persona física o jurídica que ejecute la construcción (Constructor), además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al Promotor un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el Promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 11 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

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

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

4.2.3 Negociantes y agentes

Los negociantes y agentes cumplirán con lo declarado en su comunicación de actividades y con las cláusulas y condiciones asumidas contractualmente.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 12 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

Estarán obligados a asegurar que se lleve a cabo una operación completa de tratamiento de los residuos que adquieran y a acreditarlo documentalmente al productor u otro poseedor inicial de dichos residuos.

4.2.4 Gestor de residuos

Con carácter general, los gestores de residuos están obligados a:

- a) Mantener los residuos almacenados en las condiciones que fije su autorización. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será de seis meses. Durante su almacenamiento, los residuos peligrosos deberán estar envasados y etiquetados con arreglo a las normas internacionales y comunitarias vigentes. Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.
- b) Constituir una fianza en el caso de residuos peligrosos y cuando así lo exijan las normas que regulan la gestión de residuos específicos o las que regulan operaciones de gestión. Dicha fianza tendrá por objeto responder frente a la Administración del cumplimiento de las obligaciones que se deriven del ejercicio de la actividad y de la autorización o comunicación.
- c) Suscribir un seguro o constituir una garantía financiera equivalente en el caso de entidades o empresas que realicen operaciones de tratamiento de residuos peligrosos y cuando así lo exijan las normas que regulan la gestión de residuos específicos o las que regulan operaciones de gestión, para cubrir las responsabilidades que deriven de estas operaciones. Dicha garantía deberá cubrir, en todo caso:
 - Las indemnizaciones debidas por muerte, lesiones o enfermedad de las personas.
 - Las indemnizaciones debidas por daños en las cosas.
 - Los costes de reparación y recuperación del medio ambiente alterado. Esta cuantía se determinará con arreglo a las previsiones de la legislación sobre responsabilidad medioambiental.
- d) No mezclar residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales. La mezcla incluye la dilución de sustancias peligrosas. El órgano competente podrá permitir mezclas sólo cuando:

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 13 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

- La operación de mezclado sea efectuada por una empresa autorizada;
- No aumenten los impactos adversos de la gestión de residuos sobre la salud humana y el medio ambiente y
- La operación se haga conforme a las mejores técnicas disponibles.

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos mencionada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

5 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS OBRAS

5.1 DESCRIPCIÓN

Se define como residuos de construcción y demolición a los residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición, incluidos los de obra menor y domiciliaria.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 14 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

Se considera residuo inerte aquel que no es soluble, ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana.

Se excluirán de los residuos de construcción y demolición, aquellos que hayan estado en contacto con sustancia tóxicas y peligrosas, ya que éstos pasarán automáticamente a considerarse residuos tóxicos y peligrosos y deberán ser tratados como tales, siéndoles de aplicación la normativa vigente en el campo de los residuos tóxicos y peligrosos en cuanto a su almacenamiento, transporte y gestión final.

5.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se indican a continuación los residuos de construcción y demolición que se recogen en la lista europea de residuos, mencionada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos, junto con los códigos que se establecen en dicha lista para la identificación de los distintos residuos en función de su origen y composición:

Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

17 01 01 Hormigón.

17 01 02 Ladrillos.

17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.

17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificada en el código 17 01 06.

Madera Vidrio y Plástico.

17 02 01 Madera.

17 02 02 Vidrio.

17 02 03 Plástico.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 15 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas.

Metales (incluidas sus aleaciones).

17 04 01 Cobre, bronce, latón.

17 04 02 Aluminio.

17 04 03 Plomo.

17 04 04 Zinc.

17 04 05 Hierro y acero.

17 04 06 Estaño.

17 04 07 Metales mezclados.

17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas,

17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

17 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.

17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.

17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.

17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.

Otros residuos de construcción y demolición.

17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.

17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 16 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

(*) Los residuos que aparecen en el listado anterior señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

5.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACION DE CANTIDADES DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

A continuación, se indican los residuos procedentes de la construcción y demolición generados en la obra.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD (identificados en punto 3)	Toneladas (t)	Volumen (m³)	OBSERVACIONES
RCD's nivel I¹			
1. Tierras y piedras no contaminadas (LER 17 05 04)	23.052	13.173	Se ha considerado una densidad de 1,75 Tn/m3
Total estimación	23.052	13.173	
RCD's nivel II			
3. Residuos de hormigón (LER 10 13 14)	439,69	183,21	Se ha considerado un 5% de Residuos por Camión hormigonera. El pavimento de hormigón espesor 15 cm en vez de 5 cm de dice los BOQ. Densidad de Hormigón en masa 2.40 Tn/m3
5. Madera (LER: 17 02 01)	83,46	166,91	Se considera el 60% de los aprox. 35,2 dm3 de madera necesarios para la utilización de 1 m2 de encofrado tipo PERI o ULMA, entre puntales, durmientes, compensaciones y cuñas de madera. Así como aproximadamente 100 Pallets de madera deteriorados

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 17 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

6. Cobre, bronce, latón (LER: 17 04 01) (entiéndase por volumen los metros lineales)	1,3	0,185	Se ha considerado un 0,5% de despuntes en el cable eléctrico. Densidad 8.960 kg/m3
8. Hierro, Acero (LER: 17 04 05)	48,16	6,14	Se ha considerado un 3% de despunte de acero corrugado y un 1% del Acero en Estructura Metálica. Densidad: 7.840 kg/m3
15. Basuras (LER: 20 02 01, 20 03 01)	33,33	190,49	Considerando un promedio de 202 personas y una duración de 22 meses (Jornada de 5 días/semana). Por otro lado, consideramos 0,25 Kg /persona x día de basura. Densidad de Basura 175Kg/m3
Total estimación	605,94	1.406,13	539,46 m3 + 866,67 ml del (LER: 17 04 01)
Residuos Peligrosos y otros			
20. Residuos peligrosos	0,1109	0,37	Se incluyen tejidos con contaminantes adsorbidos en mantenimiento de maquinaria. Se ha considerado los botes de aerosoles de marcaje para replanteos topográficos (6 Botes/semana) Peso vacío del bote aprox. 150 gramos/bote
Total estimación	0,1109	0,37	
Aguas residuales	47,72	47,72	Considerando un consumo de 30 lts/WCxdía y siendo un pico de 251 personas Consideramos 1 WC/10 personas

1 RCDs no incluidos en el Nivel I generados por actividades propias del sector de la construcción, demolición, reparación domiciliaria e implantación de servicios.

Con respecto a los residuos producidos por las actuaciones de emergencia derivadas de las características de la obra, como residuos de extinción de incendios, rotura de la tubería, etc., se clasificarán según su tipología y se gestionarán adecuadamente en cumplimiento a los procedimientos de actuación al respecto del promotor y en base a la legislación vigente.

6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

En este apartado se enumeran las diferentes medidas para prevenir la generación de residuos y minimizar las cantidades que son enviados a plantas de tratamiento, vertederos o gestores autorizados, fomentando de esta manera su aprovechamiento posterior por parte del contratista, siguiendo la jerarquía de residuos por el orden de prioridad siguiente (artículo 8 Ley 7/2022):

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 18 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

prevención, preparación para la reutilización, reciclado, otro tipo de valoración, incluida la valorización energética y, la eliminación.

Para ello se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos (contratista), aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra:

Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización, gestión en el vertedero o entrega directa a gestores autorizados.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje, desintoxicación o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero, en la central recicladora o por el gestor autorizado de residuos peligrosos.

Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 19 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se identificarán, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su eliminación.

Disponer de un directorio de los compradores/gestores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz. Es importante que el contratista sepa qué instalaciones están autorizadas para la Gestión de residuos de construcción, así como las autorizadas para actividades de transporte de los mismos.

El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos y operativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas, supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales o en el caso de los Residuos Peligrosos, que dicha mezcla no suponga un aumento de la peligrosidad o que dificulten su gestión. El personal debe estar formado e informado sobre el envasado y etiquetado de recipientes que contengan los residuos, así como la tipología de residuos que debe contener cada uno.

La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 20 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaz de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Todos estos recipientes deben cumplir con la legislación vigente.

Con el fin de establecer algunas medidas concretas, basándonos en los objetivos que se han relacionado anteriormente, y que podrían establecerse en un proyecto de estas características, se ha elaborado la siguiente lista de medidas concretas que se han valorado como la mejor opción, y que se consideran más viables.

a) En la fase de programación de la obra

Es necesario optimizar la cantidad de materiales, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de más residuos sobrantes de ejecución.

Es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar que la rotura de piezas dé lugar a nuevos residuos.

Los residuos originados deben ser gestionados de la manera más eficaz mejorar su valorización. Para lograrlo, es necesaria la aplicación de un Plan de residuos que optimice y planifique esta gestión que deberá ser realizado por el contratista de las obras.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 21 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

La planificación de la obra debe partir de las expectativas de minimización y reutilización del volumen de residuos generados (identificación de las cantidades y características de los residuos), y disponer de una base de datos donde se recojan los compradores de residuos, los vendedores de materiales reutilizados y los recicladores más próximos.

Se prestará especial atención a la correcta gestión de los residuos potencialmente peligrosos que se generan durante la ejecución de las obras.

El personal de la obra que participa en las actuaciones donde se generen los residuos y aquel encargado de la propia gestión de estos debe poseer una formación suficiente acerca de los aspectos medioambientales y legislativos vigentes referentes a la gestión de los residuos de construcción y demolición.

En este sentido, se deben organizar reuniones con el personal de obra para dar a conocer el Plan de Gestión de residuos y los problemas medioambientales derivados de una incorrecta gestión de los residuos.

b) En la fase de ejecución de la obra

Fomentar, mediante reuniones informativas periódicas con el personal de la obra, el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.

Comprobar que todos cuantos intervienen en la obra (incluidas las empresas subcontratadas) conocen sus obligaciones en relación con los residuos y que cumplen las directrices del Plan de residuos.

Establecer una zona protegida de acopio de materiales, a resguardo de acciones que puedan inutilizarlos.

Si se clasifican los residuos, disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. Por lo demás, la separación selectiva se debe efectuar en el momento en que se originan.

El control de los residuos desde que se producen es la manera más eficaz de reducir la cantidad de éstos. Quiere esto decir que han de permanecer bajo control desde el primer momento, en los recipientes preparados para su almacenamiento, porque si se mezclan con otros diferentes, la posterior separación incrementa los costes de gestión.

Supervisar el movimiento de los residuos, de forma que no queden restos descontrolados.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 22 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

Vigilar que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen fácilmente con otros, y a consecuencia de ello resulten contaminados. Para conseguirlo, se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Los residuos se deben gestionar en recipientes preparados a tal efecto, de manera que permanezcan en su interior y sin peligro de que se mezclen unos con otros.

Mantener el seguimiento previsto sobre los materiales potencialmente peligrosos, separándolos en el momento en que se generan y depositándolos, debidamente clasificados y protegidos, en emplazamientos específicos de la obra hasta que un gestor autorizado complete su valorización.

Los recipientes, ya sean contenedores, sacos, barriles, o la propia caja del camión que transporta los residuos, deben estar cubiertos, de manera que los movimientos y las acciones a que están sometidos no sean causa de un vertido descontrolado, ni siquiera de pequeñas cantidades (que, precisamente por tratarse de pequeñas cantidades, son difícilmente gestionables).

Impedir malas prácticas, que de forma indirecta originan residuos imprevistos y el derroche de materiales durante la puesta en obra.

7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior, por lo que debe evitarse su mezcla en la obra.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008 para obras iniciadas dos años después del 14/02/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 23 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

Papel y cartón	0,50 T
----------------	--------

Las medidas empleadas en la obra de la Planta, para la correspondiente segregación en obra de los residuos generados, son las marcadas con una X en la siguiente tabla:

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Separación in situ de RCDs marcados en el Art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Separación in situ de RCDs marcados en el Art. 5.5. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
x	Separación por agente externo de los RCDs marcados en el Art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Separación por agente externo de los RCDs marcados en el Art. 5.5. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
x	Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5. (<i>Residuos Tóxicos y Peligrosos</i>)
	Recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

El CONTRATISTA PRINCIPAL y el SUBCONTRATISTA designarán una persona responsable de la conservación de dichos acopios en la forma conveniente hasta su traslado. Esta persona será también la encargada de recopilar la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados por un gestor de residuos autorizado.

Las medidas que se han previsto para la gestión de RCD, tal y como figuran en el cuadro anterior son las que a continuación se consideran, teniendo en cuenta la legislación vigente:

- Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de contenedores adecuados cuya ubicación se señala en el plano que compone el presente Estudio. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos de Residuos.

Para el almacenamiento de estos residuos, debe tenerse en cuenta, que es fundamental, que sean acumulados en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia. Se debe impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por ello será necesaria una impermeabilización de este, por ejemplo, zona asfaltada.

Los recipientes en los que se guarden los residuos deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación. Los recipientes en

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 24 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

si mismos, merecen un manejo y evacuación especiales, debiéndose proteger del calor excesivo o del fuego, ya que pueden contener materiales altamente inflamables.

- b) En relación con los restantes residuos previstos, se separarán los residuos de papel y cartón, metales, madera y yeso, ya que son residuos potencialmente valorizables.

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos, cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Los residuos de la misma naturaleza o similares, deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita la valoración.

Para situar dichos contenedores se reservará una zona con acceso en la obra que se señalará convenientemente y que se encuentra marcada en el plano del presente Estudio de Gestión de Residuos.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos Autorizado, y los contenedores o sacos industriales empleados para separarlos, serán los necesarios para facilitar la retirada de los mismos por estos Gestores, de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

8 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solamente reporta ventajas ambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones, o mejor, sin ellas, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

El Reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos-hormigones

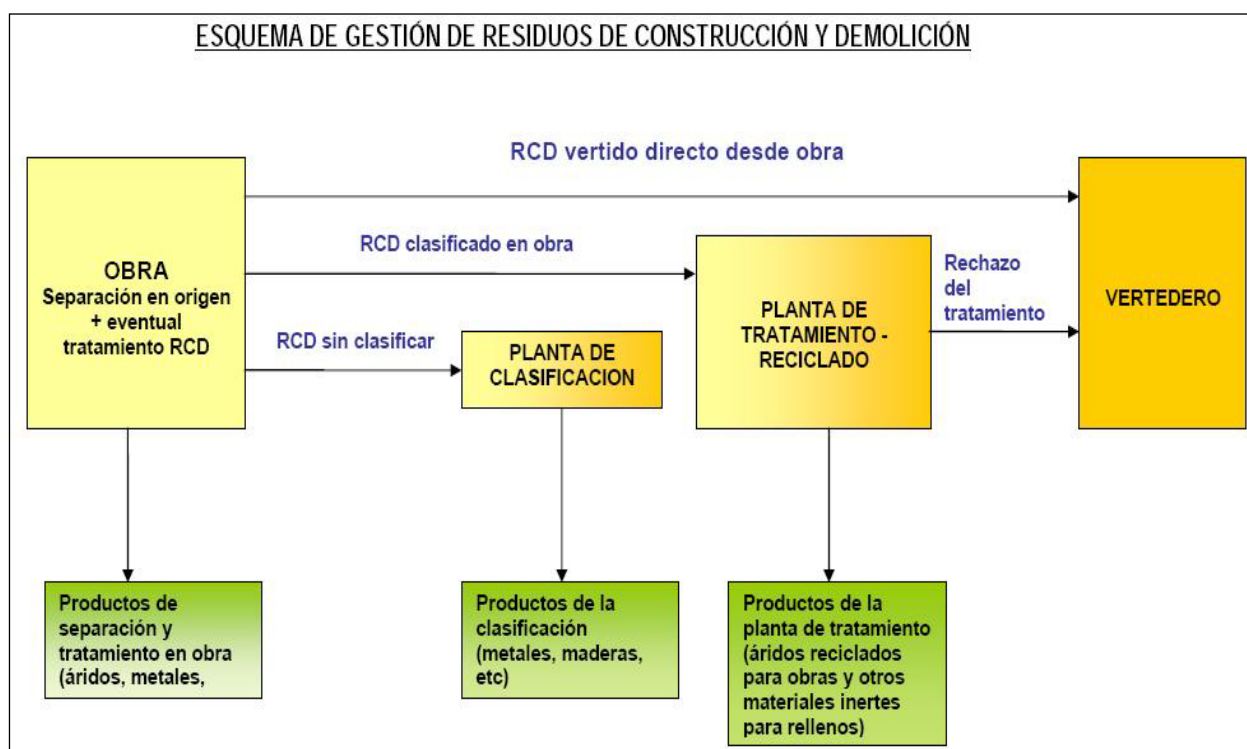
 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 25 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

principalmente, pueden ser reintroducidos en obras como granulados, una vez han pasado el proceso de criba y machaqueo.

Un gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje o reutilización en origen.

El constructor/contratista es el poseedor de dichos residuos y es el responsable de gestionarlos adecuadamente por sí mismo o acudiendo a un tercero, es decir, a un gestor que entregue los RCD a plantas especializadas para que los traten.

Se presenta a continuación un esquema sobre la Gestión de Residuos de Construcción, sin tener en cuenta los residuos peligrosos, ya que se entiende que seguirán un tratamiento paralelo, directamente desde la obra a través de Gestores Autorizados:



Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente

A continuación, se recogen en una tabla el tipo de residuo identificado en el apartado 3, las operaciones previstas inicialmente, así como su destino, para los materiales (propia obra o externo) que se van a someter a reutilización o reciclaje:

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 26 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

LER	RESIDUOS	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X 17 05 04	Tierras y piedras no contaminadas	Reutilización de tierras procedentes de la excavación para relleno	Propia Obra
X 17 01 01 10 13 14	Hormigón Residuos de hormigón	Reciclaje de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados.	Externo
X 17 02 01	Madera	Reutilización de materiales no pétreos: madera. Reciclaje en tableros de aglomerado Aprovechamiento energético	Propia Obra Externo
X 15 01 02 17 02 03 17 02 02	Plástico Vidrio	Reciclaje (separado por tipo de material)	Externo
X 17 04 01 17 04 02 17 04 05 17 04 07 17 04 11	Aluminio Cobre Hierro y acero Mezcla de metales Cables	Reutilización de materiales metálicos (rodillos agrícolas, cables)	Externo
X 08 01 11 13 02 05	Aceites, pinturas y productos químicos	Reciclaje (reprocesamiento)	Externo
X 20 01 01 15 01 02 15 01 03	Embalajes y envases	Reciclar en nuevos embalajes o envases	Externo

De conformidad con el artículo 3 1. a) del RD 105/2008, quedan exentas de aplicación del mismo “Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización”. Las tierras y piedras no contaminadas resultantes del movimiento tierras serán empleadas en la misma obra, estando compensada la excavación con el relleno, por lo que éstas dejan de ser consideradas a estos efectos como residuo de construcción.

En caso de detectarse residuos no previstos se procederá a su segregación y gestión atendiendo a las características del mismo. Asimismo, antes de realizar la entrega de cualquier tipo de residuo (peligroso o no peligroso) a los gestores de los mismos, se les solicitará copia de su autorización, así como póliza de seguros. Una vez comprobada dicha documentación, se preparará la documentación exigible (contratos de tratamiento, libros de registro, documentos de seguimiento, etc.) y se mantendrá copia de toda la documentación de los embarques de residuos. Dicha documentación se facilitará a la empresa para la realización de la declaración anual de residuos.

8.1 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La valorización es dar valor a los elementos y materiales de los residuos de la construcción y consiste en aprovechar las materias, subproductos y sustancias que contienen.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 27 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y también evita que se eliminen mediante el sistema de vertido incontrolado en el suelo.

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

Salvo los materiales a reutilizar en la propia obra (tierra, grava, restos de hormigón, madera) no hay previsión de valorización “in-situ”, más allá de la separación por tipo de residuo. A tal efecto, se instalarán contenedores independientes para: papel/cartón, plástico y envases metálicos, vidrio y residuos orgánicos.

Los residuos peligrosos se almacenarán de manera aislada y se transportarán a un centro de tratamiento próximo en cuanto se generen.

Los residuos metálicos salvo envases: acero, cobre, aluminio, etc. se almacenarán por separado para su posible venta o retorno al fabricante.

Por último, los residuos de construcción/demolición de tipo mineral se recogerán en contenedores dedicados.

No está prevista la instalación de ningún sistema de tratamiento o reciclaje de residuos interno en el área de construcción.

8.2 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU”

Con respecto a los residuos sobre los que no se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, o valorización, se gestionarán, mediante la contratación de Gestores de Residuos Autorizados o mediante su transporte directo a vertedero, esto únicamente será posible sobre aquellos residuos cuyo tratamiento sea técnicamente inviable, o en poblaciones aisladas, si así lo considera la legislación de la Comunidad Autónoma correspondiente (Art.11 del RD 105/2008).

Para cumplir con la legislación el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de estos Gestores Autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, así como el transporte, para así controlar su movimiento, desde el sitio en que han sido generados hasta su destino final.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 28 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

Los residuos se entregarán a un Gestor Autorizado de Residuos de la Construcción y Demolición no realizándose, tal como dicta la legislación vigente, ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra, excepto los residuos que no son valorizables, ni reutilizables en obra ni fuera de ella y que estén formados por materiales inertes y/o no peligrosos, que podrán depositarse en un vertedero autorizado (directamente o no) a fin de que al menos no alteren el paisaje.

Si son residuos peligrosos, tras ser identificados y caracterizados, serán entregados a un gestor autorizado, quien lo transportará adecuadamente a un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, los someterán previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

Los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todos los casos autorizados por la Comunidad Autónoma en la que desarrolle el Proyecto. Existiendo listados autorizados en esta Comunidad Autónoma, de estas empresas.

En general los residuos se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

En la siguiente tabla se marca con una X, el tipo de residuo identificado, su tratamiento y las características de destino de estos residuos:

LER		RESIDUOS	TRATAMIENTO	DESTINO
Residuos no peligrosos				
X	17 01 01	Hormigón excepto el reutilizado en la propia obra	Reciclado/ Vertedero de Residuos Inertes	Planta de Reciclaje Residuos Construcción y Demolición (RCD)/Gestor Autorizado
	10 13 14			
X	17 02 01	Madera	Reciclado/separación	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos (RNPs)
X	17 02 02	Vidrio, Papel, Plástico	Reciclado/separación	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos (RNPs)
	17 02 03			
	20 01 01			

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 29 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

X	17 04 01	Metales: cobre, aluminio, hierro, acero, etc. mezclados o sin mezclar	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos
	17 04 02			
	17 04 05			
	17 04 07			
	17 04 11			
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Reutilización.	Reutilización en la propia obra
X	20 02 01	Basuras	Reciclado/ Vertedero	Planta de Reciclaje de RSU
	20 03 01			
X	02 01 07	Residuos Vegetales	Reciclado	Planta de compostaje /Gestor autorizado
X	15 02 03	Ropa de Trabajo	Reciclado/ Vertedero	Planta de Reciclaje de RSU/Gestor autoizado
X	12 01 13	Residuos de soldadura	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RNPs
X	15 01 01	Envases y embalajes	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos (RNPs)
	15 01 02			
	15 01 03			
Residuos peligrosos				
X	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Físicoquímico (Fco-Qco)	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
X	08 01 11	Restos de pintura	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	Depósito/ Tratamiento Fco-Qco	
X	15 01 10	Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Tratamiento Fco-Qco	
X	15 02 02	Absorbentes contaminados	Tratamiento Físico-Químico (Fco-Qco)	
X	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito/Tratamiento	

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 30 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

--	--	--	--	--

8.3 DOCUMENTACION OBLIGATORIA PARA EL PEQUEÑO PRODUCTOR EN LA GESTION DE RESIDUOS

Son de aplicación el Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón y el Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El productor debe:

- a) Realizar la comunicación previa al inicio de la actividad de producción, prevista en el artículo 35 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados. Se realizará sobre las actividades que produzcan residuos peligrosos y sobre las actividades que produzcan más de 1.000 t/año de residuos no peligrosos. Solicitar la inscripción en el Registro General de personas productoras de residuos que se realiza a través de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad en la que se ubica la actividad de producción de residuos.
- b) Realizar una notificación previa al traslado, según el artículo 8. del RD 553/2020.
- c) Establecer un contrato de tratamiento de residuos, según el artículo 5. Contenido del contrato de tratamiento de residuos del Real Decreto 553/2020.
- d) Registrar y conservar los Documentos de Identificación en un plazo no inferior a 3 años. El Real Decreto 553/2020 define el contenido del DI en su Anexo I. Para los movimientos de residuos no peligrosos se permite que un albarán, carta de porte, factura u otro tipo de documento actúe como DI siempre y cuando contenga la misma información que indica el Anexo I.
- e) Mantener un archivo cronológico con la información de la gestión de residuos.

Durante la ejecución de la obra se llevará a cabo el control documental de la gestión de los residuos tal y como se describe en el Capítulo 12.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 31 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

9 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 32 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

El Punto Limpio designado será el mismo que se utilice durante la construcción de la Planta de Producción de hidrógeno anexa, objeto de otro proyecto.

10 PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS

El correcto almacenamiento de los residuos facilita su manejo, y consigue reducir el volumen que ocupan, y si el depósito es seguro ayuda a minimizar el impacto ambiental y la contaminación del entorno.

Por ejemplo, la forma compacta de residuos en forma de bolos como arenas, gravas, piedras, etc., con otros de formas alargadas como palets, producen huecos que desaprovechan el espacio del contenedor y en consecuencia encarecen la gestión. Esta mezcla de residuos ligeros y pesados dificulta a su vez el reciclado, la deposición e incluso el transporte.

Si por el contrario se realiza una separación selectiva de residuos en diferentes tipos es necesario que cada uno de ellos sea depositado en contenedores específicos.

Por otro lado, los embalajes, deberán que ser gestionados por la empresa suministradora.

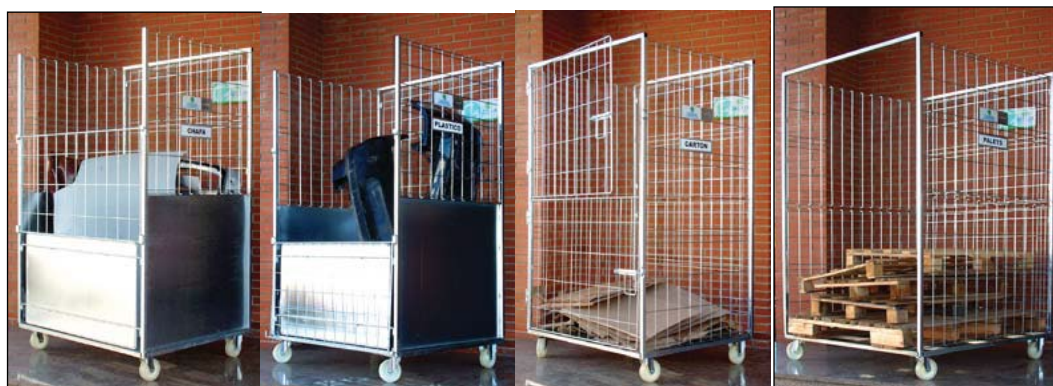
Los residuos no reciclables se depositan igualmente en contenedor de residuos para su recogida por gestor autorizado, como, por ejemplo:



Los que son reciclables, pero no reutilizables en la propia obra, se depositan en los contenedores para cada tipo de residuos establecidos por la empresa gestora autorizada.

Por ejemplo:

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 33 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				



Jaulas para papel, cartón, madera y metales



Cestón-maya



Contenedores de reciclaje

Los residuos peligrosos deben separarse de los residuos inertes, porque en el caso de mezclarse con ellos, estos quedarán a su vez contaminados. Los tipos de contenedores para estos residuos y también sus tamaños vendrán determinados por el gestor autorizado contratado.

Por ejemplo:



Big bag
usados/



Bidones metálicos



Bidones de plástico



Recipientes aceites

etc.

Disolventes,

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 34 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

Los contenedores estarán correctamente etiquetados, serán los adecuados para el almacenamiento en condiciones de seguridad de los residuos que contengan y figurará claramente especificado los residuos que debe alojar cada uno, además para los contenedores de residuos peligrosos, existe la obligatoriedad de incluir pictogramas identificativos del grado de peligrosidad de los residuos.

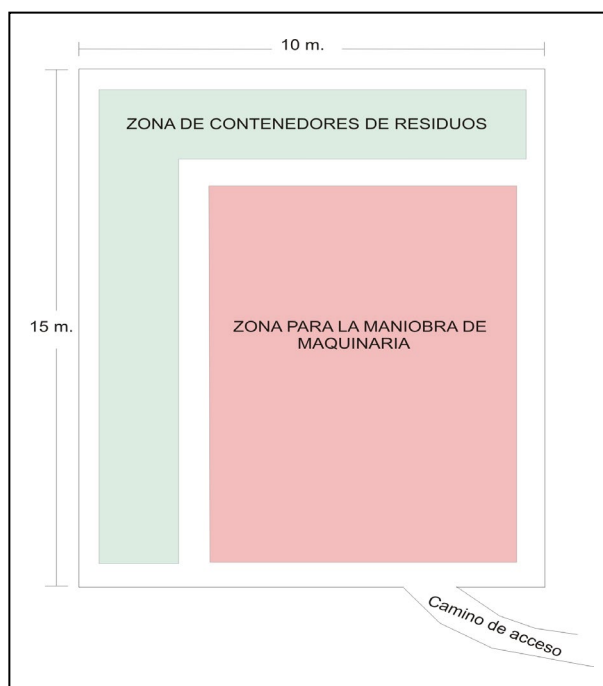
El subcontratista/s deberá encontrar en la obra un lugar habilitado en el que almacenar los residuos y debe ser conocido por todos cuantos participan en la obra. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, se conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona una zona con estas características, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente y, además, sacarlos de la obra en corto plazo de tiempo, en función a la cantidad en que se produzcan y siempre cumpliendo con la legislación vigente, en el caso de los residuos tóxicos y peligrosos no se pueden acumular durante más de 6 meses.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo, hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Se presenta a continuación un esquema de las dimensiones mínimas de la superficie y ubicación que se debe tener en cuenta para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra de este proyecto.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 35 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				



En los planos de detalle que debe presentar el contratista en su Plan de Gestión de Residuos se debe especificar la situación y dimensiones de:

X	Zona específica de almacenamiento de materiales reutilizables
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
X	Contenedores para residuos urbanos y aquellos que vayan a gestor autorizado
X	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.
	Otros:

Estos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra y del Cliente.

11 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 36 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

11.1 PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS

Según el artículo 4 del RD 105/2008:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra, un “Plan de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:
 - Estimación de los residuos que se van a generar. Las medidas para la prevención de estos residuos.
 - Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
 - Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc. Pliego de Condiciones.
 - Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.
- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.
- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

11.2 PARA EL POSEEDOR DE RESIDUOS

En síntesis, los principios que debe observar el poseedor de los residuos son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 37 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos:

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 38 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de estos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 39 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

11.3 PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL

Las prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra serán:

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos mencionada en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

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

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final.

Limpieza de las obras

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

11.4 PRESCRIPCIONES DE CARACTER PARTICULAR

A continuación, se enumeran las prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto. Aparecen marcadas con una “X” aquellas que sean de aplicación a la obra.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 40 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER PARTICULAR	
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas EN EL Principado de Asturias. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 41 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER PARTICULAR	
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

12 CONTROL Y VIGILANCIA EN OBRA

En la fase de obras el contratista mantendrá un libro registro de los residuos generados en la obra, peligrosos y no peligrosos, que será requerido por el productor en cualquier momento.

Los libros de registro deberán contener al menos, la siguiente información:

- Datos generales de la obra: Identificación de la obra, productor y poseedor de los residuos.
- Datos específicos por cada retirada de residuo:

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 42 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

- Denominación del residuo
- Código LER
- Cantidad retirada (m3 y/o toneladas)
- Fecha inicio de almacenamiento
- Fecha límite de almacenamiento
- Fecha de retirada
- Nombre del transportista
- Matrícula del vehículo transportista
- Gestor intermedio
- Gestor Final
- Destino
- Número de albarán

Cuando el gestor al que el poseedor entregue el residuo efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá incluirse el nombre del gestor final de valorización o eliminación al que se destinará el residuo.

13 VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

Los residuos de construcción y demolición generados en las distintas actividades desarrolladas en la zona de actuación deberán ser correctamente gestionados de acuerdo al RD 105/2008, de 1 de febrero.

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

Este presupuesto formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

El contratista posteriormente ajustará los precios finales de contratación y especificará los costes de gestión de los RCDs por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 43 of 43	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°1				

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDs				
Tipología de RCD		/ Gestor (€/unidad)	Importe (€)	%
RCD's nivel I				
1. Tierras y piedras no contaminadas (LER 17 05 04)	13.173 m3	3	39.519 €	
RCD's nivel II				
3. Residuos de hormigón (LER 10 13 14)	213,69 m3	8	1.465,68 €	
5. Madera (LER: 17 02 01)	151,74 m3	17	2.837,47 €	
6. Cobre, bronce, latón (LER: 17 04 01)	0,185 m3	17	3,14 €	
8. Hierro, Acero (LER: 17 04 05)	6,14 m3	17	104,38 €	
15. Basuras (LER: 20 02 01, 20 03 01)	190,49 m3	17	3.238,33 €	
Residuos Peligrosos y otros				
20. Residuos peligrosos	110,9 kg	170	18.853 €	
TOTAL COSTE			66.021 €	

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN	
16% del PEM por costes de gestión, alquileres, documentación, etc...	10.563,36 €

TOTAL PRESUPUESTO ESTUDIO GESTION RCDs (B+C)	76.584,36€
---	-------------------

El coste total es de **76.584,36 €**.

Se constituirá fianza o garantía financiera equivalente, correspondiente a los costes previstos de gestión de residuos y solo si aplica, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia urbanística, en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en cumplimiento al apartado d del Artículo 4 del RD 105/2008.

Una vez demostrado, por parte del productor, la correcta gestión de los residuos de construcción se proceda a la devolución de dicha fianza

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		 catalina
		Code:		
		Rev. B	Page 1 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN

CATALINA PtX

(ANDORRA, TERUEL)

PROYECTO PARA LA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO N° 2: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		 catalina
		Code:		
		Rev. B	Page 2 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

***ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA EL PROYECTO
SUBESTACIÓN CATALINA PtX
(ANDORRA, TERUEL)***

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 3 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

INDICE

1.	MEMORIA	4
1.1.	Introducción	4
1.2.	Identificación y descripción de la obra	4
1.2.1.	Resumen de trabajos a realizar	15
1.2.2.	Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra	15
1.2.3.	Instalaciones provisionales previstas para los trabajadores	16
1.3.	Condiciones del entorno. Interferencias y servicios afectados	16
1.3.1.	Entorno	16
1.3.2.	Medidas de prevención	16
1.3.3.	Servicios afectados	17
1.4.	Programación de los trabajos	17
1.5.	Evaluación de riesgos	18
1.5.1.	Riesgos laborales que pueden ser evitados	18
1.5.2.	Relación de riesgos que no se han podido eliminar	22
1.6.	Fases de Construcción y medidas preventivas	30
1.6.1.	Trabajos previos (Replanteo, implantación, vallado perimetral y delimitación de espacios en obra)	30
1.6.2.	Suministro/Acopia de materiales y equipos/ combustibles	36
1.6.3.	Movimientos de tierra:	40
1.6.4.	Cimentaciones y estructuras	44
1.6.5.	Canales de cables prefabricados/manipulación de cargas por medios mecánicos	47
1.6.6.	Saneamiento	50
1.6.7.	Montaje de estructuras y equipos	51
1.6.8.	Urbanización	58
1.6.9.	Pruebas y Puesta en marcha/servicio	61
1.7.	Procedimientos y normas generales de seguridad y salud	62
1.8.	Emergencias y primeros auxilios	67
1.8.1.	Primeros auxilios	67
1.8.1.1.	Principios de actuación de emergencia	68
1.8.2.	Medios de prevención antiincendios	79
2.	PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.	80
2.1.	Normas de aplicación.	80
2.1.1.	Disposiciones legales y reglamentarias	80
2.1.2.	Disposiciones legales y reglamentarias	80
2.2.	Vigilancia y control de la prevención	82
2.3.	Requisitos de formación específicos para los trabajos a realizar	85
2.4.	Prescripciones que habrán de cumplir las máquinas y equipos de trabajo	86
2.4.1.	Maquinaria de elevación	86
2.4.2.	Grúas móviles autopropulsadas	88
2.4.3.	Maquinaria de movimiento de tierras.	89
2.4.4.	Hormigonera	93
2.4.5.	Sierra circular	96
2.4.6.	Vibrador	98
2.4.7.	Martillo neumático portátil	99
2.4.8.	Herramientas manuales	100
2.4.9.	Escaleras de mano	101
3.	PRESUPUESTO	102
	ANEXO. PLANOS	106

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 4 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

1. MEMORIA

1.1. Introducción

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud realizado para el proyecto Subestación Catalina PtX en Andorra es establecer durante la ejecución de las obras y en los previsibles trabajos posteriores las previsiones y directrices básicas y necesarias respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, todo ello de acuerdo con sus características constructivas y de operación, su ubicación y la topografía del terreno, etc. Se definen y analizan, tanto los riesgos como las medidas preventivas, y se determinan los locales preceptivos de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

Este documento sirve para dar las directrices básicas a las Empresas Contratistas adjudicatarias en el momento de las obras para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones de este Estudio para cada uno de los oficios y unidades que intervienen en la obra. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo nunca podrán ser tomados por el Contratista a su favor.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del articulado completo del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El artículo 4 de dicho decreto fija los supuestos que se deben cumplir para que, en la fase de proyecto, se redacte un Estudio o un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Dado que se cumplen los supuestos del apartado 1 del artículo 4 de R.D. 1627/97, es por lo que se elabora un Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud será entregado con antelación suficiente al comienzo de los trabajos para ser sometido, para su aprobación expresa antes del inicio de la obra, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, entregándosele después de su aprobación, una copia del mismo que permanecerá en la obra.

Dicho Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de seguridad y salud, o en su ausencia, por la Dirección Facultativa.

1.2. Identificación y descripción de la obra

El proyecto Subestación Catalina PtX prevé la instalación de un parque de intemperie con las acometidas de varias líneas de alta tensión, transformadores de alta y todos los elementos asociados, tales como la aparamenta de alta tensión o las casetas de elementos de protección.

El suministro eléctrico procederá de plantas de generación eléctrica de fuentes renovables: 900 MW de eólica y 800 MW de solar. Adicionalmente, existe una conexión con la red con el propósito de aportar estabilidad a la red propia de 220 kV, así como el de suministrar la energía suficiente para asegurar la capacidad mínima de la planta de electrólisis, en caso de

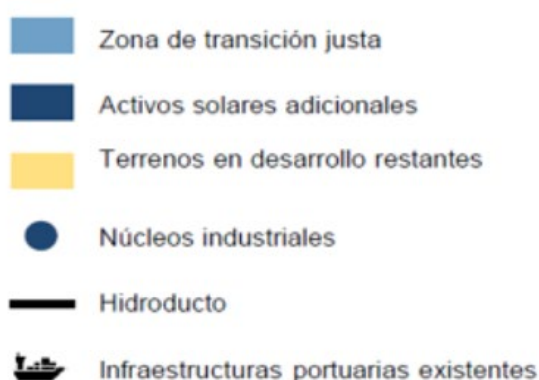
 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 5 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

que la energía procedente de los parques de generación no sea suficiente. Esta conexión no está prevista para la entrega de la energía excedente de las plantas de generación fotovoltaicas y parques eólicos, por lo que, de acuerdo con el Real Decreto 244/2019, se instalará un mecanismo antivertido. En caso de que la capacidad de producción exceda a la requerida por la planta de electrólisis, se desconectarán los parques que no sean necesarios. En cualquier caso, es necesario mantener el equilibrio de generación – consumo, evitando el vertido de energía a la red exterior. El sistema anti - vertido funcionará durante los intervalos de reducción de potencia demandada por parte de la planta de electrólisis, y el ajuste de la capacidad de generación. Para conseguir esto, existirá un sistema de medida de potencia y comunicaciones entre las plantas de generación, la planta de electrólisis y el sistema antivertido, de modo que el balance de potencia final sea ≤ 0 W (sólo demanda de potencia a la red de transporte).

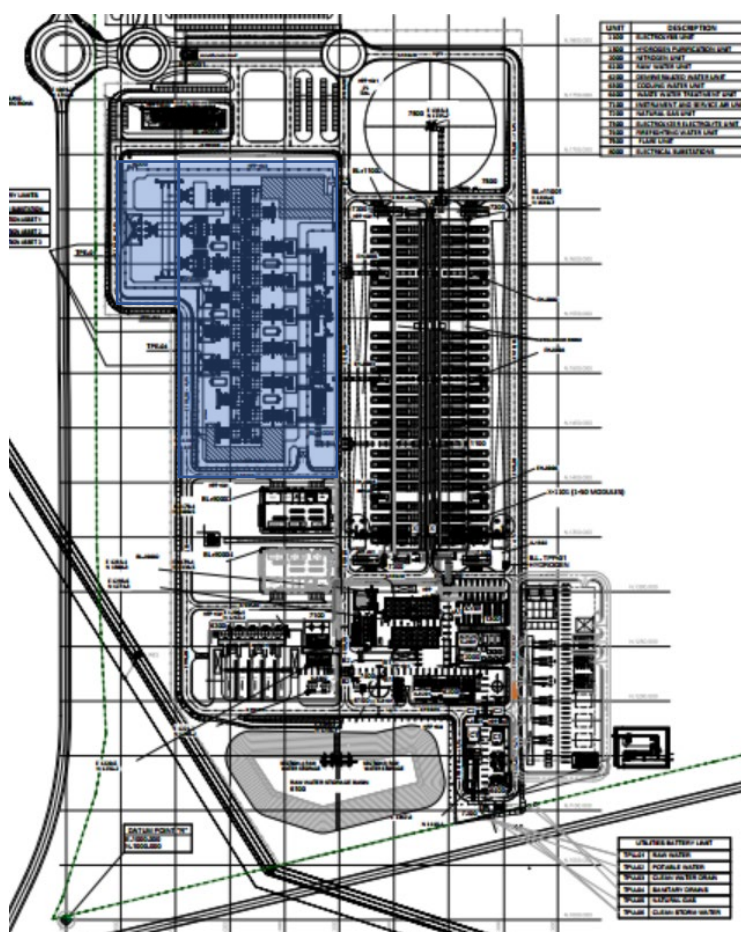
La Subestación objeto de este estudio alimentará la Planta de Generación de Hidrógeno verde por electrólisis de 500 MW de electrolizador.

El proyecto de esta Planta de Generación “Catalina PtX 500MW” pretende suministrar hidrógeno verde a las zonas industriales de la costa mediterránea, como Castellón y Sagunto, a través de un conducto de hidrógeno, donde hay grandes consumidores de hidrógeno, como la industria de fertilizantes o las refinerías, e inyectarlo en la red de gas natural.

La subestación Catalina PtX estará localizada dentro de la parcela de la Planta de Generación de Hidrógeno por electrólisis situada en el Polígono Industrial de Andorra, en la provincia de Teruel.



 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 6 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				



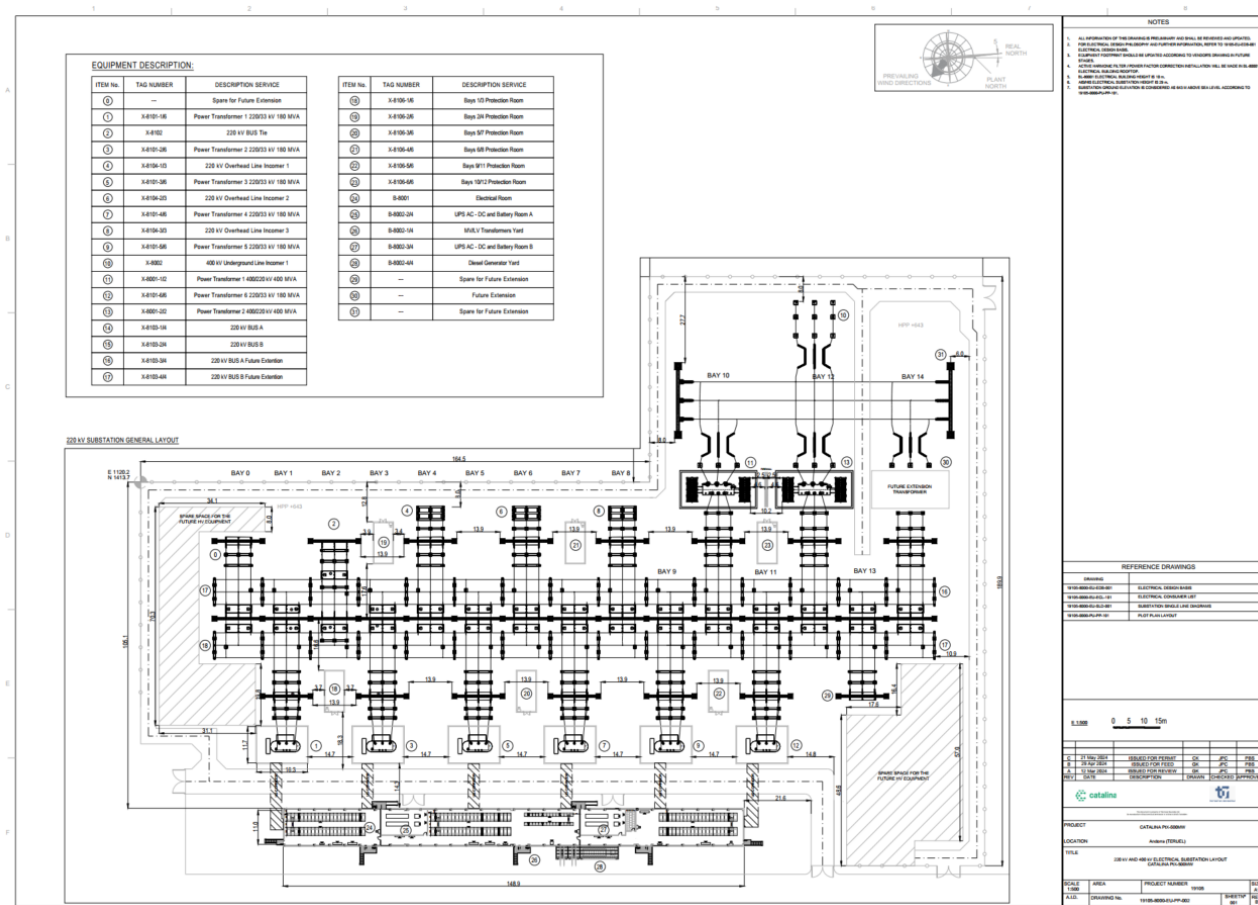


Figura 1. Localización y Planimetría del Proyecto

La subestación incluye el montaje de 15 bahías a 220 kV, la conexión de 3 acometidas a 220 kV procedentes de plantas de generación de energía renovable con las potencias de 224,4 MW, 835,3 MW Y 621,82 MW respectivamente, así como la acometida a la red.

Seis bahías corresponden a la alimentación de la planta de electrólisis por medio de transformadores 220/33 kV, y dos bahías para la futura instalación de equipos eléctricos que permitan aumentar la estabilidad de la red, si se considera necesario.

Adicionalmente a lo anterior existe una bahía de acoplamiento entre barras.

La relación detallada de las diferentes bahías con la posición que ocupan es la siguiente:

Bahía	Posición	N.º de interr.	N.º de transf.	Tensión (kV)
0	Equipamiento futuro	1	0	220
1	Trafo 1	1	1	220

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 8 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

2	Acoplamiento	1	0	220
3	Trafo 2	1	1	220
4	Acometida 1	1	0	220
5	Trafo 3	1	1	220
6	Acometida 2	1	0	220
7	Trafo 4	1	1	220
8	Acometida 3	1	0	220
9	Trafo 5	1	1	220
10	Trafo 1	1	1	400/220
11	Trafo 6	1	1	220
12	Acometida 400kV + Trafo 2	2	1	400/220
13	Equipamiento futuro	1	0	220
14	Trafo 3 (Futuro)	1	1	400/220

Las características generales de la instalación son las siguientes:

El parque de 220 kV en la subestación Catalina PtX, responde a las siguientes características principales:

- Tensión nominal: 220 kV
- Tensión más elevada para el material: 245 kV
- Tecnología: AIS
- Instalación: Convencional exterior
- Configuración: Doble barra
- Intensidad de cortocircuito de corta duración: 50 kA

El parque de 400 kV en la subestación Catalina PtX, responde a las siguientes características principales:

- Tensión nominal: 400 kV
- Tensión más elevada para el material: 420 kV
- Tecnología: HIS

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 9 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Instalación: Convencional
exterior
- Configuración: Barra simple
- Intensidad de cortocircuito de corta duración: 50 kA

Los transformadores que se encuentran en cada una de las bahías tienen las siguientes características:

Los transformadores de conexión con Red Eléctrica de España.

- Potencia S=320/400 MVA
- Refrigeración ONAN/ONAF
- Tensión de cortocircuito: Ucc= 23% (Ref 400MVA)
Preliminar.
- Grupo de conexión: YNyn0
- Relación de transformación: 400/220 kV

Transformadores alimentación planta electrólisis (seis unidades)

- Potencia S=144/180 MVA
- Refrigeración ONAN/ONAF
- Tensión de cortocircuito: Ucc= 14% (Ref 180MVA)
Preliminar.
- Grupo de conexión: Dyn11
- Relación de transformación: 220/33 kV

El modo de funcionamiento principal de la subestación consiste en la recepción de la potencia desde las plantas de generación, su distribución a través de las dos barras de 220 kV, y su reparto a los seis transformadores reductores de tensión necesarios para adaptar la tensión de la subestación a la requerida por los electrolizadores.

La conexión con la red de 400 kV se emplea para dar estabilidad al sistema, así como referencia de frecuencia, y la de recepción de potencia en caso de que las plantas de generación renovable no dispongan de potencia por falta de sol y viento. Esta potencia se empleará en la planta de electrólisis para los consumos esenciales y para mantener los electrolizadores en régimen disponible para futuros arranques.

Trabajos de Interconexionado con instalaciones fuera del vallado de la subestación

- Tres (3) líneas de acometida desde las plantas de generación a 220 kV
- Línea de conexión con la red de 400 kV

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 10 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Líneas de 33 kV para la alimentación del edificio
- Líneas de baja tensión para alimentación de auxiliares, alumbrado, fuerza, climatización, desde el edificio eléctrico de la planta de electrólisis.
- Líneas de 110 Vcc para los sistemas de protección desde el edificio eléctrico de la planta de electrólisis.
- Conexión de las tuberías de drenaje de pluviales con la red de saneamiento de la planta de electrólisis. Esta conexión será directa y se tratará en conjunto con las aguas de toda la planta.

Los trabajos asociados a la interconexión eléctrica:

- Realización de zanjas excavadas entre la subestación eléctrica de la planta y el vallado perimetral.
- Tendido del cable de interconexión entre las respectivas subestaciones externas y la subestación de la planta.
- Ensayos de continuidad y megado.
- Conexiónado del cable al cuadro de Alta Tensión de la subestación y al cuadro de distribución de la subestación de la Planta.
- Relleno de la zanja.

Movimiento de tierras

Como se indicó anteriormente, la subestación para la planta de generación de Hidrógeno será construida en una propiedad existente en el Polígono Industrial de Andorra. En la figura 1 se muestra una planimetría preliminar de la planta.

Los trabajos asociados al acondicionamiento de la zona consisten en:

- Excavación y retirada del terreno mediante excavadora y camión volquete.
- Compactación y relleno del terreno con material de aporte adecuado para ejecución de viales.
- Asfaltado de las zonas de tránsito de vehículos

Sistemas Enterrados dentro de la subestación.

La planta de generación de hidrógeno en la que se integra la subestación va a disponer de un sistema de recogida de aguas aceitosas que canalizará por gravedad todos los vertidos a una fosa de decantación, pasando por un separador de hidrocarburos Clase I. Una vez decantada, el agua pasará a una fosa de recogida desde donde se bombeará hacia la red de drenajes del Polígono Industrial para su tratamiento.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 11 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Dentro de la propia subestación, está prevista la instalación de una fosa de separación de aceite por cada dos transformadores, cuatro (4) en total. Esta fosa consiste en un separador de aceite por gravedad en caso de fuga de aceite en alguno de los transformadores. Dispondrán de apagallamas en el sumidero que se encuentre bajo cada uno de los transformadores. Con esta fosa, se pretende separar el agua de pluviales de los aceites derramados por el transformador.

Se construirá asimismo un sistema independiente de recogida de agua limpia de lluvia que se canalizará por gravedad hasta una fosa de recogida, desde donde se bombeará por medio de una tubería aérea hasta su vertido controlado al río Valdecomún.

Como se indicaba anteriormente, la entrada de cables de alimentación de alta tensión se ejecutará por zanja desde el vallado perimetral.

Por otro lado, se construirá un sistema de alumbrado perimetral que será alimentado mediante cables eléctricos enterrados, tendidos en una zanja eléctrica. Dicha zanja también se utilizará para el tendido de cables de fibra óptica para el sistema de vigilancia perimetral, anti-intrusión y control de accesos de la subestación.

Durante la ingeniería de detalle puede surgir la necesidad de definir nuevas zanjas para cables eléctricos, de instrumentación y de telecomunicaciones.

Los trabajos asociados al acondicionamiento de la zona consisten en:

- Excavación de zanjas.
- Fabricación e instalación de arquetas en cambios de dirección y cada cierta distancia en el tendido de cables que vayan bajo tubo.
- Tendido de tuberías y cables eléctricos y de comunicaciones.
- Pruebas de tuberías y cables.
- Conexionado de tuberías y cables.
- Relleno de zanjas.

Cimentaciones de hormigón y fosas de separación de aceites para transformadores.

Los trabajos comprenden también la construcción de fosas de recogida de drenajes de aguas procedentes de los cubetos de los transformadores, así como de las cimentaciones de hormigón necesarias para el montaje de edificios, equipos, los soportes para bandejas de electricidad e instrumentación, así como cimentaciones para la suportación de farolas y bocas de incendio equipadas (B.I.E). Por las características de los equipos y estructuras y la resistencia estimada del suelo, estas cimentaciones se prevén superficiales.

Cuando el diseño permita recorridos en superficie no elevados, se instalarán durmientes de hormigón para la suportación de bandejas de cables.

Los trabajos asociados a cimentaciones son:

- Excavación de la zona de la cimentación.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 12 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Vertido de hormigón de limpieza.
- Montaje de ferralla y de pernos de anclaje/placas de acero embebidas.
- Encofrado.
- Vertido de hormigón estructural.
- Curado y tratamiento superficial
- Relleno de la excavación con material de aporte (no aplica a fosas).

Montaje de Edificios.

La subestación consta de siete (7) edificios de idénticas dimensiones para albergar las protecciones y cuadros auxiliares de dos bahías cada uno.

En la planimetría de la Figura 1 se muestra la ubicación de todos los edificios.

Está previsto que los edificios sean de tipo prefabricado.

Los trabajos de construcción asociados al montaje de edificios prefabricados son:

- Transporte e instalación de los edificios prefabricados sobre sus respectivas cimentaciones.
- Tendido, conexión y pruebas de los correspondientes cables de potencia, instrumentación y control de campo, sistemas de vigilancia, sistemas de detección y extinción de incendios, control de accesos e internet.
- Instalación de plataformas y escaleras de acceso que por su configuración no haya podido ser transportadas conjuntamente con el edificio.
- Energización del edificio, si fuera necesario.
- Precomisionado, puesta en servicio y otras pruebas, según sea necesario.

Todos los cuadros eléctricos, sistemas de HVAC y detección y protección de incendios, vendrán previamente instalados en el interior de los edificios.

Estructura Metálica.

Cuando no sea posible el montaje superficial bandejas de cables debido a interferencias con equipos, viales, rutas de evacuación, accesos para mantenimiento, etc., se procederá con la instalación de estructura metálica de uno o más niveles en altura para el tendido de dicha bandeja.

Los trabajos asociados al montaje de estructura metálica son:

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 13 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Recepción en planta de los perfiles prefabricados y pintados de la estructura metálica.
- Preensamblado y montaje de los perfiles de estructura atornillando las uniones roscadas.
- Montaje sobre las cimentaciones correspondientes.
- Alineamiento y apriete final de los tornillos.
- Retoques de pintura, si fuese necesario.

Montaje de Equipos eléctricos.

La subestación de la planta de generación de Hidrógeno consta de una serie de equipos eléctricos que son:

- Transformadores de potencia.
- Disyuntores
- Transformadores de tensión
- Transformadores de intensidad
- Seccionadores.
- Compensadores síncronos.
- Descargadores de sobretensión.
- Armarios de protecciones (ya preinstalados en los edificios eléctricos).

Se pueden clasificar estos equipos en tres categorías:

- Equipos dinámicos: aquellos equipos que disponen de partes móviles en un eje, tales como los compensadores síncronos.
- Equipos estáticos: aquellos equipos eléctricos que forman parte de cada bahía y que realizan funciones de conversión de potencia, protección o medida, tales como disyuntores y transformadores.

Los trabajos asociados para su construcción serían:

- Equipos rotativos, estáticos, y paquetizados:
- Transporte y montaje sobre cimentación de hormigón.
- Alineación y aplicación del mortero de nivelación.
- Conexionado de los cables a los terminales.
- Conexionado del cableado auxiliar de electricidad e instrumentación.
- Alineación final, ensayos de previos a la puesta en marcha y comisionado final.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 14 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Tendido de cables eléctricos y de instrumentación.

A parte de los indicado anteriormente sobre cables enterrados para el sistema de alumbrado perimetral y de servicios para el edificio de la garita de entrada, los cables se tenderán por bandejas metálicas que irán apoyadas sobre los durmientes de hormigón antes citados o en soportes auxiliares. Estos cables conectarán los equipos y consumidores al Edificio de Subestación para los cables eléctricos a baja tensión (400V) y media tensión (33 kV). Los cables de instrumentación conectarán los edificios de protecciones con los instrumentos de campo.

Los trabajos asociados con el tendido de cables son:

- Transporte y recepción del material de bandejas, bobinas de cables y accesorios.
- Montaje de soportación y bandejas metálicas de electricidad e instrumentación.
- Montaje de cajas de conexionado.
- Tendido de cables.
- Ensayos de continuidad y megado.
- Conexionado de cables en bornas o terminales.
- Montaje de tapas de bandejas eléctricas.

Sistema contraincendios

Aparte de los sistemas de detección y contraincendios de los edificios, que se suministran preinstalados como parte del alcance del edificio prefabricado, la subestación posee un sistema contraincendios de campo que consiste en:

- Sistema de detección de fuego y pulsadores de emergencia colocado por diversas ubicaciones de la planta y alrededor de equipos que por su característica de servicio tengan un riesgo potencial de incendio. Estos detectores se conectan en la sala de control al sistema de monitoreo de incendios.
- Sistemas de extinción, consistente en una serie de extintores de mano ubicados en diversas zonas, y un sistema de extinción por agua compuesto de los tanques de agua, skid de bombas contraincendios, un sistema de distribución de agua por tubería aérea que proporciona agua contraincendios a una serie de Bocas de Incendios Equipadas distribuidas alrededor del perímetro de la planta.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 15 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

1.2.1. Resumen de trabajos a realizar

La actuación consiste en la construcción de la subestación CATALINA PtX tipo AIS con configuración de doble barra, con conexión a la red de transporte de 400 kV por medio de acometida y transformador tipo HIS.

Actividades a ejecutar:

- Replanteo + topografía
- Implantación (casetas, vallado, instalaciones provisionales)
- Movimiento de tierras
 - Desbroces
 - Excavaciones a cielo abierto
 - Excavación de zanjas
 - Rellenos
- Acopios de materiales y equipos
- Manipulación manual de cargas
- Manipulación de cargas por medios mecánicos
- Entibado y desentibado
- Pocería / saneamiento
- Cimentaciones
- Canales de cables prefabricados hormigón
- Armados
- Encofrados
- Hormigonados / grouting
- Placas / pernos anclaje
- Montaje de estructuras y equipos
- Estructuras metálicas y equipos
 - Montaje mecánico
 - Soldadura (eléctrica y oxiacetilénica)
 - Control de calidad de soldadura
- Montaje eléctrico e instrumentación
 - Cableado y trabajos en baja tensión
- Urbanización
 - Asfaltado
 - Colocación de pavimento (aceras, bordillos)
 - Pintura vial
 - Alumbrado
 - Jardinería
- Precomisionado
- Comisionado y Puesta en servicio

1.2.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

El Contratista se compromete a informar al Promotor durante la etapa Pre-FEED, en referencia a una estimación de capital preliminar $\pm 50\%$ de 46.500.000 euros.

El plazo de ejecución de obra se ha estimado en aproximadamente 28 meses.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 16 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

1.2.3. Instalaciones provisionales previstas para los trabajadores

Se dispondrán de las instalaciones higiénicas y de bienestar debidamente dotadas, necesarias para el número de trabajadores anteriormente citado, o de una organización tal que garantice a todos los trabajadores el acceso a las siguientes instalaciones:

- Vestuarios, con taquillas individuales con llave, asientos y calefacción. (2 m2 por trabajador)
- Comedor con mesas y asientos, calefacción, pilas lavavajillas, calienta comidas y recipiente para desperdicios.
- Aseos con lavabo y ducha (1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores), con agua corriente, caliente y fría. Los trabajadores deberán disponer de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos, en las proximidades de sus puestos de trabajo, de locales de descanso, de vestuarios, de duchas o lavabos. La dotación recomendada es de 1 retrete y urinario por cada 25 hombres o fracción y 1 retrete por cada 15 mujeres o fracción. El número de lavabos (que pueden coincidir con los indicados en el apartado de duchas) equivaldrá al de retretes, disponiendo de los accesorios adecuados (espejos, secamanos, papelera, etc.) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá habilitarse una utilización por separado de los mismos. Se ubicarán preferentemente en planta baja, evitando confluencias con zonas de carga y descarga, almacenamiento, vías de circulación de vehículos, etc. Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

1.3. Condiciones del entorno. Interferencias y servicios afectados

1.3.1. Entorno

La parcela se encuentra en el municipio de Andorra (Teruel). Las parcelas están situadas al noreste de la localidad de Andorra, al noroeste de la central térmica del municipio. El municipio de Andorra tiene una superficie de 141,49 km² y una altitud de 715 metros sobre el nivel del mar. Las parcelas donde se ubicarán las instalaciones tienen una altitud entre 654 y 638 m sobre el nivel del mar en los puntos más altos y bajos, respectivamente. El entorno de Andorra se encuentra en el sector terminal de la Cordillera Ibérica Oriental, junto a la Cordillera Litoral Catalana, y el municipio tiene una topografía accidentada. El área de estudio está en plano, terreno ligeramente ondulado. En cuanto al clima, se encuentra en el área mediterránea, pero con sus propias características de continentalidad porque del aislamiento de las influencias marítimas provocado por la Cordillera Ibérica. Tiene largo, áspero inviernos que contrastan con primaveras y otoños cortos y veranos calurosos. El promedio anual la temperatura es de 13,1 °C, con una máxima histórica estival de 42 °C y una mínima histórica invernal de -6,7 °C. El municipio se encuentra en una zona antropizada ocupada por cultivos de secano como cereales y cultivos leñosos. La parcela se encuentra al este de la Sierra de Arcos. El municipio pertenece a la cuenca del río Ebro.

1.3.2. Medidas de prevención

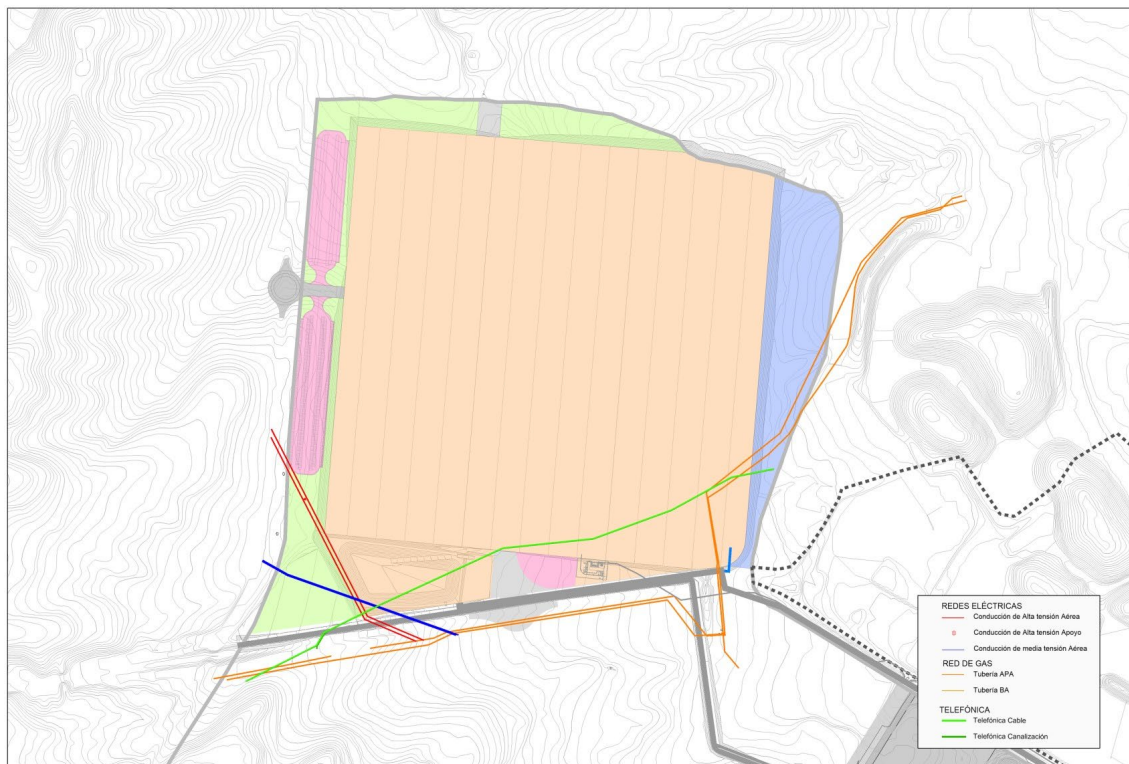
El Contratista pondrá los medios necesarios para que no acceda a su área de trabajo el personal que no haya recibido instrucción básica consistente, al menos, en una explicación

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 17 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

del trabajo que se desarrolla y de los riesgos que conlleva con especial referencia al riesgo de incendio y a la actuación en caso de emergencia.

1.3.3. Servicios afectados

Según la información recabada, los servicios afectados existentes en la parcela son los siguientes:



No se prevé existencia de servicios afectados en el ámbito de la SET. En cualquier caso, siempre se informará a las compañías suministradoras de los servicios afectados, se consultarán los planos con su disposición y se organizarán los trabajos en función de dichos servicios. No se procederá a realizar ningún tipo de trabajo sin haber cortado, siempre que sea técnicamente posible, el suministro de los servicios, ya sean aéreos o subterráneos, y sin haber señalizado y protegido debidamente los mismos.

1.4. Programación de los trabajos

En la preparación del cronograma preliminar se han tenido en cuenta las relaciones entre actividades de acuerdo a unas secuencias lógicas enfocadas a unas optimizaciones de tiempo y recursos en las fases de diseño de ingeniería, compras, construcción y comisionado.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 18 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

1.5. Evaluación de riesgos

1.5.1. Riesgos laborales que pueden ser evitados

- Medidas de protección para trabajadores menores, mujeres embarazadas, de parto reciente o en periodo de lactancia y trabajadores especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.
- Los Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos pondrán los medios a su alcance para cumplir los arts. 25, 26 y 27 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, referidos a la protección de los colectivos citados.

Prevención de daños a terceros

I) Identificación de los riesgos más comunes

Ver tabla de la página 14.

II) Normas y medidas preventivas

- Se señalizará la zona de obra, conforme a lo previsto en el ANEXO IV del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.
- En obras situadas en zonas urbanas (o en zonas rurales pero próximas a viviendas habitadas) se cerrará el perímetro de la obra con barreras o vallas.
- Se colocarán tapas para pequeños huecos y arquetas mientras no se disponga de las tapaderas definitivas. Además de tapar estos huecos se rodearán con barreras autónomas amarillas y se señalizarán, aun cuando estén dentro del perímetro de la zona de obra.
- Se avisará a la Dirección de obra y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra sobre el día de colocación de estas señales, barreras y cerramientos, para que las personas interesadas puedan cumplir lo estipulado en el art. 9.f del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Todas las tardes, antes de abandonar la obra, se revisarán y repondrán todas las vallas, tapas, barreras y señalizaciones que no se encuentren bien situadas.
- Los vehículos y camiones de transporte de la obra deberán proteger su carga con lonas que impidan la caída de tierras y materiales a la calzada pública. En caso necesario, se podrán los medios para la limpieza de la misma.
- Si, al final de una jornada de trabajo, quedasen obstáculos en la calzada (o en la proximidad de la calzada) durante la noche, se dispondrán las señalizaciones luminosas convenientes para evitar accidentes con vehículos y peatones que pasen por la obra y se informará sobre esta señalización al Coordinador de Seguridad para que éste dé el visto bueno a esta señalización.
- Se colocarán señales de PRECAUCIÓN OBRAS, con cartel de “entrada y salida de máquinas y camiones”, en el acceso a la carretera más cercano a la zona de obra.
- Si es necesario se establecerá un sistema de señalización para llamar la atención, de forma rápida e inteligible, sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 19 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Se señalarán todos los cambios de nivel de la superficie sobre la que se esté haciendo la obra.
- La señalización de seguridad y salud se hará de acuerdo con el R.D. 485/1997 sobre señalización de los centros de trabajo.
- En caso necesario, se regará la zona de obra para evitar ambientes polvorientos.
- Todas la máquinas y equipos cumplirán la legislación vigente en materia de ruido.

Interferencias y servicios afectados

- Antes del comienzo de la obra, el contratista, subcontratista o trabajador autónomo recopilará la documentación precisa del organismo competente, relativa a la existencia en la zona de redes informáticas y telefónicas, eléctricas, de abastecimiento de agua potable, de alcantarillado, de riego, de aguas pluviales, de gas, etc., para evitar posibles interferencias con las mismas.
- Se informará a todos los operarios de las empresas contratistas, subcontratistas o autónomos que participen en la obra de las redes existentes en la zona de trabajo.
- Cuando se tenga conocimiento de la existencia de cualquiera de las redes mencionadas se comunicará a la Dirección de Obra, y se solicitará el desvío de las mismas. Si esto no fuera posible se procederá a señalar la zona donde está ubicada y se mantendrán las distancias de seguridad correspondientes.
- Queda prohibido tomar energía eléctrica, agua, gas o teléfono sin poner en práctica las correspondientes medidas de seguridad y, en cualquier caso, se deberá pedir permiso al propietario de la red.

Protección contra incendios

- Se separará el material combustible del incombustible amontonándolo por separado en los lugares indicados para tal fin para su transporte a vertedero.
- Se almacenará el mínimo de gasolina, gasóleo y demás materiales de gran inflamación. Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.
- Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje y acopios.
- En los almacenes de materiales combustibles, éstos se separarán (como la madera de la gasolina) y a su vez estarán alejados de los tajos y talleres de soldadura eléctrica y oxiacetilénica. La instalación de alumbrado será antideflagrante
- Se dispondrán todos los elementos eléctricos de la obra en condiciones para evitar posibles cortocircuitos.
- Queda totalmente prohibido encender fogatas en el interior de la zona de obra.
- En la entrada de las zonas de acopios se colocarán las siguientes señales normalizadas:
- Indicación de la posición del extintor de incendios
- Peligro de explosión (almacenes de productos explosivos)
- Habrá extintores de incendios junto a las entradas e interior de los almacenes, talleres y zonas de acopios. El tipo de extintor a colocar dependerá del tipo de fuego que se

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 20 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

pretenda apagar (tipos A, B, C, D o E) dependiendo del trabajo a realizar en cada fase de la obra.

- Se tendrá siempre a mano y reflejado en un cartel bien visible en las oficinas o caseta de obra el número de teléfono del servicio de bomberos.
- Todos los vehículos de contratistas, subcontratistas o autónomos participantes en la obra llevarán un extintor en la cabina del conductor o lugar más adecuado (entendiéndose también por vehículos las palas cargadoras, extendedoras, retroexcavadoras, hormigoneras, grúas móviles, etc.)
- Los coches de los encargados llevarán un extintor de 9 ó 12 Kg. de polvo polivalente para atajar los conatos de incendio que surjan en el tajo de la obra.

Instalaciones eléctricas provisionales

I) Identificación riesgos más comunes

- Heridas punzantes en manos
- Caídas al mismo nivel
- Electrocutión
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de la toma de tierra

II) Normas preventivas

- Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra, el Contratista solicitará al organismo correspondiente el desvío de las mismas 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. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.
- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los postes provisionales de los que colgarán las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo (o de llave)
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.), debiéndose utilizar “cartuchos fusibles normalizados” adecuados a cada caso.
- Se establece como corriente de seguridad:
- 50 voltios en locales y ambientes secos (con lámpara protegida con grado de protección mínimo de IP20).
- 24 voltios en locales y ambientes húmedos (con lámpara protegida con grado de protección mínimo de IP44).

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 21 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Se realizarán periódicamente pruebas con el botón de seguridad de los diferenciales, para comprobar que éstos funcionan correctamente.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas asociados a dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de paso de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm., el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:
- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancos antihumedad.
- Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra chorros de agua.
- El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y demás normativa vigente.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre “pies derechos” firmes, o bien colgados de los paramentos.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados (o húmedos) se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios. Esta lámpara tendrá una protección mínima de IP44.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada, con el fin de disminuir sombras.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 22 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas, evitando rincones oscuros.
- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista y, preferentemente, en posesión del carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente. Cuando se detecte un fallo se declarará “fuera de servicio” mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de mando.
- La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones con corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible en el que se lea: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables, solo la realizarán los electricistas.

III) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, para utilizar durante los desplazamientos por la obra.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes eléctricos.
- Banqueta de maniobra.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.2. Relación de riesgos que no se han podido eliminar

Para la evaluación de los riesgos que no se han podido evitar se ha utilizado el método general, recomendado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, basado en la probabilidad estimada de que ocurra el accidente y las consecuencias esperadas:

NIVELES DE RIESGO		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente Dañino (ED)
PROBABILIDAD	Baja (B)	Riesgo Trivial (T)	Riesgo Tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)
	Media (M)	Riesgo Tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)
	Alta (A)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)	Riesgo intolerable (IN)

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 23 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

En la tabla siguiente se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control deben ser proporcionales al riesgo.

NIVELES DE RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Riesgo Trivial (T)	No se requiere acción específica
Riesgo Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras
Riesgo moderado (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando medidas preventivas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.
Riesgo importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Es necesario disponer de un Recurso Preventivo para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Riesgo intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Para cualquier cambio en el orden o la forma de ejecución de las fases de construcción descritas en este documento será necesario realizar una valoración de los riesgos de las alternativas propuestas, y justificar que no implica disminución de los niveles de protección previstos.

En la matriz que figura a continuación se relacionan los PELIGROS asociados a las ACTIVIDADES a desarrollar y se evalúan la PROBABILIDAD DE OCURRENCIA y las CONSECUENCIAS, para finalmente, determinar el RIESGO.

En los puntos siguientes se describen detalladamente las actividades estudiadas, numeradas desde la 1 hasta la 11, así como las medidas preventivas correspondientes y tendentes a minimizar o controlar los riesgos indicados para cada actividad.

Así mismo, para cada actividad, se indica el equipo de protección individual (EPI) necesario para minimizar las consecuencias en caso de accidente.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 24 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

PELIGROS asociados a las ACTIVIDADES							
ACTIVIDADES PELIGROS	1.Replante o + topografía	2.Implantació n	3.Movimiento s de tierras	4.Acopios de materiales y equipos	5.Drenajes y saneamientos	6.Manipulació n de cargas por medios mecánicos	7.Cimentacione s de soportes
1. Caídas a distinto nivel	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I
2. Caídas al mismo nivel	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO
3. Caídas de objetos por desplome	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/D/MO
4. Caídas de objetos por manipulación	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/D/MO
5. Caídas de objeto desprendido	B/D/TO	M/ED/I	M/ED/MO	M/ED/I	B/ED/MO	B/D/TO	B/ED/MO
6. Pisadas sobre objetos	M/LD/TO	M/LD/TO	M/LD/TO	M/LD/TO	M/LD/TO	M/LD/TO	M/LD/TO
7. Choque contra objetos móviles	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/D/MO	M/ED/I	M/D/MO	- M/D/MO
8. Choque contra objetos inmóviles	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO
9. Golpes / cortes por objetos o herramientas.	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO
10. Proyección de fragmentos o partículas	A/D/I	M/D/MO	A/D/I	A/D/I	M/D/MO	A/D/I	M/ED/I
11. Atrapamientos por o entre objetos	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/D/MO	M/D/MO

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 25 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

12. Atrapamientos por colisión o vuelco de máquinas y vehículos	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/D/MO	-M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO
13. Sobreesfuerzos	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO
14. Exposición a temperaturas extremas	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO
15. Contactos térmicos	M/ED/I	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO
16. Contactos eléctricos (directos e indirectos)	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO
17. Despresurización repentina	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	B/D/TO	M/D/MO	M/D/MO	M/ED/I
18. Explosiones	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/ED/I	M/D/MO	M/D/MO	M/ED/I
19. Incendios	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/ED/I
20. Accidentes causados por seres vivos	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO
21. Atropellos	M/ED/I	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO
22. Espacios inadecuados o restringidos	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO
23. Exposición a radiación no ionizante.	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO
24. Inhalación de vapores.	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO
25. Exposición a radiaciones ionizantes	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO
26. Polvo	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 26 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

27. Ruido	B/D/TO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	B/D/TO	B/D/TO
28. Vibraciones	B/D/TO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	B/D/TO
29. Agentes químicos	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO
30. Dermatitis por contacto con óxido de hierro	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO
31. Dermatitis por contacto con cemento.	---	---	---	B/D/TO	B/D/TO	---	B/D/TO
32. Hundimiento, rotura o reventón de encofrados	---	---	---	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO
33. Desprendimiento de tierras o rocas.	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO
34. Pantallas de visualización de datos	---	---	---	---	---	---	---
35. Carga física debido a la posición de trabajo.	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/I	M/D/MO	M/D/MO
36. Otros peligros identificados...	---	---	---	---	---	---	---

PELIGROS asociados a las ACTIVIDADES							
ACTIVIDADES PELIGROS	8.Canales de cables prefabricados	9.Montaje de estructuras y equipos	10.Trabajos de cableado y trabajos en baja tensión	11. Urbanización	12.Puesta en servicio		
1. Caídas a distinto nivel	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
2. Caídas al mismo nivel	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO		
3. Caídas de objetos por desplome	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO		
4. Caídas de objetos por manipulación	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO		
5. Caídas de objeto desprendido	B/D/TO	M/ED/I	M/ED/I	M/ED/MO	M/ED/MO		
6. Pisadas sobre objetos	M/LD/TO	M/LD/TO	M/LD/TO	M/LD/TO	M/LD/TO		
7. Choque contra objetos móviles	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO		
8. Choque contra objetos inmóviles	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO		

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 28 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

9. Golpes / cortes por objetos o herramientas.	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO		
10. Proyección de fragmentos o partículas	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO		
11. Atrapamientos por o entre objetos	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO		
12. Atrapamientos por colisión o vuelco de máquinas y vehículos	M/ED/I	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO		
13. Sobreesfuerzos	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO		
14. Exposición a temperaturas extremas	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
15. Contactos térmicos	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
16. Contactos eléctricos (directos e indirectos)	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
17. Despresurización repentina	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
18. Explosiones	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
19. Incendios	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
20. Accidentes causados por seres vivos	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO		
21. Atropellos	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
22. Espacios inadecuados o restringidos	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO		

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 29 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

23. Exposición a radiación no ionizante.	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO		
24. Inhalación de vapores.	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
25. Exposición a radiaciones ionizantes	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
26. Polvo	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO		
27. Ruido	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO		
28. Vibraciones	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO		
29. Agentes químicos	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
30. Dermatitis por contacto con óxido de hierro	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO		
31. Dermatitis por contacto con cemento.	B/D/TO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO	M/D/MO		
32. Hundimiento, rotura o reventón de encofrados	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
33. Desprendimiento de tierras o rocas.	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO	B/ED/MO		
34. Pantallas de visualización de datos	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO		
35. Carga física debido a la posición de trabajo.	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO		
36. Otros peligros identificados...	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO	B/D/TO		

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 30 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

1.6. Fases de Construcción y medidas preventivas

1.6.1. Trabajos previos (Replanteo, implantación, vallado perimetral y delimitación de espacios en obra)

En primer lugar se procederá a realizar un estudio topográfico. Posteriormente se procederá a vallar y delimitar la zona de trabajo para la ejecución de las obras. Se realizará el replanteo de la situación de casetas de obra, oficinas, acopio de materiales y grúas, de acuerdo con el Plan de Seguridad aprobado, que presente el Contratista principal, el cual será aprobado por el CSS de las obras, previo inicio de las mismas. Se vallarán las zonas de obra con objeto de aislarlas del resto de las instalaciones en funcionamiento, impidiendo el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.

Se establecerán accesos para personal, así como para vehículos y la maquinaria, adecuadamente delimitados y señalizados.

I) Medidas Preventivas

- Vallado y delimitación de obra.
- Estudiar que el terreno es consistente y seguro.
- Accesos protegidos.
- Se cumplirán siempre las condiciones mínimas de seguridad y medidas preventivas indicadas para los medios auxiliares y maquinaria que se empleen, con especial atención a la verificación de las buenas condiciones de los aislamientos de la instalación eléctrica.
- Entrenar a los operarios para efectuar trabajos con riesgo de atrapamiento con un orden preestablecido y controlar el cumplimiento del mismo.
- Cercado perimetral de la obra, con acceso controlado de personal a la misma.
- Los trabajadores, y en especial el encargado de estos, vigilarán que los cerramientos de la zona de trabajo están en todos los momentos correctamente ubicados. Así, se restringirá el paso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.
- La obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral, de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.
- Se instalarán equipos de iluminación en todos los recorridos de la obra, en los accesos y salidas, locales de obra, zonas de carga-descarga, zonas de escombros, y en los diversos tajos de la misma, de manera que se garantice la correcta visibilidad en todos estos puntos.
- Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento, y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio de medidas de seguridad" y pictogramas y texto de los riesgos presentes en la obra.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 31 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Bajo ningún concepto se invadirá con acopios otros recintos fuera de las zonas permitidas y se preverá en los capítulos siguientes las protecciones colectivas para evitar daños a terceros.
- Cualquier abertura realizada para las conexiones de instalaciones en la obra será debidamente señalizada, y deberá contar con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud en cuanto a las medidas adoptadas de señalización y protección a terceros.
- En los casos en los que se requiera que los trabajadores realicen trabajos a más de 2m de altura, o bien el cuerpo del trabajador esté dispuesto de tal manera que su cintura quede por encima de una protección de hueco de fachada o forjado o del borde inferior del hueco, emplearán en todos los casos sistemas anti-caídas del tipo y en la forma descritos en la normativa en vigor.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- En todo momento en que estén inutilizadas o anuladas las protecciones colectivas contra caídas desde altura, se hará empleo correcto del arnés de seguridad.
- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Los desplazamientos de máquinas y vehículos se realizarán en lugares preestablecidos, señalizándose las zonas de movimiento de vehículos y máquinas.
- Se retirará periódicamente (al menos dos veces por jornada de trabajo) los materiales de desecho que se generen, apartándolos de las inmediaciones del área de trabajo.
- Antes de iniciar los replanteos se comprobará la existencia de cables eléctricos, de forma que se eviten los contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en aquellas zonas en las que existan cables eléctricos, las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares o escaleras fijas.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas anti-proyecciones durante la realización de estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean fácilmente visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Las estacas se señalizarán debidamente con cinta balizadora de color rojo y blanco de forma que sean visibles por máquinas y trabajadores.
- La manipulación manual de carga se realizará según lo indicado en el R.D. 487/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 32 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Medidas preventivas durante el montaje, desmontaje y transporte de casetas de obra prefabricadas:

- **Carga y transporte:**

- Los operarios encargados de la realización de los trabajos de carga y descarga deben contar con formación específica, la cual abarcará entre otros los riesgos y medidas preventivas relativas a la manipulación de cargas y a trabajos en altura.
- Para evitar la caída en el ascenso y descenso a la cabina del vehículo que transportará las casetas, se deberán mantener limpios los estribos y utilizar siempre calzado antideslizante.
- Para el acceso a la plataforma de carga de las casetas, se utilizarán las escaleras del camión si éste dispone de ellas, o en su defecto una escalera manual de las dimensiones adecuadas a la altura de la carga.
- Para enganche/desenganche o atado de piezas, en el caso de que se utilice escalera manual ésta se colocará de frente al punto de trabajo.
- Se deberán emplear durmientes, bastidores o maderas adecuadas a las características de la pieza o piezas a transportar, de manera que se garantice su estabilidad; todo ello de acuerdo a las indicaciones establecidas por el fabricante. En el mismo sentido, antes del inicio de la marcha se revisará la estabilidad de la carga con el fin de detectar posibles desplazamientos de la misma.
- Durante la carga y descarga de piezas pesadas en el camión, el conductor permanecerá fuera de la cabina y alejado de la zona de maniobras.
- No se sobrecargará el vehículo empleado en el transporte de casetas por encima de la carga autorizada.
- Los vehículos empleados en el transporte de casetas prefabricadas cumplirán con lo dispuesto más adelante para vehículos de transporte en este documento.
- La conducción del vehículo de transporte de casetas se realizará de manera prudente, respetando las normas de circulación y a una velocidad moderada (ajustada a los límites establecidos). En este sentido, los giros y curvas deberán realizarse a baja velocidad, la cual se adecuará a las condiciones de la carretera.
- Las cargas en el camión de transporte deben estar centradas, asegurando las mismas con cables u otros elementos certificados que eviten que deslicen o caigan. Las piezas se atarán con eslingas certificadas transversales formando una carga conjunta y unida al camión para evitar el desplazamiento de la misma.
- El apoyo en la caja del camión de transporte de las casetas se hará de forma que la carga apoye en las proximidades de los ejes delantero y trasero.
- Para las operaciones de guiado en el izado/descenso de casetas se emplearán cuerdas o cables con el fin de evitar que los operarios realicen el guiado de forma manual. En especial, para estas operaciones se vigilarán las condiciones atmosféricas, deteniéndose los trabajos ante situaciones de fuerte viento.
- La manipulación de las piezas se realizará asegurando el enganche al menos por dos puntos, o bien aquellos que determine el fabricante para los trabajos de manipulación de la pieza.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 33 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- La colocación de los elementos prefabricados y el enganche/desenganche de los mismos de los cables que los unen a las grúas, se realizará por los operarios desde plataformas estables de trabajo. Si la plataforma de trabajo es una plataforma elevadora, se utilizará arnés de seguridad y prolongador de seguridad estando enganchado el trabajador a la misma. En ningún caso los operarios se situarán sobre la carga a izar y mover, ni debajo de ella. Los trabajos que se realicen dentro de los considerados como trabajos en altura (altura superior a 2m), sólo podrán efectuarse con la ayuda de medios auxiliares y de protección adecuados (plataformas elevadoras, líneas de vida, anclajes, ...).

-

• Descarga, acopio y montaje:

- Una vez llevada a obra, la caseta puede ser montada directamente o bien acopiada temporalmente. En ambos casos, una medida preventiva básica que atañe a la organización del trabajo es que las tareas de descarga, acopio y manipulación se realicen con la menor cantidad de movimientos del material en obra.
- Por otro lado, previamente a la realización de los trabajos, hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga, tanto de la grúa como de todos los elementos auxiliares de elevación (ganchos, eslingas, etc...). En cualquier caso, siempre deberán seguirse las instrucciones que suministra el propio fabricante para la descarga, acopio y manipulación de las casetas.
- El lugar en el que se realicen las actividades indicadas estará libre de obstáculos y de líneas eléctricas contra las que las máquinas o la carga puedan colisionar, estando adecuadamente acotado y señalizado.
- Si la existencia de líneas eléctricas es inevitable, se garantizará el paso de vehículos, controlando que las máquinas y la carga estén alejadas de las mismas la distancia de seguridad especificada en cada caso. En caso de interrupción del suministro eléctrico, se deberá tener constancia de la interrupción del mismo a través de la compañía eléctrica antes de iniciar los trabajos. Del mismo modo, deberá conocerse con precisión el tiempo en que dicho suministro estará interrumpido.
- Se señalarán las zonas de acceso y delimitarán las zonas de posicionamiento de vehículos para operaciones de carga/descarga de casetas.
- Se realizará un correcto uso de los equipos y útiles de elevación, revisando su carga portante y estado, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Se comprobará periódicamente el buen estado de uso de todos los útiles de elevación.
- No se permitirá la presencia de operarios diferentes a quienes participan directamente en la realización de los trabajos, en las áreas de descarga, acopio y manipulación de elementos prefabricados. Existe prohibición expresa de que el personal permanezca debajo de las cargas.
- La descarga, acopio y manipulación de elementos prefabricados se realizará únicamente empleando el sistema y los útiles especificados por el fabricante, siguiendo sus instrucciones de uso y manipulación.
- La colocación de los elementos prefabricados y el enganche/desenganche de los mismos de los cables que los unen a las grúas, se realizará por los operarios desde

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 34 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

plataformas estables de trabajo. Si la plataforma de trabajo es una plataforma elevadora, se utilizará arnés de seguridad y prolongador de seguridad estando enganchado el trabajador a la misma. En ningún caso los operarios se situarán sobre la carga a izar y mover, ni debajo de ella. Los trabajos que se realicen dentro de los considerados como trabajos en altura (altura superior a 2m), sólo podrán efectuarse con la ayuda de medios auxiliares y de protección adecuados (plataformas elevadoras, líneas de vida, anclajes, ...).

- En la operación de enganche de las piezas para su manipulación, debe comprobarse la seguridad de la conexión realizada. Una vez los elementos empiecen a ser izados, y los cables de la grúa se tensen, se comprobará nuevamente la seguridad del amarre.
- Los apoyos de los elementos prefabricados durante su manipulación y acopio se realizarán según las indicaciones del fabricante.
- El centro de gravedad de la pieza estará por debajo del punto de tiro para su elevación y traslación a lugar definitivo o, en caso contrario, se dispondrá del utillaje preciso que asegure su estabilidad.
- El manejo de las grúas será realizado por personal debidamente formado y oficialmente acreditado, que tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, en caso contrario, las maniobras serán dirigidas por un operario señalista que supla dicha falta de visibilidad.
- El movimiento de la carga se realizará sin balanceos ni movimientos bruscos.
- No se soltará la unión del elemento prefabricado de la grúa hasta que aquél esté debidamente estabilizado en su posición definitiva de descarga o de acopio.
- En caso de fuerte viento o lluvia considerable se detendrán las operaciones de montaje, cambiando a otros trabajos que no ofrezcan riesgo.
- El guiado de las cargas siempre se realizará con elementos auxiliares, normalmente cuerdas de guiado, y nunca colocando las manos ni el propio cuerpo del operario para ello, a fin de evitar el posible atrapamiento de las extremidades o del cuerpo entre el elemento prefabricado que se pretende colocar y otros previamente colocados.
- El ensamblaje será realizado por personal especialmente adiestrado para ello, teniendo los conocimientos adecuados.
- Se utilizarán guantes de protección siempre, incluso en el guiado.
- Se delimitará la zona de posicionamiento de la grúa de forma que sirva de referencia para la llegada de camiones.
- Para evitar riesgo de golpeo a elementos ya colocados, el movimiento de las cargas se realizará a suficiente altura y en las operaciones de aproximación a elementos ya colocados se emplearán cuerdas de guiado y las velocidades de descenso o aproximación serán a una velocidad adecuada.
- Para la realización de cualquier izado y movimiento de los elementos prefabricados, se controlará que la velocidad del viento es admisible para la realización de dichos trabajos.
- El terreno del área de acopio será competente para resistir las cargas de los elementos acopiados.
- Podrán utilizarse durmientes de madera para evitar el hundimiento de las patas de nivelación de la máquina.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 35 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Con el fin de evitar posteriores caídas a distinto nivel durante el montaje, la fijación en la pieza de elementos auxiliares para el montaje (bulón de izado, etc.) y de elementos de fijación de líneas de vida o enganche del arnés de los operarios (cuando así sea necesario), se deberá realizar previamente al comienzo de los trabajos, cuando la pieza está en el suelo. Del mismo modo que en el caso anterior, la instalación de los anclajes de los sistemas de arriostramiento y cables, y de los anclajes para dispositivos de fijación se realizará con carácter previo al montaje.
- La retirada de bulones de enganche y de los elementos de arriostramiento se realizará mediante plataformas elevadoras. Nadie debe permanecer en la zona de posible caída de los mismos.
- Los elementos de arriostramiento (cables o puntales) se balizarán para que sean bien visibles y evitar choques contra ellos de máquinas, vehículos o personas que puedan, además de sufrir daños propios, derribar el arriostramiento y el elemento arriostrado.
- En los movimientos del elemento prefabricado en posición horizontal, la dirección del tiro siempre debe formar un ángulo mayor de 60° con la horizontal. Los puntos de suspensión del elemento prefabricado en horizontal estarán entre 0,5 y 1,0m del borde o a la distancia indicada en las instrucciones de montaje suministrados por el fabricante.
- En el caso de izado desde puntos de suspensión, debe asegurarse que la carga se reparte por igual entre todos y cada uno de los puntos.
- Siempre que se tire de varios puntos de suspensión, se deberá asegurar antes del izado, que la carga se soporta por igual entre todos y cada uno de los puntos.
- Antes de los trabajos, se realizará la previsión de los anclajes y/O líneas de vida de seguridad, sobre pilares y vigas.
- Se hará uso de plataformas elevadoras para los trabajos de montaje, fijación y anclaje de las casetas, así como para soltar las sujeciones de las grúas. Cuando sea necesario, se hará uso del arnés de seguridad, para lo que se habrán previsto puntos de anclaje y líneas de vida.

II) Equipos de protección individual (EPI)

El personal que realice las actividades deberá utilizar:

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes.
- Ropa de trabajo/ ropa de trabajo ignífuga , según actividad.
- Gafas/pantalla de seguridad en función de la actividad a realizar
- Mascarilla con filtros de vapores orgánicos/polvo en función de las actividades colindantes/ riesgos intrínsecos de la actividad.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 36 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

1.6.2. Suministro/Acopia de materiales y equipos/ combustibles

Generalmente los equipos, cableado y tubería que se prefabrica en los talleres fuera de la obra, se transportan sobre camiones hasta la parcela y se descargan con grúas, apoyando los conjuntos ensamblados directamente sobre los soportes definitivos previamente contruidos al efecto, o bien sobre sacos terreros o tacos de madera situados convenientemente y colocados en forma de cuña, de modo que no puedan moverse.

Equipos de trabajo previstos:

- Camiones
- Grúas

I) Medidas Preventivas

- El personal y máquinas se mantendrá apartado de las zanjas y excavaciones, se mantendrán las protecciones y señalizaciones colocadas durante la fase de excavación y nivelación.
- Los maquinistas, dispondrán de capacitación suficiente, tanto en formación como en experiencia.
- Nadie se podrá situar dentro del radio de acción de la máquina.
- En las máquinas solo podrá ir el maquinista, está prohibido llevar pasajeros.
- Utilizar únicamente máquinas y equipos de trabajo que estén en perfectas condiciones, con las revisiones preceptivas y respetando las recomendaciones del fabricante, especialmente en lo referente a la carga máxima.
- Durante el transporte en camiones la tubería y los equipos deben ir sujetos y atados en 2 puntos mínimo. Durante la descarga de los tubos se soltarán las correas siguiendo la secuencia inversa al atado, se irán soltando empezando por la fila superior y descargando simultáneamente, en ningún caso se soltará toda la carga a la vez. Antes de soltar una fila se comprobará que la carga no se ha desplazado y que no existe peligro de que los tubos rueden y caigan fuera de la caja del camión.
- Antes de levantar la carga el maquinista debe verificar que el personal ha retirado las manos y se ha apartado.
- Los maquinistas no pasarán los equipos suspendidos sobre el personal, debiendo este último dejar paso.
- La carga se elevará verticalmente para evitar que bascule incontroladamente, estará cogida por dos eslingas adecuadas. El manejo de cargas se efectuará por medio de cables, cuerdas ó pértigas, no permanecerá ningún trabajador debajo de cargas suspendidas (distancia de seguridad recomendada $> h/2$, siendo h = altura de la carga al suelo).
- El desplazamiento con cargas suspendidas sólo se realizará en casos que fuera imprescindible, se tendrá en cuenta usar la pluma lo más corta posible, mantener la carga lo más baja posible, guiar la carga por medio de cuerdas, llevar los gatos recogidos y evitar paradas y arranques repentinos.
- Los maquinistas deben evitar los movimientos bruscos, para reducir los movimientos de inercia de los tubos suspendidos al girar, parar, etc.
- Cuando por condiciones particulares se deban acopiar tubos, unos sobre otros, se acunarán suficientemente de forma que no se puedan mover.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 37 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Cuando no sea posible la instalación directa sobre los soportes, los tramos prefabricados se posarán sobre tacos de madera, o sacos de tierra, de forma que no se puedan mover ni rodar. Se seguirán las normas para la manipulación manual de cargas (flexión de piernas y espalda recta).
 - Se colocarán tacos y calzos cuando se acopien en la superficie los tubos destinados a ser introducidos en la zanja.
 - Se usarán escaleras portátiles para acceder a la zanja que sobrepasarán 1 m de la cabeza del talud e irán enganchados en su parte superior.
 - Para ubicar la zona de acopios por parte del Contratista adjudicatario en la zona de actuación, la propiedad pondrá a disposición una zona de obra en la que acopiar el material a utilizar para realizar los trabajos.
 - El Contratista dispondrá la señalización adecuada en las zonas dispuestas para el acopio de material para evitar interferencias y riesgos con terceros. Las zonas de acopios se encontrarán perfectamente organizadas, definidas y señalizadas.
 - La iluminación en la zona de actuación será la adecuada cumpliendo lo establecido en el Anexo IV del Real Decreto 486/1997, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
 - El apilado de los materiales deberá realizarse de forma que no represente riesgo de vuelco, rodamiento o deslizamiento, por lo que estos deberán descansar sobre una superficie horizontal y resistente sin sobrepasar la altura y cantidad máxima de apilamiento recomendable (2 palets). Comprobar periódicamente la sujeción de las cargas que se desplazan.
 - Se controlarán las zonas de acopio y sobrecarga que se realicen en el forjado de la obra, no permitiéndose en ningún caso que se superen los 200Kg/m² sin proceder al adecuado y suficiente apuntalamiento y reforzado de la zona en cuestión.
 - Se tendrá en cuenta la forma y peso de los materiales a acopiar, de ello dependerá la forma de distribuirlos sin riesgo alguno:
- **Materiales para estructura:** Para la elevación de elementos longitudinales (puntales, costeros, tablas, etc.), se usarán eslingas con dos puntos de enganche, de forma que la carga quede horizontal, para evitar deslizamientos. Los paneles se izarán mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes, redes o lonas. Los de pequeña dimensión se cargarán en bateas apropiadas, sin que la carga sobrepase la altura de las paredes.
 - **Aglomerantes:** Los sacos de aglomerante se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, acopiados ordenadamente en las zonas de acopio y en los tajos en los que se vaya a utilizar.
 - **Áridos:** En la zona de acopios, que permita las maniobras de descarga.
 - **Materiales cerámicos:** Los ladrillos y las baldosas cerámicas llegarán plastificados por lo que pueden acopiarse con un máximo de 3 paquetes de altura, en la zona indicada, con la única condición de contar con un buen firme, que no altere su resistencia por las lluvias y pueda hacer peligrar la estabilidad del acopio. La elevación y movimiento de los paquetes por la obra se realizará situándolos sobre palets de madera resistentes y amarrados al porta-palets para evitar su vuelco.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 38 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Con esta medida se evita el peligro que supone la posible rotura del plástico que conforma el paquete. El ladrillo y baldosa suelta se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar implantadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte. Las baldosas cerámicas para cubierta se acopiarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.

- **Piezas prefabricadas:** Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en las zonas destinadas para ello. Se acopiarán paletizados de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- **Aislamientos:** Los aislamientos térmico-acústicos (poliestireno o fibra de vidrio), se acopiarán en zona protegida de la lluvia y cargarán para evitar su desplazamiento por ráfagas de viento. La tela asfáltica al abrigo del sol y con el máximo de alturas que señalan en su etiqueta. Al elevar los aislamientos hay que asegurarlos bien al porta-palets, ya que por su poca densidad pueden caer por efecto del aire.
- **Solerías:** Este material llega a obra paletizado y flejado, necesitándose un buen firme de apoyo para su acopio.
- **Carpinterías:** Se habilitará un espacio protegido del sol y alejado de otros acopios de materiales inflamables.
- **Cerrajería:** Se protegerá de la lluvia. Para su colocación se usarán eslingas con 2 puntos de enganche; si por la poca rigidez de las piezas, pudieran doblarse o deformarse, se construirá un soporte rígido que evite este problema.
- **Saneamiento:** Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un rectángulo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.
- **Fontanería:** Los bloques de aparatos sanitarios se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno o externo de la obra.
- **Electricidad:** El material eléctrico se acopiará en el almacén de obra en zona destinado para ello.
- **Vidrios:** La elevación se realizará con caballetes adecuados, el transporte por personal especializado y siempre vertical. El acopio en zona acotada, lejos de la zona de tránsito.
- **Pinturas:** Por ser material inflamable, el acopio se realizará fuera del área de tránsito, alejado de otros acopios de materiales inflamables, en zona acotada. Se señalizará la zona con prohibiciones de fumar y encender fuego o producir chispas. Si se almacenan en lugares cerrados, dicho almacén de uso exclusivo para pinturas, con ventilación por tiro de aire para evitar riesgo de incendio y de intoxicaciones. Colocando un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén. Los botes industriales de pinturas o disolventes se apilarán sobre tabloncillos de reparto de carga que eviten sobrecargas innecesarias. Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 39 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Se distinguirán de antemano lugares destinados para el acopio, y el material se irá trasladando según las necesidades del desarrollo de la obra, cumpliendo en cualquier caso con lo anterior.
- La llegada de los materiales hasta la obra se puede producir en grandes vehículos pesados, o bien con pequeños vehículos, y los transportarán manualmente por lo general dentro de la obra hasta el mismo lugar en el que se vaya a necesitar.
- Se dispondrá en cada fase la distribución del acopio de una forma ordenada, teniendo en cuenta las zonas previstas, la periodicidad con que se van a realizar y horario (para evitar interferencias con el funcionamiento normal de la obra), y el procedimiento de descarga (medios técnicos y humanos, altura máxima, tiempo requerido,). Estas tareas serán dirigidas por personal autorizado.
- Se prestará especial atención al reparto de material en altura, para evitar:
- Acercamientos a los bordes, con riesgo de caída de altura.
- Sobrecarga sobre elementos estructurales resistentes.

Combustibles

III) Medidas Preventivas

- El repostaje se tendrá que llevar a cabo , salvo excepciones, fuera de la obra.
- Deberá realizarse en las zonas habilitadas por el titular del centro de trabajo.
- En caso de que el titular del centro de trabajo permitiera el repostaje dentro de su planta, para excepciones:
- La zona de repostaje estará claramente delimitada.
- El equipo de emergencia debe estar en zona anexa al punto de repostaje y ser accesible (kit contra derrames, extintor de incendios, etc.)
- Los operarios deberán disponer de la formación certificada antes de emprender actividades de reabastecimiento de combustible.
- La estación de depósito móvil sólo se puede instalar y utilizar sobre superficies pavimentadas. En las inmediaciones se deben disponer de agentes extintores.
- Para ello, se deben tener disponibles material absorbente para su uso inmediato. En caso de vertido accidental se deberán seguir las instrucciones establecidas en el Plan de emergencias de la planta en operación.
- Los materiales peligrosos sólo deben ser manipulados por operadores que hayan sido capacitados en procedimientos de respuesta a derrames. El acceso a un área de almacenamiento de materiales peligrosos deberá controlarse para evitar la entrada de personas o vehículos no autorizados.
- Los materiales peligrosos almacenados en tambores u otros contenedores de almacenamiento móviles se deben almacenar con suficiente espacio entre pasillos para permitir la inspección y el movimiento de los tambores o contenedores. Los tambores se pueden apilar sobre tarimas o patines, de no más de dos (2) tambores de altura. Los contenedores que contengan materiales peligrosos deberán estar etiquetados individualmente para reflejar el contenido real del contenedor. El etiquetado incluirá:

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 40 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Contenido , riesgos y medidas preventivas asociados .
- No se colocarán materiales incompatibles en zonas comunes de contención, en los mismos contenedores ni en los mismos vehículos.
- El depósito móvil deberá disponer de conexión a tierra para evitar la acumulación de energía estática.

IV) Equipos de protección individual (EPI)

El personal que realice las actividades deberá utilizar:

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes.
- Ropa de trabajo/ ropa de trabajo ignífuga , según actividad.
- Gafas/pantalla de seguridad en función de la actividad a realizar
- Mascarilla con filtros de vapores orgánicos/polvo en función de las actividades colindantes/ riesgos intrínsecos de la actividad.

1.6.3. **Movimientos de tierra:**

Consiste en preparar el terreno a fin de disponerlo en condiciones para ubicar los elementos componentes de la subestación Las excavaciones se realizarán generalmente utilizando maquinaria. No obstante, en algunas ocasiones será necesario realizarlas a mano para evitar los daños a conducciones de servicios existentes.

Para la construcción de los edificios, así como para la construcción de viales interiores también es necesario realizar la excavación que permita construir la cimentación correspondiente.

Los equipos de trabajo previstos son:

- Maquinaria de elevación, excavación y movimiento de tierras
- Camiones para movimiento de tierras
- Herramienta de mano (pico, pala, rastrilla, etc.)

I) Medidas preventivas

- Capacitación del maquinista y conductores (formación y experiencia)
- No situarse en el radio de acción de la máquina.
- Las máquinas y equipos de trabajo estarán en perfectas condiciones, con las revisiones preceptivas y las recomendaciones del fabricante
- Antes de empezar a trabajar verificar:
 - las condiciones del suelo
 - la proximidad de edificios
 - las instalaciones de servicio público, carreteras de mucho tráfico y cualquier otra fuente de vibraciones

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 41 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- los servicios e instalaciones que hayan sido enterrados con anterioridad, para evitar posibles interferencias
- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El ángulo de inclinación del talud y un estudio de cargas estáticas y dinámicas teniendo en cuenta las indicaciones de las notas técnicas correspondientes. En función de los resultados de dicho estudio, y en caso necesario, las zanjas con profundidad superior a 1,5 m se ataluzarán o se entibarán para evitar el derrumbamiento de las paredes. Se comunicará a las personas encargadas del control de la seguridad en la obra (atendiendo a lo dispuesto al respecto por el RD 1.627/1.997 de 24 de octubre) la decisión tomada al respecto. Especialmente, antes de empezar a trabajar se verificarán:
 - Las condiciones del suelo.
 - la proximidad de edificios.
 - las instalaciones de servicio público, carreteras de mucho tráfico y cualquier otra fuente de vibraciones.
- los servicios e instalaciones que hayan sido enterrados con anterioridad, para evitar posibles interferencias
- Se establecerán pasarelas para poder atravesar las zanjas.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m el borde la zanja.
- Como norma general quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc..) a una distancia inferior a $h/2$ m (h = profundidad de la excavación) del borde de la zanja.
- En zanjas y excavaciones de profundidad superior a 1,5 m se dispondrá la entibación en la zanja cuando ésta se encuentre próxima a construcciones, sometida a empujes dinámicos, bajo el nivel del mar o con una composición del suelo que no sea segura.
- Cuando la profundidad de la zanja o excavación sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 m del borde (con pasamanos, listón intermedio y rodapié) u otra protección que evite las caídas a la zanja.
- Cuando la profundidad de una excavación o zanja sea inferior a los 2 m puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
 - Línea de yeso situada a 2 m del borde de la zanja y paralela a la misma.
 - Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
- Cierre del acceso a la coronación de los bordes de la zanja.
- La combinación de los anteriores.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación se efectuará a 24 v. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 42 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, etc. transitados por vehículos; en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para movimiento de tierras.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de la zanja para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones, tras la interrupción de los trabajos, antes de reanudarse éstos de nuevo.
- Habrá que controlar el estado de las paredes de la excavación después de haber llovido o tras una interrupción de los trabajos de más de 24 horas.
- Se aplicarán correctamente las indicaciones para levantar cargas manualmente, contenidas en el R.D. 487/1997, para evitar que los trabajadores se lesionen.
- Se colocarán tacos y calzos cuando se acopien en la superficie los tubos destinados a ser introducidos en la zanja.
- Se instalarán en el borde de las zanjas sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se prohibirán los trabajos cerca de postes, cuya estabilidad no esté garantizada.
- No se emplearán las palas para el transporte de personal, ni para el ascenso o descenso a la zanja.
- El personal que acompaña a la retroexcavadora se situará fuera del alcance de la misma, midiendo la profundidad de la zanja desde fuera y alejado del borde.
- Siempre que se realicen trabajos de limpieza en el exterior de la zanja se tendrá la certeza que no haya nadie trabajando en un dentro de la misma.
- Cuando se llegue a alguna intersección se dejará sin abrir hasta que se haya señalizado convenientemente.
- Se extremarán las precauciones para trabajar al lado de instalaciones de servicios.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos se colocarán las señales adecuadas.
- Los materiales precisos para refuerzo y entibado se acopiarán en obra con la antelación suficiente, para que el avance de la excavación sea seguido inmediatamente por la colocación de los mismos.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- Los productos de excavación que no se llevan a vertedero se colocarán a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, o igual a la distancia que indique la nota técnica al respecto.
- Se respetarán las distancias de seguridad frente a tendidos eléctricos: tensión de menos de 66 kV distancia igual o superior a 3 m, tensión superior a 66 kV e inferior a 380 kV distancia igual o mayor a 5 m y para tensión de más de 380 kV distancia superior a 7 metros (RD 614/2001 de 8 de junio).
- Semanalmente se efectuará un control de eslingas, cadenas y estrobos para detectar algún posible fallo.
- Todos los ganchos llevarán pestillo de seguridad.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 43 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior, para evitar que el polvo impida la visibilidad de los maquinistas.
- Al inicio de los trabajos, el contratista deberá disponer de los estudios geológicos del solar y los datos aportados por la Propiedad indicando el tipo de terrenos presentes, la estabilidad y compacidad de los mismos y la posible existencia de conducciones subterráneas, así como de accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.
- Se establecerá el sistema de drenaje provisional, para impedir la acumulación de aguas superficiales que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de colindantes.
- Los materiales precisos para refuerzo y entibado se acopiarán en obra con la antelación suficiente, para que el avance de la excavación sea seguido inmediatamente por la colocación de los mismos.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento, lo anunciará con una señal acústica.
- Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de peatones.
- Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad estarán provistas de escaleras, preferentemente metálicas, que rebasen un metro por encima del nivel de corte. Disponiendo una escalera cada 10 m de zanja abierta.
- En excavaciones de gran longitud se dispondrán pasarelas provistas de barandilla. La separación máxima entre dos pasos será de 50 m.
- En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma, caso de producirse alguna emergencia.
- No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical sin casco de seguridad.
- En cortes de profundidad mayor de 1,30 m, las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 0,2 m el nivel superior del terreno y 75 cm. en el borde de laderas.
- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado.
- Se extremarán estas precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
- Al finalizar la jornada o interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 m, con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni se utilizarán para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.
- En general las entibaciones o partes de éstas se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 44 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- No deben retirarse las medidas de protección de una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos peligros con las correspondientes señales. Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de peatones.
- Protección contra contactos eléctricos.
- En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista, inicialmente se deberán adoptar algunas de las siguientes medidas preventivas:
 - Suspender los trabajos de excavación en las proximidades de la línea.
 - Descubrir la línea sin deteriorarla y con suma precaución.
 - Proteger la línea para evitar su deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar a la compañía suministradora.
- Todos los trabajos que se realicen en las proximidades de líneas en tensión deberán contar la presencia de un Vigilante de la compañía suministradora.
- Al suspender los trabajos, no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de imposibilidad material, de asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalizará la zona susceptible de desplome. En cortes del terreno es una buena medida preventiva asegurar el mantenimiento de la humedad del propio terreno facilitando su cohesión con una cobertura provisional de plástico polietileno de galga 300.
- Realizada la excavación y ataluzado de la misma, se efectuará una revisión general de las lesiones ocasionadas en las construcciones circundantes (edificaciones medianeras, sumideros, arquetas, pozos, colectores, servicios urbanos y líneas afectadas), restituyéndolas al estado previo al inicio de los trabajos.

II) Equipo de protección individual (EPI'S)

- Casco (lo utilizarán, aparte del personal de a pie, los maquinistas y camioneros que deban abandonar las correspondientes cabinas).
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo ignífuga/adecuada a las condiciones meteorológicas adversas.
- Mascarillas
- Gafas contra impactos
- Chalecos reflectantes
- Guantes
- Protectores auditivos
- Mascarilla con filtros de vapores orgánicos/polvo en función de las actividades colindantes/ riesgos intrínsecos de la actividad.

1.6.4. Cimentaciones y estructuras

Se refiere este apartado a trabajos de armado, encofrado, hormigonado para cimentaciones o sobre algunos tramos de las canalizaciones, pequeños muros de contención de tierras, etc.

Equipos utilizados:

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 45 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Camiones-hormigonera.
- Hormigoneras.
- Grúas
- Encofrados.
- Vibradores.
- Camión dumper.
- Radiales, sierras y cizallas.

I) Medidas Preventivas

- Los maquinistas, dispondrán de capacitación suficiente, tanto en formación como en experiencia.
- Para el hormigonado de losas se dispondrá de pasillos de trabajo donde el personal pueda situarse.
- Los materiales retirados de entibaciones, refuerzos o encofrados se aplicarán fuera de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o doblarán. Se señalará la zona con la señal OBLIGATORIO DOBLAR LAS PUNTAS.
- Se coordinarán los trabajos con los representantes de la Propiedad.
- Se comprobarán los ganchos y cables en los aparatos de izado.
- Se comprobará que los cuadros eléctricos y las herramientas están correctamente puestos a tierra, y los cables y conexiones no sufren desgarros o falta de conectores adecuados.
- Los vibradores eléctricos irán protegidos con disyuntor diferencial y toma a tierra a través del cuadro general.
- Al efectuar los desencofrados se quitarán en el momento las puntas y clavos del mismo.
- Correcto almacenamiento y apilado de la madera y/o paneles.
- Comprobación de la estabilidad de los encofrados
- Especialmente se tendrán en cuenta las siguientes normas de seguridad según el tipo de hormigonado:

1) Hormigonado de cimientos

- Se habilitarán caminos de acceso a los tajos, estableciéndose pasarelas para poder acceder.
- Se hará una revisión previa de las excavaciones entibadas antes de proceder al vertido de hormigón.
- Se señalarán y protegerán las excavaciones con vallas metálicas o de madera, a 2 m del borde.
- Antes del vertido del hormigón se revisarán los encofrados para evitar reventones o derrames innecesarios.

2) Hormigonado de muros

- Mientras se realiza el vertido se prestará atención a las redes de seguridad tendidas sobre los taludes.
- Durante el vertido se vigilará atentamente el comportamiento de los encofrados, parándose los trabajos en caso de fallo para evitar accidentes a las personas.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 46 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- El vertido de hormigón de los encofrados se repartirá uniformemente a lo largo de los mismos, y no vertiéndolo únicamente en un solo punto. Estas operaciones se efectuarán desde andamios corridos a uno o ambos lados del muro a construir, dotados de barandillas.
- El acceso a las plataformas de coronación se efectuará desde el terreno, mediante pasarelas dotadas de barandillas reglamentarias.
- Se extremarán las precauciones en el desencofrado del trasdós del muro. Estas operaciones las realizan los operarios sujetos con cinturones de seguridad y bajo constante vigilancia.
- Habrá siempre un mínimo de tres escaleras de mando montadas para su utilización en caso de riesgo.
- En caso de hormigonar los muros con bomba, se observarán las Normas Generales y las específicas en "hormigonado con bomba en cimientos", lo mismo se hará en caso de "hormigonar con cubos". Idéntico proceder recomendamos en el "vertido mediante canaleta".
- En todo caso, se dispondrán pasarelas reglamentarias de circulación en la coronación de los muros con el fin de facilitar la operación del vertido y el paso y estancia de los operarios.

3) Vertido del hormigón

- Previamente al vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya que quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento, se situarán escaleras reglamentarias.
- Hormigonado con cubos
- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.
- Se prohíbe rigurosamente a toda persona permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- Los cubiletes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas.
- Hormigonado con bomba
- El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo específico.
- Después de hormigonar, se limpiará y lavará el interior de los tubos y, antes de hormigonar, se "engrasarán las tuberías" enviando masas de mortero de pobre dosificación para ya posteriormente bombear con la dosificación requerida.
- Habrá que evitar "tapones" porque éstos producen riesgo de accidente al desmontar la tubería. Esto se logrará eliminando al máximo los codos de la tubería y, sobre todo, los codos de radio pequeño, puesto esto da lugar a grandes pérdidas de carga y, por lo tanto, a un mal funcionamiento de la instalación.
- Se evitará todo movimiento de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes y arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 47 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado deberá realizarse con las máximas precauciones e incluso dirigidos los trabajos por un operario especialista.
- Cuando se utilice la "pelota de limpieza", se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota; no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su proyección.
- Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante.

II) Equipo de protección individual

- Ropa de trabajo ignífuga/adecuada a las condiciones meteorológicas adversas.
- Casco (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Gafas contra impactos
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Chalecos reflectantes.
- Mascarilla con filtros de vapores orgánicos/polvo en función de las actividades colindantes/ riesgos intrínsecos de la actividad.

1.6.5. **Canales de cables prefabricados/manipulación de cargas por medios mecánicos**

Se refiere a la ejecución de los trabajos correspondientes a la instalación de saneamiento, así como canales prefabricados de hormigón. Estos últimos se diseñan para proteger los cables de control y fuerza en su recorrido desde los mandos de cada equipo a las casetas de relés y desde estas últimas hasta el edificio de control.

I) Medidas Preventivas

- Previamente a la realización de los trabajos, hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga, tanto de la grúa como de todos los elementos auxiliares de elevación (ganchos, eslingas, etc...). En cualquier caso, siempre deberán seguirse las instrucciones que suministra el propio fabricante para la descarga, acopio y manipulación de los elementos.
- El lugar en el que se realicen las actividades indicadas estará libre de obstáculos y de líneas eléctricas contra las que las máquinas o la carga puedan colisionar, estando adecuadamente acotado y señalizado.
- Si la existencia de líneas eléctricas es inevitable, se garantizará el paso de vehículos, controlando que las máquinas y la carga estén alejadas de las mismas la distancia de seguridad especificada en cada caso. En caso de interrupción del suministro eléctrico, se deberá tener constancia de la interrupción del mismo a través de la compañía

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 48 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

eléctrica antes de iniciar los trabajos. Del mismo modo, deberá conocerse con precisión el tiempo en que dicho suministro estará interrumpido.

- Se señalizarán las zonas de acceso y delimitarán las zonas de posicionamiento de vehículos para operaciones de carga/descarga.
- Se realizará un correcto uso de los equipos y útiles de elevación, revisando su carga portante y estado, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Se comprobará periódicamente el buen estado de uso de todos los útiles de elevación.
- No se permitirá la presencia de operarios diferentes a quienes participan directamente en la realización de los trabajos, en las áreas de descarga, acopio y manipulación de cargas. Existe prohibición expresa de que el personal permanezca debajo de las cargas.
- Los operarios que intervengan en las maniobras de izado dispondrán de la formación oportuna en izado de cargas así como prevención de riesgos laborales con equipos de elevación de cargas.
- La descarga, acopio y manipulación de elementos se realizará únicamente empleando el sistema y los útiles especificados por el fabricante, siguiendo sus instrucciones de uso y manipulación.
- La colocación de los elementos y el enganche/desenganche de los mismos de los cables que los unen a las grúas, se realizará por los operarios desde plataformas estables de trabajo. Si la plataforma de trabajo es una plataforma elevadora, se utilizará arnés de seguridad y prolongador de seguridad estando enganchado el trabajador al punto donde establezca el fabricante de la plataforma elevadora.
- En ningún caso los operarios se situarán sobre la carga a izar y mover, ni debajo de ella. Los trabajos que se realicen dentro de los considerados como trabajos en altura (altura superior a 2m), sólo podrán efectuarse con la ayuda de medios auxiliares y de protección adecuados (plataformas elevadoras, líneas de vida, anclajes seguros, arnés de seguridad ...).
- En la operación de enganche de las piezas para su manipulación, debe comprobarse la seguridad de la conexión realizada. Una vez los elementos empiecen a ser izados, y los cables de la grúa se tensen, se comprobará nuevamente la seguridad del amarre.
- Los apoyos de los elementos durante su manipulación y acopio se realizarán según las indicaciones del fabricante.
- El centro de gravedad de la pieza estará por debajo del punto de tiro para su elevación y traslación a lugar definitivo o, en caso contrario, se dispondrá del utillaje preciso que asegure su estabilidad.
- El manejo de las grúas será realizado por personal debidamente formado y oficialmente acreditado, que tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, en caso contrario, las maniobras serán dirigidas por un operario señalista que supla dicha falta de visibilidad.
- El movimiento de la carga se realizará sin balanceos ni movimientos bruscos.
- No se soltará la unión del elemento de la grúa hasta que aquél esté debidamente estabilizado en su posición definitiva de descarga o de acopio.
- En caso de fuerte viento o lluvia considerable se detendrán las operaciones de montaje, cambiando a otros trabajos que no ofrezcan riesgo.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 49 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- El guiado de las cargas siempre se realizará con elementos auxiliares, normalmente cuerdas de guiado, y nunca colocando las manos ni el propio cuerpo del operario para ello, a fin de evitar el posible atrapamiento de las extremidades o del cuerpo entre el elemento prefabricado que se pretende colocar y otros previamente colocados.
- El ensamblaje será realizado por personal especialmente adiestrado para ello, teniendo los conocimientos adecuados.
- Se utilizarán guantes de protección siempre, incluso en el guiado.
- Se delimitará la zona de posicionamiento de la grúa de forma que sirva de referencia para la llegada de camiones.
- Para evitar riesgo de golpeo a elementos ya colocados, el movimiento de las cargas se realizará a suficiente altura y en las operaciones de aproximación a elementos ya colocados se emplearán cuerdas de guiado y las velocidades de descenso o aproximación serán a una velocidad adecuada.
- Para la realización de cualquier izado y movimiento de los elementos prefabricados, se controlará que la velocidad del viento es admisible para la realización de dichos trabajos.
- El terreno del área de acopio será competente para resistir las cargas de los elementos acopiados.
- Podrán utilizarse durmientes de madera para evitar el hundimiento de las patas de nivelación de la máquina.
- Con el fin de evitar posteriores caídas a distinto nivel durante el montaje, la fijación en la pieza de elementos auxiliares para el montaje (bulón de izado, etc.) y de elementos de fijación de líneas de vida o enganche del arnés de los operarios (cuando así sea necesario), se deberá realizar previamente al comienzo de los trabajos, cuando la pieza está en el suelo. Del mismo modo que en el caso anterior, la instalación de los anclajes de los sistemas de arriostramiento y cables, y de los anclajes para dispositivos de fijación se realizará con carácter previo al montaje.
- La retirada de bulones de enganche y de los elementos de arriostramiento se realizará mediante plataformas elevadoras. Nadie debe permanecer en la zona de posible caída de los mismos.
- Los elementos de arriostramiento (cables o puntales) se balizarán para que sean bien visibles y evitar choques contra ellos de máquinas, vehículos o personas que puedan, además de sufrir daños propios, derribar el arriostramiento y el elemento arriostrado.
- En los movimientos del elemento prefabricado en posición horizontal, la dirección del tiro siempre debe formar un ángulo mayor de 60° con la horizontal. Los puntos de suspensión del elemento prefabricado en horizontal estarán entre 0,5 y 1,0m del borde o a la distancia indicada en las instrucciones de montaje suministrados por el fabricante.
- En el caso de izado desde puntos de suspensión, debe asegurarse que la carga se reparte por igual entre todos y cada uno de los puntos.
- Siempre que se tire de varios puntos de suspensión, se deberá asegurar antes del izado, que la carga se soporta por igual entre todos y cada uno de los puntos.
- Antes de los trabajos, se realizará la previsión de los anclajes y/o líneas de vida de seguridad, sobre pilares y vigas.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 50 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

II) Equipo de protección individual

- Ropa de trabajo ignífuga/adecuada a las condiciones meteorológicas adversas.
- Casco (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Gafas contra impactos
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Chalecos reflectantes.
- Mascarilla con filtros de vapores orgánicos/polvo en función de las actividades colindantes/ riesgos intrínsecos de la actividad.

1.6.6. Saneamiento

Se refiere este apartado a los trabajos de construcción para la instalación del saneamiento y pozos.

I) Medidas Preventivas

- El brocal del pozo excavado estará protegido mediante barandillas autoportantes en cadena tipo “ayuntamiento”, ubicadas a 2 m del borde superior del corte del ámbito de la excavación.
- A los pozos, solo se puede bajar o subir por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasan en 1 m el borde de coronación de la excavación, estando, además, amarradas firmemente al borde superior de coronación.
- Está prohibido el acopio de tierras o de materiales en las inmediaciones de los pozos a una distancia inferior a 2 m del borde. De esta forma se elimina el riesgo de los vuelcos o deslizamientos de los cortes por sobrecarga.
- En tiempo de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se realizarán en su caso los achiques necesarios.
- Se inspeccionará detenidamente el estado de los paramentos de tierra al reanudar el trabajo tras las paradas en prevención de accidentes por derrumbamiento.
- En general debe entenderse aplicable de inmediato la norma siguiente: pozo excavado en una profundidad de 1 m será blindado en esa profundidad; se repetirá esta prevención cuantas veces sea necesario hasta alcanzar la profundidad requerida.
- La iluminación artificial interior del pozo será eléctrica mediante portalámparas estancos de seguridad, alimentados mediante transformadores a 24 v. De esta forma se controlan los riesgos de oscuridad y de electrocución.
- Cuando sea necesario, podría utilizarse un sistema de impulsión de aire que garantice los niveles de oxígeno necesarios para el trabajo en el interior del pozo.
- En caso de que el operario tenga que acceder al pozo, se preverá un trípode de rescate.
- Para evitar los daños por desplome y recorrido descontrolado de tubos, se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera,

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 51 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

dentro de un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que los tubos se deslicen o rueden alcanzando a las personas o golpeando a las cosas.

- El transporte de tubos al hombro no se hará manteniéndolos horizontales, sino ligeramente levantados por delante.
- Siempre que acceda a patinillos u otros huecos superiores a 30 x 30 cm para realizar instalaciones, deberán engancharse mediante arnés de seguridad a elemento estructural o elemento fijo resistente.
- Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, evitándose la formación de astillas en ellos.
- El transporte de material sanitario se hará con las debidas condiciones de seguridad; si alguna pieza se rompiese, se manipulará con gran cuidado no dejándola abandonada, y se retirarán los cascotes.
- Los recortes de material se recogerán al final de la jornada.
- Los lugares donde se suelde con plomo estarán bien ventilados.
- Los locales donde se almacene gasolina, oxígeno o gases estarán aislados, dotados de extintor de incendios y bien ventilados.
- No se encenderán las lámparas de soldar, cerca de material inflamable.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Nunca se usará como toma de tierra o neutro la canalización de la calefacción.
- Si se realizan trabajos en proximidades de huecos o perímetros donde la plataforma de trabajo del medio auxiliar elegido sobrepase la altura de las protecciones colectivas, los medios auxiliares a utilizar, tendrán protección en todo su perímetro, de no ser así, existiendo el riesgo de caída en altura, se procederá a hacer uso del arnés de seguridad anclado a punto seguro.

II) Equipo de protección individual

- Casco.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones meteorológicas adversas
- Guantes de cuero y de látex.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtros de vapores orgánicos/polvo en función de las actividades colindantes/ riesgos intrínsecos de la actividad.

1.6.7. Montaje de estructuras y equipos

Se refiere este apartado a los trabajos de montaje de cableado y trabajos en baja tensión.

En esta fase se instalarán los embarrados altos, las estructuras soportantes de los equipos, los propios equipos y los embarrados de conexión. Se planificarán las actividades de montaje de forma que no interfieran entre sí y especialmente se cuidará que no afecten a las de obra civil que aún persistan. Las estructuras metálicas y soportes de la aparamenta se construirán con perfiles normalizados de alma llena.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 52 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Trabajos de cableado y trabajos en baja tensión (B.T.)

El tendido de cables de fuerza y control desde los equipos del parque a las casetas de relés se realizará manualmente siguiendo el trazado marcado por los canales. El montaje de los equipos de control, protecciones, comunicaciones y medidas se realizará simultáneamente a los trabajos de cableado.

I) Medidas preventivas

Normas generales para trabajos eléctricos

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado en el Proyecto, o en su defecto donde indique la Dirección Facultativa.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) y su manipulación será ejecutada siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación en tajos no será inferior a 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- Se prohíben los empalmes y conexiones de cables a cuadros eléctricos, sin utilización de clavijas macho-hembra y tomas de corriente normalizadas.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de "tijera", para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe formar andamios con escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red tensa horizontal de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, para evitar el riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Se comprobará que los cuadros eléctricos y las herramientas están correctamente puestos a tierra, y los cables y conexiones no sufren desgarros o falta de conectores adecuados.
- Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecutará será el del cuadro general a la subestación o fuente de suministro, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- La entrada en servicio de las celdas de transformación se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la Jefatura de la obra y una vez se haya comprobado.
- Los cruces de cables de calles deberán señalizarse con arreglo a la normativa vigente.
- Las salidas llevarán interruptores magnetotérmicos, seccionadores con fusibles, o simplemente fusibles.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 53 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Los conductores no se dejarán por el suelo, sino suspendidos o enterrados y señalizados, debiendo ser de sección y características adecuadas.
- Si existen zonas de influencia de líneas eléctricas de media y baja tensión o subestación eléctrica, los criterios básicos que se aplicarán serán, como mínimo los siguientes:
- Se instalarán obligatoriamente puestas a tierra temporales en los extremos de cada tramo de tubería calzada.
- Las tomas de tierras temporales deberán enterrarse un mínimo de 1 m., y las conexiones a las tuberías deberán hacerse con conductor de cobre aislado, empleando conectores, picas y accesorios de fijación de baja resistencia eléctrica.

Iluminación con lámparas portátiles

- Su empleo estará restringido a lo absolutamente indispensable, adoptándose en su uso y en la instalación medidas de seguridad basadas en:
- Utilización de dispositivos de protección contra contactos indirectos y contra cortocircuitos
- Se evitará que la carga total por circuito exceda del valor nominal permitido.
- Los cables serán de tipo flexible y no se permitirá, en caso de dejar fijas las lámparas, que penden directamente de su cable de alimentación, debiéndose utilizar un sistema de fijación adecuado.
- Las lámparas portátiles móviles deberán ser de construcción robusta y estanca, y estar dotadas de mangos o asas aislantes, rejillas o guardas eficaces y portalámparas que impidan que se aflojen por sí solas, y los cables estarán sujetos de modo que no produzcan esfuerzos en las bornas.
- Las luminarias del tipo portátil se protegerán contra daños mecánicos, instalándolos en puntos adecuados no accesibles directamente al personal.
- No será permitido que, tanto en la lámpara como en el cable de alimentación, existan puntos en tensión a los que se acceda directamente, ya sea por defecto en la concepción o por el uso, debiéndose reparar o modificar hasta conseguir que todo el conjunto quede perfectamente aislado.

Máquinas Herramientas Portátiles

En el uso de las Máquinas Herramientas portátiles se tendrá en cuenta que:

- Serán utilizadas por personal cualificado y estarán provistas de cables de doble aislamiento y con protección para no sufrir deterioros por roces o torsiones.
- La tensión de alimentación a las mismas nunca será superior a 250 V.
- Se evitará el uso de cables largos, instalando enchufes en puntos próximos al puesto de trabajo.
- En zonas húmedas o mojadas, se tendrá especial atención y cuidado en el manejo las máquinas, cables pelados, conexiones correctas, hilos sueltos, calzado o guantes adecuados, utilización de tensiones inferiores, etc.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica. Aquellas cuyo

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 54 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

Normas de seguridad para la corriente eléctrica de Baja Tensión

- Está demostrado estadísticamente que el mayor número de accidentes eléctricos se producen por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la misma por todos los medios que siguen:
- Los conductores fijos estarán debidamente aislados con respecto a tierra, mientras que los conductores portátiles y suspendidos no se instalarán en los circuitos que funcionen a una tensión superior a 250V, con relación a tierra, a menos que cuenten con una protección especial.
- Se tenderá a evitar el empleo de conductores desnudos, en todo caso, se prohíbe su uso:
- En locales donde existan materiales muy combustibles o inflamables
- Cuando pueda llegar a depositarse polvo en los conductores
- Los conductores desnudos, definitivamente aislados o de alta tensión, estarán siempre fuera del alcance de la mano o eficazmente protegidos.
- Los conductores o cables para instalaciones en ambiente de riesgo (explosión, corrosión por humedad, etc.) estarán homologados para estas circunstancias.
- Todos los conductores tendrán una sección suficiente para que el coeficiente de seguridad, en función de los esfuerzos mecánicos que soporten, no sea inferior a tres (3).
- Antes de iniciar cualquier trabajo se procederá a identificar el conductor o instalación donde se tenga que efectuar el mismo.
- Toda instalación será considerada bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario, con aparatos destinados al efecto.
- No debe acercarse a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0.50 m si no es con las protecciones adecuadas. Además del equipo de protección personal (casco, gafas, guantes aislantes, calzado, etc.) se empleará en cada caso el material de seguridad más adecuado entre los siguientes:
 - Banqueta o alfombras aislantes
 - Vainas o caperuzas aislantes
 - Comprobadores o discriminadores de tensión
 - Herramientas aislantes
 - Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.)
 - Lámparas portátiles
 - Transformadores de seguridad
 - Transformadores de separación de circuitos
- Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el Contratista adjudicatario averigua, oficial y exactamente, la tensión a que está sometido, se obligará con señalización adecuada a los operarios y las herramientas por ellos utilizadas, a mantener una distancia mayor de 4 m.
- En los trabajos que se efectúen sin tensión:

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 55 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Será aislada la parte en que se vaya a trabajar de cualquier posible alimentación, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.
- Se comprobará mediante un verificador, la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación.
- No se restablecerá el servicio al finalizar el trabajo, sin comprobar que no existe peligro.
- Los trabajadores que realicen trabajos en tensión estarán adiestrados en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y en el empleo de material de seguridad, equipo y herramientas.

Prescripciones de Seguridad para Instalaciones Eléctricas en Alta Tensión

- Precauciones generales: se prohíbe realizar trabajos en instalaciones de alta tensión sin adoptar las siguientes precauciones:
- Apertura con corte visible de todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que hagan imposible su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión
- Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión
- Señalización de seguridad adecuada delimitando la zona de trabajo
- Lo dispuesto anteriormente no será obligatorio en los trabajos que se realicen bajo alguna de las siguientes condiciones:
- Con métodos de trabajo específicos
- Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas
- Con autorización especial del técnico designado por la empresa
- Bajo vigilancia constante de personal técnico o siguiendo normas específicas
- En todo caso, se prohibirá la realización de esta clase de trabajos al personal no especializado.

Seccionadores e interruptores

- Para el aislamiento eléctrico del personal, se emplearán al menos y a la vez, dos de los siguientes elementos de protección:
 - Pértiga aislante
 - Guantes aislantes
 - Banqueta o alfombras aislantes
 - Conexión equipotencial del mando manual del aparato de corte y la plataforma de maniobra
- Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo. Además, en los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no deben accionarse.

Transformadores

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 56 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Si son de intensidad, su circuito secundario deberá alimentarse cerrado (a través de los aparatos de alimentación) o en cortocircuito. Así mismo cuando se manipulen aceites, se tendrá a mano los elementos adecuados para la extinción de incendios.

Condensadores

- Una vez separados de su fuente de alimentación mediante corte visible y antes de trabajar en ellos, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando el tiempo necesario para su descarga. Alternadores y motores síncronos: antes de manipular en el interior de una máquina, se comprobará:
- Que la máquina está parada
- Que las bornas de salida están en cortocircuito y puestas a tierra
- Que está bloqueada la protección contra incendios
- Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina
- Que la atmósfera no es inflamable ni explosiva

Reposición del Servicio

- Al terminar el trabajo en una instalación eléctrica de alta tensión, sólo se restablecerá el servicio cuando se tenga la absoluta seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.
- Las operaciones de puesta en servicio se harán por el siguiente orden:
- En el lugar de trabajo: se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario y el Jefe de Trabajo, después de un último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- En el origen de alimentación: una vez recibida la comunicación de finalización del trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Pruebas de presión

- Se dispondrán los elementos de cierre de acuerdo con los ratings de las tuberías a probar.
- En el caso de chapas de cierre para obturar finales de línea, serán calculadas para aplicar el espesor adecuado a la presión de prueba.
- Bajo ningún concepto se aplicarán presiones que expongan a partes del material a tensiones mayores del 90% del límite elástico.
- La secuencia de operaciones de obturado, llenado de agua, presurizado, inspección, registro de datos y despresurizado y vaciado se efectuará siguiendo el procedimiento previamente aprobado.
- En la fase de presurizado se mantendrá el personal, suficientemente alejado de las partes en presión o zonas dentro del área de posibles proyecciones.
- Se utilizarán elementos de control calibrados recientemente y del rango adecuado a las mediciones que se espera alcanzar.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 57 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Protecciones personales a utilizar las propias para trabajos de montador en zanjas.
- Durante las pruebas y en la puesta en marcha de las instalaciones, deberán suspenderse los trabajos ante la presencia de fenómenos tormentosos, evitándose sobre todo el accionar las válvulas o establecer contacto con las partes metálicas desnudas de las instalaciones.

Pruebas de electricidad e instrumentación

- No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones destinadas a otro fin.
- No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas (pueden pelarse y producir accidentes)
- No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se permitirá la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas
- No se permitirán conexiones directas cable-clavija de otra máquina
- No se permitirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". Se deberá amarrar y tirar de la clavija enchufe.
- Compruebe diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Disponer en el almacén de disyuntores de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir rápidamente al averiado.
- Disponer en el almacén interruptores automáticos (magnetotérmicos) con los que sustituir inmediatamente los averiados.
- Vigile el buen estado del extintor de polvo químico seco instalado junto a la entrada al cuarto del cuadro general eléctrico de la obra.
- Mantenga las señales normalizadas de "peligro electricidad" sobre todas las puertas de acceso a estancias que contengan el transformador o el cuadro eléctrico general.
- Mantenga en buen estado (o sustituya ante el deterioro), todas las señales de "peligro electricidad" que se haya previsto para la obra.

Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los anteriores apartados, los trabajos que se realicen en emplazamientos en los que exista riesgo de incendio o explosión, así como los procesos en los que se pueda producir una acumulación peligrosa de carga electrostática, se efectuará según disposiciones del correspondiente Permiso de Trabajo / procedimientos internos.

En general, deberán ser objeto de una especial atención:

- Los procesos donde se produzca una fricción continuada de materiales aislantes o aislados.
- Los procesos donde se produzca una vaporización o pulverización y el almacenamiento, transporte o trasvase de líquidos o materiales en forma de polvo, en particular, cuando se trate de sustancias inflamables.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 58 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Para evitar la acumulación de cargas electrostáticas deberá tomarse alguna de las siguientes medidas, o combinación de las mismas, según las posibilidades y circunstancias específicas de cada caso:
- Eliminación o reducción de los procesos de fricción.
- Evitar, en lo posible, los procesos que produzcan pulverización, aspersión o caída libre.
- Utilización de materiales antiestáticos (poleas, moquetas, calzado, etc.) o aumento de su conductividad (por incremento de la humedad relativa, uso de aditivos o cualquier otro medio).
- Conexión a tierra, y entre sí cuando sea necesario, de los materiales susceptibles de adquirir carga, en especial, de los conductores o elementos metálicos aislados.
- Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas. En este caso la instalación no deberá exponer a los trabajadores a radiaciones peligrosas.
- Cualquier otra medida para un proceso concreto que garantice la no acumulación de cargas electrostáticas.
- En cualquier caso, se estará siempre a lo que establezca el Permiso de Trabajo de indicado anteriormente.

II) Equipo de protección individual.

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos
- Ropa de trabajo ignífuga
- Gafas de protección/pantalla de protección contra impactos
- Botas dieléctricas
- Guantes dieléctricos
- Arnés de seguridad en caso de riesgo de caída en altura.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos
- Banqueta aislante de la electricidad
- Alfombrilla aislante de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Pértiga aislante
- Mascarilla con filtros de vapores orgánicos/polvo en función de las actividades colindantes/ riesgos intrínsecos de la actividad.

1.6.8. Urbanización

Se trata de aquellos trabajos relacionados con Asfaltado, colocación de pavimento(aceras, bordillos, etc.) , pintura vial, alumbrado y Jardinería.

I) Medidas preventivas

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo. Se instalarán a una altura no inferior a 2,5m. del suelo o piso, debiéndolo proteger con una cubierta resistente, siendo la lámpara estancas al agua, si está a la intemperie.
- Se retirará periódicamente (al menos dos veces por jornada de trabajo) los materiales de desecho que se generen, apartándolos de las inmediaciones del área de trabajo.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 59 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de materiales, etc., a modo de plataformas de trabajo.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar piezas, las cuales, si son de materiales cerámicos o metálicos, deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en el caso de que el cortado de piezas se realice por vía seca con sierra circular. Se utilizarán mascarillas autofiltrantes y gafas de protección frente a impactos a alta velocidad.
- Utilizar ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada).
- Se prohíbe fumar o comer en las zonas en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.
- Se emplearán siempre guantes anticorte en la manipulación de perfilarias metálicas.
- Mientras los elementos de madera o metálicos no estén debidamente recibidos en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos equivalentes.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24V.
- En los casos en los que se requiera que los trabajadores realicen trabajos a más de 2m de altura, o bien el cuerpo del trabajador esté dispuesto de tal manera que su cintura quede por encima de una protección de hueco de fachada o forjado o del borde inferior del hueco, emplearán en todos los casos sistemas anti-caídas del tipo y en la forma descritos en la normativa vigente.
- Realizar un arriostramiento cuidadoso de los andamios, y deberán tener en todo momento barandillas de seguridad y rodapiés.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto. Las cajas de plaquetas se acopiarán en repartidas junto a los tajos donde se las vaya a instalar, para evitar las sobrecargas innecesarias.
- Cubrir los huecos horizontales con tablas o planchas rígidas de consistencia apropiada.
- Las rampas de escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- En todo momento en que estén inutilizadas o anuladas las protecciones colectivas contra caídas desde altura, se hará empleo correcto del arnés de seguridad.
- Habilitar pasos o pasarelas para el paso de personal cuando el terreno no ofrezca las condiciones adecuadas de estabilidad, así como cuando haya que salvarse huecos al vacío.
- Evitar trabajos superpuestos en la misma vertical.
- Las instalaciones deberán proyectarse y realizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de electrocución por contacto directo o indirecto.
- Se sustituirán inmediatamente los cables que presenten algún deterioro en su capa aislante.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 60 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Se guardará, siempre que haya espacio suficiente, la distancia reglamentaria con los cables eléctricos del edificio, por la seguridad del personal.
- Se evitará el paso cercano a cajas de conexionado y cuadros eléctricos.
- Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se cumplirán siempre las condiciones mínimas de seguridad y medidas preventivas indicadas para los medios auxiliares, herramientas y máquinas que se empleen.
- Se prohíbe la conexión de los cables a los equipos sin la utilización de los conectores adecuados.
- Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario.
- Se prohíbe abandonar mecheros o sopletes encendidos, así como utilizarlos junto a material inflamable. En operaciones de soldadura se seguirán las instrucciones indicadas en el apartado correspondiente del presente documento.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos, paletizadas y enflejadas siempre que sea técnicamente posible, y en cualquier caso las cargas se transportarán lentamente y evitando movimientos bruscos. El material se izará en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer piezas por desplome durante el transporte. Se elevará con grúa y se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en la zona de acopio.
- Se prohíbe izar hastiales de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes.
- Observar las medidas de seguridad expuestas para el uso de andamios.
- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48h, si existiese un régimen de fuertes vientos incidiendo sobre ellos, pues podrían derrumbarse sobre el personal.
- Se peldañearán las rampas de escaleras de forma provisional con peldaños con las siguientes dimensiones: 90cm de anchura mínima, 23cm de huella mínima y contrahuella de 20cm máximo.
- Los acopios del pavimento nunca se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Utilización de bateas con plintos y flejes.
- No se realizarán trabajos simultáneos en la misma vertical.
- Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una corriente de aire suficiente como para la renovación constante y evitar atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe mantener y almacenar colas y disolvente en recipientes sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- Realización del trabajo por personal cualificado.
- Clara delimitación de las áreas para acopios de materiales.
- Utilizar ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada).
- Se cuidará el manejo de cargas pesadas, no llevando más de 25 Kg. por operario en ningún momento. El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos, paletizadas y enflejadas siempre que sea técnicamente posible, y en cualquier caso las cargas se transportarán lentamente y evitando movimientos bruscos.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 61 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.
- Coordinación con el resto de oficios que intervienen en la obra.
- Se cumplirán siempre las condiciones mínimas de seguridad y medidas preventivas indicadas para los medios auxiliares, herramientas y maquinaria que se empleen. Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Los escombros se apilarán ordenadamente para su posterior evacuación.
- Se prohíbe utilizar bidones, cajas, bañeras, etc. a modo de borriquetas para formar andamios.

II) Equipos de protección individual

- Casco.
- Ropa de trabajo ignífuga, adecuada a las condiciones meteorológicas adversas.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección/Pantalla de protección antiimpactos
- Guantes.
- Protecciones auditivas.
- Arnés de seguridad
- Mascarilla con filtros de vapores orgánicos/polvo en función de las actividades colindantes/ riesgos intrínsecos de la actividad.

1.6.9. Pruebas y Puesta en marcha/servicio

La actividad de puesta en marcha/servicio, únicamente se puede realizar bajo la dirección del personal autorizado siguiendo las instrucciones internas de seguridad establecidas.

En las pruebas de presión se comprueba que no existen fugas en las líneas y que la presión se mantiene durante un tiempo determinado, introduciendo generalmente agua y, a veces, nitrógeno, y aumentando la presión por encima de la presión de servicio.

Posteriormente se seca la tubería mediante pistones esponja y, si se estima necesario, se procede después a un secado utilizando para ello aire seco o metanol.

Equipos de trabajo utilizados:

- Bombas para presurizar
- Compresores de aire
- Mangueras
- Dispositivos de registro de presión y manómetros.

III) Medidas preventivas

- Utilizar únicamente equipos de trabajo que estén en perfectas condiciones, con las revisiones preceptivas y respetando las recomendaciones del fabricante, especialmente en lo concerniente a la presión máxima de trabajo.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 62 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Se mantendrán las protecciones colectivas instaladas en las fases anteriores (señalización, protección contra caídas, balizamientos, orden y limpieza, etc.).
- Cuando se requiera, el acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m el borde la zanja.
- Se aplicarán correctamente las indicaciones para levantar cargas manualmente, contenidas en el R.D. 487/1997, para evitar que los trabajadores se lesionen.
- El responsable de las pruebas comprobará todos los elementos de la tubería en prueba han sido previamente aceptados por el control de calidad.
- Se tomarán precauciones para evitar sobrepresiones por aumentos de temperatura.
- En pruebas de alta presión se balizará la zona afectada, colocando en caso necesario señales indicativas de prohibido el paso, pruebas de alta presión, debiendo reducir el número de personas al mínimo imprescindible.
- Antes de la operación de llenado se habrá previsto un lugar de evacuación de aguas no pudiendo producir daños a terceros.
- Se fijarán y lastrarán las mangueras de evacuación para evitar que, por cualquier aumento de presión, culebreen pudiendo producir daños.
- Todos los equipos, motores compresores y calderines deberán estar provistos de medidas eléctricas y manométricas, y llevarán una placa visible indicando la presión máxima de trabajo a que pueden estar sometidos.
- La tubería se pondrá en presión y se aumentará la presión gradualmente, muy especialmente cuando la prueba sea neumática.
- En función de las condiciones del entorno, el Coordinar de Seguridad y Salud podrá solicitar al Contratista que elabore un procedimiento específico para esta actividad y someterla a Permisos de Trabajo.

IV) Equipo de protección individual.

- Casco.
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo ignífuga/adecuada a las condiciones meteorológicas adversas.
- Chalecos reflectantes
- Guantes
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos.
- Mascarilla con filtros de vapores orgánicos/polvo en función de las actividades colindantes/ riesgos intrínsecos de la actividad.

1.7. Procedimientos y normas generales de seguridad y salud

El Contratista principal redactará un plan de seguridad y salud donde se recogerán todos y cada uno de los procedimientos de trabajo seguros donde se establecerá el desarrollo de cada una de las actividades, así como las normas de trabajo y seguridad a cumplir durante la ejecución de las mismas.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 63 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Siempre que surjan actividades imprevistas en el Plan de seguridad y salud, el Contratista principal redactará un anexo al mismo, el cual deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

En todo caso se elaborarán procedimientos para el desarrollo seguro de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, listados en el Anexo II del R.D. 1627/ 1997.

En ningún caso se asumirán situaciones de riesgo por parte del personal.

Vallado de obra

El vallado de la zona de obras se realizará con vallas o cintas delimitadoras en toda su extensión.

También se colocará vallado en todas las situaciones donde exista el riesgo de caída a diferente altura.

Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales. Las vallas serán del tipo más conveniente según el caso y estarán colocadas de tal manera que guarden la distancia de seguridad. Además, dispondrán de patas para mantener su verticalidad y una altura de **90 cm, como mínimo**.

Señalización

Se señalizará la zona donde se ubiquen las casetas de obra, así como la zona de obras con los carteles indicativos, donde se reflejará la obra que se va a ejecutar el promotor, el constructor, la dirección facultativa, el plazo de ejecución y el presupuesto.

Se señalizarán los accesos naturales a la zona de trabajo, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Se señalizará a terceros convenientemente de los riesgos por la presencia de obras, con carteles indicativos que se adecuarán a lo dispuesto en el R.D. 485/ 1997.

Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico como aviso a los conductores (Señalización, balizamiento y defensa de obras), los cruces con carreteras, tomándose las medidas de seguridad que en cada caso requieran.

Durante la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces de señalización, separadas entre sí no más de 10 m.

Botiquín de primeros auxilios

Habrá botiquín en la caseta de obra. Los botiquines los montará la contrata principal, debiendo reponer el material las distintas subcontratas en proporción al uso que se vaya dando o debido al deterioro o caducidad.

Todos los botiquines dispondrán en la tapa, por la parte interior, una pegatina donde se reflejen los teléfonos de urgencia y la forma de llegar al centro asistencial más cercano.

Asistencia a accidentados

Las empresas Contratistas dispondrán de personal Responsable de Primeros Auxilios (RPA) con formación suficiente y, de los medios materiales necesarios para garantizar que

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 64 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento. Cuando el número de trabajadores supere los 50, se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. Cuando el número de trabajadores sea superior a 250 deberá figurar al frente del botiquín un ayudante técnico sanitario.

Existirá en obra personal cualificado para poder prestar los primeros auxilios, como pequeñas curas, respiración boca a boca, masaje cardiovascular etc. La persona con conocimiento de primeros auxilios deberá asimismo poseer información de los diferentes centros médicos más cercanos.

Los contratistas comunicarán de manera inmediata al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de obra, cualquier accidente o incidente, así como a la Autoridad Laboral en las formas y plazo establecido por la legislación vigente al respecto.

Tablón de anuncios

En las casetas de obra deberá existir un tablón donde se informará del emplazamiento de los diferentes centros médicos (centros de salud, mutuas, hospitales, etc.) a donde deben trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. En este tablón deberá quedar en un sitio bien visible una lista de teléfonos de los servicios de urgencia, teléfonos, bomberos etc.

Orden y limpieza

Uno de los principios generales a aplicar durante la ejecución de la obra será el orden y la limpieza.

Para mantener la obra en buen estado de orden y limpieza:

- No deben colocarse materiales o útiles donde puedan crear un riesgo de tropiezo o caída para las personas o daños a las instalaciones.
- Los materiales de desecho se recogerán periódicamente y se depositarán en contenedores al efecto.
- Los puntos de acopio de residuos deben estar convenientemente señalizados.
- Los acopios se realizarán de manera que no presenten riesgo de caída, garantizando en todo momento su estabilidad.
- El trabajo podrá considerarse terminado cuando las herramientas y otros medios estén recogidos y los desperdicios retirados.
- Para mantener el orden será de vital importancia una correcta programación y planificación de los trabajos, junto con una adecuada organización. Se debe planificar la recogida selectiva de residuos según tipo de materiales y momento en los que se genera cada uno de ellos. Estos temas se tratarán en las reuniones de coordinación periódicas que convoque el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

Actividades propias no constructivas (vigilancia, visitas, empresas de reparación de maquinaria)

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 65 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Todo el personal que acceda a obra recibirá una inducción general de seguridad y salud, independientemente de que su actividad esté relacionada con una tarea propia constructiva o tenga otra finalidad.

Los trabajadores encargados en la vigilancia en la obra harán uso de EPI obligatorios durante sus rondas (casco, calzado y chaleco reflectante). Como norma general evitarán las zonas donde se desarrollen actividades constructivas y, en caso de ser absolutamente necesario acceder a ellas, consultarán al equipo preventivo para informarse sobre los riesgos derivados de dicho acceso y la necesidad de emplear otros EPI derivados de la naturaleza de las actividades desarrolladas.

Las visitas a obra harán uso de los EPI obligatorios y estarán acompañadas en todo momento por un responsable de la empresa a la que visitan. El responsable de dicha empresa les indicará si, según la finalidad de la visita, pudiera derivarse el uso de otros EPI por la naturaleza de las actividades desarrolladas.

Cuando debido a una avería en algún equipo sea necesaria la presencia en el ámbito de obra de personal mecánico externo:

- La empresa para la cual dicho personal prestará el servicio recibirá al personal mecánico en el acceso a la parcela.
- Si el equipo puede desplazarse, se dispondrá en una zona diferenciada de aquellas en las que se realicen actividades constructivas.
- Si el equipo no puede desplazarse, se evaluarán las posibles afecciones de las actividades cercanas, deteniéndolas en caso de que se pudieran derivar riesgos incompatibles con la presencia de personal externo ajeno a la obra realizando la reparación mecánica.
- Para desplazarse por la obra, será obligatorio el uso de EPI generales de obra y estar acompañado por personal de la empresa para la que se realiza el servicio.
- Durante la reparación se seguirán las medidas preventivas indicadas en la evaluación de riesgos de la empresa que realiza la reparación.

Medios auxiliares y equipos de protección previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades de obra a ejecutar, se desprende la necesidad de uso de los siguientes medios auxiliares:

- Conos de señalización
- Elementos de balizamiento
- Cintas para delimitación de áreas de trabajo
- Señalización de obra en general
- Equipos de protección individual
- Equipos de protección colectiva
- Andamios Europeos
- Torretas metálicas sobre ruedas
- Montacargas
- Plataformas elevadoras de personal

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 66 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Maquinillo cabestrante mecánico
- Escaleras de mano
- Carretilla de mano
- Material de encofrados
- Puntales
- Contenedores de escombros

El contratista principal asegurará que estos medios auxiliares estén sometidos a un buen mantenimiento, de forma que se asegure la idoneidad de su estado y funcionamiento. Igualmente, y en el caso de que así proceda, serán medios auxiliares que presenten el marcado CE.

Herramientas, equipos de trabajo y maquinaria prevista para la realización de la obra

El pliego de condiciones técnicas y particulares del Plan de Seguridad y Salud proporcionará las normas para garantizar la seguridad en el uso de los medios auxiliares y maquinaria. Se prevén las siguientes herramientas, equipos de trabajo y maquinaria:

- Vehículos de transporte de materiales y personas: Se emplearán los vehículos particulares de los trabajadores sólo cuando no sea necesario el transporte de materiales. En el resto de casos, se emplearán los vehículos industriales de la empresa que realice el transporte.
- Maquinaria pesada: Maquinaria de elevación (camión grúa, maquinillo/cabestrante mecánico, camión transporte de contenedores).
- Compactadora
- Martillo neumático
- Compresor neumático
- Plataformas elevadoras
- Maquinaria para hormigón: hormigonera eléctrica (pastera), bomba de hormigón y vibradores para hormigones.
- Pistola hince-clavos
- Máquinas herramienta en general (alicates universales, alicates de corte, destornilladores, etc.).
- Taladro portátil
- Sierra circular
- Rozadora radial eléctrica
- Pistola para limpieza de fachadas
- Batidora/mezcladora/amasadora
- Equipo soldadura y sopletes
- Pistola clavadora
- Cortadora de material cerámico
- Amoladora
- Desbarbadora
- Desbrozadora
- Motosierra

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 67 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Pulidora/abrillantadora

Además, el Contratista principal para los medios auxiliares y maquinaria de obra:

- Mantendrá en todo momento, copias de los manuales y especificaciones impresas de todos los equipos/maquinaria.
- Proporcionará a todos los empleados información y formación sobre el contenido de los manuales técnicos pertinentes al trabajo que realizan. Asimismo, la información técnica se facilitará inmediatamente, previa solicitud, en cualquier momento a cualquiera de los representantes de los trabajadores, autoridades laborales y de seguridad y salud y representantes del promotor y /o la Dirección Facultativa.

Todos los equipos, maquinaria, herramientas, dispositivos y equipos de protección individuales en la obra deberán cumplir la normativa vigente.

Asimismo, se dispondrá de los libros de mantenimiento y revisiones actualizados para la maquinaria y equipos que corresponda.

El Encargado/Jefe de la obra será el responsable de la recepción de la maquinaria y medios auxiliares, comprobando a su llegada a obra el buen estado de los mismos, con todos sus componentes y de acuerdo con lo solicitado, así como, verificará que cumple la legislación vigente en materia de seguridad y salud que le afecte, e informará al Coordinador de seguridad y salud.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

1.8. Emergencias y primeros auxilios

El contratista ha de redactar un plan de seguridad en el que contemplará la autoprotección y evacuación de los trabajadores en caso de cualquier emergencia que se de en la obra.

En este plan analizará todas las situaciones de riesgo de emergencia que se puedan dar en la obra y definirá, en función de los medios propuestos y teniendo como base las pautas marcadas en este estudio, las medidas y procedimientos a adoptar en cada caso.

El plan de emergencia deberá adaptarse a los diferentes supuestos y fases de ejecución de la obra teniendo en cuenta lo protocolos de alarma y evacuación en cada caso, por ello el Plan de Emergencia deberá ser un documento vivo, debido a que las instalaciones no son fijas sino cambiantes por el proceso constructivo.

1.8.1. Primeros auxilios

Se recoge los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 68 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- En caso de caída a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y reanimación en el caso de accidente eléctrico.

1.8.1.1. Principios de actuación de emergencia

En caso de accidente, las pautas de actuación serán las siguientes:

PROTEGER, AVISAR Y SOCORRER

- Estar tranquilo y actuar rápidamente
 - o La tranquilidad no solo da confianza al accidentado sino también a las personas del entorno y a uno mismo. La ansiedad y el pánico son emociones que se transmiten rápidamente, un ambiente sereno y relajado favorece la rapidez de actuación y por lo tanto mejora el pronóstico del accidentado.
- Hacerse una composición del lugar
 - o En todo accidente hay que conocer el alcance real del lesionado y de la situación en general: Número de accidentados, gravedad de los lesionados, heridos ocultos bajo escombros, cables, humos... cada caso requerirá una composición de la situación que debe durar breves momentos.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 69 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Examinar bien al herido
 - o Se debe seguir una sistemática de exploración para saber el alcance real de las lesiones. La valoración del estado de consciencia, de la ventilación, la frecuencia cardiaca, las hemorragias, el sistema nervioso y el aparato locomotor son las de mayor importancia.

Asfixia

La asfixia es la falta de oxígeno necesario para vivir. Las causas más frecuentes son:

- 1) Obstrucción de las vías respiratorias superiores
- 2) Paro de los movimientos respiratorios
- 3) Paro de los movimientos cardíacos
- 4) Inhalación de gases tóxicos

Conducta a seguir

- Suprimir el obstáculo externo.
- Liberar las vías respiratorias inclinando la cabeza hacia atrás.
- Si el tórax y el abdomen no se mueven, y la cara esta azulada o morada hay que practicar la respiración artificial.
- Si, además, la pupila está dilatada y no se palpa el pulso carotídeo debe efectuarse masaje cardíaco.
- Para realizar el masaje cardíaco, el lesionado debe estar sobre una superficie dura.
- En caso de asfixia por gas toxico, primero hay que evacuar al herido e impedir que se acerque la gente a la zona de origen.

La reanimación debe ser:

- Urgente e inmediata, al ser posible en el mismo lugar.
- Sin interrupción, hasta que el lesionado respire por sí mismo o hasta que traslado, se hagan cargo de él en un centro asistencial especializado.

Fracturas

Las fracturas son las roturas de uno o varios huesos provocados por un traumatismo.

Puede existir fractura si se dan alguna de estas circunstancias en el herido:

- 1) Si hay dolor intenso
- 2) Si hay deformidad de la región afectada
- 3) Si hay imposibilidad para el movimiento
- 4) En caso de duda, debe actuarse como si hubiera fractura.

En caso de duda hay que tratar al herido como si efectivamente tuviese una fractura. Una vez hemos llegado a él, lo que no debe hacerse es:

- 1) Levantar al lesionado
- 2) Hacerle andar
- 3) Transportarlo sin haber inmovilizado la parte afectada.
- 4) Intentar corregir la deformidad

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 70 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Por otro lado, lo que si deberemos hacer es:

- Si hay heridas colocar vendaje sobre la misma, evitando
 - o Tocar los extremos óseos
 - o Cohibir la hemorragia si la hubiera
 - o Inmovilizar la parte afectada por la fractura.
- Si no hay herida, deberemos:
 - o Inmovilizar la parte afectada por la fractura, evitando que se muevan las articulaciones que estén próximas tanto por encima como por debajo del punto de fractura. Para ello se sujetarán con alguna ligadura, recordando que la ligadura nunca deberá colocarse en el punto donde se localice la fractura.
 - o Comprobar que no existen varias fracturas en el accidentado. Observar con detenimiento que esto es así.
 - o Miembros superiores fracturados: Inmovilizar la fractura del miembro superior mediante cabestrillo.
 - o Miembros inferiores fracturados: Inmovilizar la fractura del miembro inferior, con especial cuidado de inmovilizar convenientemente el pie.

Fracturas de columna vertebral

Cuando se observa indicios de fractura en la columna vertebral, deberá siempre inmovilizarse al accidentado. Actuando de igual manera en caso de dudas sobre el alcance o gravedad.

Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

- Evitar cualquier curvación del cuello o de la columna vertebral.
- No doblar jamás al herido. Apoyarlo sobre la espalda en una zona dura, lisa y plana preferiblemente el suelo. Si ha perdido el conocimiento, colocarle con la cabeza vuelta de lado para evitar que pueda ahogarse.

En principio nunca hay que tratar de trasladar al herido, ya que puede ser fatal. Deberá llamarse siempre a una ambulancia.

No obstante, si es cuestión de vida o muerte y solo por esa circunstancia deberemos trasladar al herido, siguiendo antes las siguientes observaciones:

- Colocar los brazos doblados sobre el cuerpo.
- Dos personas tiran de la cabeza y de los pies realizando una cierta tracción, para evitar la curvación de la columna vertebral, mientras que otros tres proceden a levantarlo. (nunca hacerlo si puede acudir una ambulancia al lugar del suceso).
- Cogerse las manos entre los socorristas que tienen que izar al herido.
- Dejarlo muy lentamente sobre una camilla rígida y dura. Si no se tiene improvisarla.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 71 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Colocar un rollo de ropa en la región lumbar y hombros del lesionado.
- Sujetar con ligaduras para que quede inmóvil durante el transporte y taparlo con una manta.

Fractura del cráneo

Cuando se observa indicios de fractura de cráneo, deberá inmovilizarse al accidentado.

Actuando de igual manera en caso de dudas sobre el alcance o gravedad.

Las actuaciones a seguir en tales circunstancias:

- Tumbar al lesionado del lado que se sospeche que no hay fractura.
- Apoyarle la cabeza mediante un cojín o trapos doblados. Mantener la cabeza baja si el herido está pálido.
- No darle nada de beber.
- Trasladar al herido rápidamente, aunque preferentemente deberá solicitarse una ambulancia.
- Si ha perdido el conocimiento, trasladarlo con la cabeza vuelta de lado.

Heridas

Se trata sin duda del accidente más frecuente, y suelen ser causados normalmente por el mal uso o uso indebido de elementos de corte, manipulación de piezas cortantes...

La forma correcta de curar una herida en un accidentado es la siguiente:

- El socorrista deberá lavarse las manos y desinfectárselas posteriormente con alcohol.
- Hervir las pinzas y tijeras que vamos a utilizar, durante 15 minutos. Verter un poco de alcohol sobre las mismas y hacerlas arder (flameado).
- Limpiar una herida con agua y jabón empezando en el centro y después hacia los extremos, con una compresa de gasa (nunca con algodón, ya que puede dejar restos).
- Quitar los restos de cuerpos extraños de la herida, restos de tierra... mediante unas pinzas estériles.
- Finalmente se pincelará la herida con mercurocromo. Después se colocará una grasa por encima y un apósito- siempre que sea posible es mejor dejarla al aire libre.

No obstante, si observamos aparentemente que la herida reviste gravedad, deberemos proceder del siguiente modo:

- Con carácter general: se cubrirá con un apósito lo más rápidamente posible (estéril) o un pañuelo o trapo cualquiera lo más limpio que se pueda y se le hará trasladar de inmediato al centro asistencial.
- En las heridas penetrantes de tórax debe evitarse la entrada de aire por la herida mediante vendaje impermeable (esparadrapo) y trasladar al lesionado en postura semi sentado.
- En las heridas de abdomen con salida de vísceras nunca hay que intentar reintroducirlas, simplemente cubrirlas y trasladar al lesionado

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 72 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

echado boca arriba con las piernas flexionadas. No olvide que bajo ninguna circunstancia deberá dar de beber a los heridos.

Hemorragias

La hemorragia es la pérdida de sangre por rotura de una arteria o vena importante. Para determinar si la rotura es de una arteria o vena observaremos lo siguiente:

- Si la sangre es roja y sale en forma intermitente es de una arteria.
- Si la sangre es oscura y sale en forma continua, es de una vena. Debemos tener en cuenta estas diferencias y actuar en consecuencia:
 - o Las hemorragias venosas se cohiben siempre por compresión directa o colocando un vendaje sobre la misma confeccionado con una gasa estéril y unas vueltas de algodón o celulosa para después darles circulares con venda sobre la misma (vendaje compresivo).
 - o Sólo en hemorragias arteriales importantes hay que recurrir primeramente a la compresión y en último extremo, al torniquete.

En caso de tener que recurrir a un torniquete, deberá antes saber.

- Este debe ser colocado sólo en la raíz de las extremidades (superiores o inferiores) y jamás en ningún otro punto (antebrazo, codo, muñeca, dedos, pierna, tobillo o pie).
- Debe aflojarse cada 10 minutos.
- Tener en cuenta que las heridas de los dedos, aunque sean arteriales, nunca hace falta un torniquete, basta siempre con colocar un vendaje compresivo (tal como hemos descrito) y elevar la extremidad afectada.

Quemaduras

Cuando se produzcan quemaduras en alguna parte del cuerpo, deberá procederse del siguiente modo:

- Si observamos que la quemadura es poco extensa y la piel está roja, espolvorear con polvos antisépticos y vigilar unos días. Las compresas de alcohol y curas de grasas son útiles. Se recomienda no obstante visitar al médico con objeto de observarla y que nos de las indicaciones o medicamentos oportunas.
- En las quemaduras graves la piel esta carbonizada y el resto más o menos atacado, por lo que se seguirán las siguientes normas:
 - o No desnudar al quemado ni aplicar ningún producto en las quemaduras.
 - o Envolver la zona quemada con una tela esterilizada.
 - o Calmar su angustia (calmantes) cubrirle con mantas.
 - o Transportar al centro sanitario más próximo.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 73 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Exposición prolongada al sol

El trabajo en el sector de la construcción se realiza en gran medida con exposición de los trabajadores de la obra a condiciones climatológicas adversas, tanto en verano como en invierno.

En este sentido y en épocas de calor es posible que la exposición prolongada al sol o a las altas temperaturas ambientales, el cuerpo sea incapaz de enfriarse mediante el sudor.

Esto puede ser origen de una variedad de trastornos como; síncope, edemas, calambres, agotamiento y afecciones cutáneas.

De todos, el efecto más grave es el llamado “Golpe de calor”, característico por una elevación incontrolada de la temperatura corporal, que en ocasiones puede causar graves lesiones en los tejidos. Esta elevación de la temperatura provoca una disfunción del sistema nervioso central y un fallo en el mecanismo normal de regulación térmica del cuerpo, lo que provoca un aumento acelerado de la temperatura corporal.

Sus efectos consecutivos son:

- Calentamiento de la piel
- Progresivo secado de la misma
- Cese de la sudoración

En este momento aparecen convulsiones, aumenta el ritmo respiratorio y el ritmo cardiaco. Lógicamente la temperatura corporal puede llegar a ser superior a los 40° y suelen aparecer alteraciones de la conciencia.

Medidas preventivas de carácter general

- Informar a los trabajadores, acerca de los riesgos por exposición a ambiente caluroso y al sol, de manera que sean conscientes antes de realizar un esfuerzo físico o una carga de trabajo de exposición prolongada, acerca del nivel de estrés por calor que pueden llegar a soportar, así como acerca de los riesgos de sufrir un golpe de calor.
- Conocer los síntomas de los trastornos producidos por el calor, tales como mareo, palidez, dificultades respiratorias, palpitaciones y sed extrema, para saber detectarlos a tiempo y desde el primer momento.
- Informar acerca de la necesidad de evitar beber alcohol o bebidas con cafeína ya que deshidratan el cuerpo y aumenta el riesgo de sufrir enfermedades debidas al calor.
- Informar acerca de la necesidad y ventajas de dormir las horas suficientes y seguir una buena nutrición, como un elemento importante para mantener un alto nivel de tolerancia al calor.

Jornada de trabajo y distribución del trabajo

- Adaptar el horario laboral de trabajo de 7.00 a 14.00 horas para evitar la hora de máximo sol.
- Evitar, o al menos reducir, el esfuerzo físico durante las horas más calurosas del día.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 74 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Distribuir el volumen de trabajo e incorporar ciclos de trabajo-descanso. Es preferible realizar ciclos breves y frecuentes de trabajo-descanso que períodos largos de trabajo y descanso.
- Si es necesario se deberá incrementar paulatinamente la duración de la exposición laboral hasta alcanzar la totalidad de la jornada para lograr la aclimatación a las altas temperaturas.

Medios y recursos

- Protegerse siempre de la acción directa de los rayos del sol, tratando de realizar las tareas en sombra y dejando si es posible las del sol para las primeras horas de la jornada laboral.
- Distribuir las tareas de manera que las que se deban realizar al sol, al ser posible se realicen a primeras horas.
- Prever fuentes de agua potable próximas a los puestos de trabajo.
- Utilizar ropa amplia y ligera, con tejidos claros que absorban el sudor y que sean permeables al aire y al vapor, ya que facilitan la disipación del calor.
- Proteger la cabeza con casco, gorras o sombreros.
- Utilizar cremas de alta protección contra el sol.
- Beber agua fresca, si la víctima está consciente.

Primeros auxilios

- Colocar a la persona accidentada en un lugar fresco y aireado. Se debe reducir la temperatura corporal disminuyendo la exposición al calor y facilitando la disipación de calor desde la piel. Se deben quitar las prendas innecesarias y airear a la víctima.
- Refrescar la piel. Para ello es conveniente la aplicación de compresas de agua fría en la cabeza y empapar con agua fresca el resto del cuerpo. El enfriamiento del rostro y la cabeza puede ayudar a reducir la temperatura del cerebro.
- Abanicar a la víctima para refrescar la piel.
- No controlar las convulsiones. Las convulsiones son movimientos musculares que se producen de manera incontrolada debido a un fallo en el sistema nervioso central. Si se intentan controlar estos movimientos, se podrían producir lesiones musculares o articulares importantes.
- Es conveniente colocar algún objeto blando (ropa, almohada, cojín...) debajo de la cabeza de la víctima para evitar que se golpee contra el suelo.
- Trasladar al paciente a un hospital.

Intoxicaciones

Actuaciones a seguir en caso de intoxicación por vía inhalatoria

- Proteger al socorrista para entrar en el ambiente tóxico.
- Separar a la víctima del ambiente tóxico.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 75 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Realizar una evaluación primaria.
- Si existen síntomas de asfixia, aplicar oxigenoterapia, si se disponer de la misma.
- Trasladar a la víctima a un centro sanitario.
- Llevar siempre al hospital una muestra del tóxico.

Actuaciones a seguir en caso de intoxicación por vía dérmica

- Sospechar que pueda existir intoxicación según el producto
- Proteger al socorrista con guantes
- Llevar a la víctima a la ducha
- Sacarle la ropa una vez esté mojada
- Cubrirla con ropa limpia
- Trasladar a la víctima a un centro sanitario, vigilando sus constantes vitales.

Actuaciones a seguir en caso de intoxicación por vía digestiva

- Mantener la calma
- Realizar una evaluación primaria
- Tratar de identificar el tóxico
- Conseguir ayuda médica con la mayor brevedad posible, incluso llamando al Centro Nacional de Toxicología.
- Seguir las recomendaciones del Centro Nacional de Toxicología o de la ficha de seguridad del producto.
- Vigilar a la víctima para evitar alteraciones de la conciencia.

Cuerpos extraños en ojos

Productos químicos

- Lavar el ojo con abundante agua a chorro (excepto si son hidrocarburos), durante 10-20 minutos, dejando que el agua caiga y arrastre el producto hacia fuera. Para que el lavado sea efectivo deberá mantener los párpados abiertos.
- Evitar el uso de neutralizantes u otros productos químicos con tal fin.
- Tapar el ojo afectado con gasas y trasladar al accidentado a un centro Sanitario para su valoración.

Partículas

- No dejar que el accidentado se frote el ojo afectado.
- Parpadear repetidamente (siempre que ello no produzca un aumento del dolor) para que el cuerpo extraño se desplace hacia el borde interno del ojo y sea expulsado.
- Si persisten las molestias, sentar al accidentado en un lugar bien iluminado e inclinarle la cabeza hacia atrás, para así localizar la partícula e intentar sacarla con ayuda de un pañuelo limpio.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 76 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Si la partícula está impactada o incrustada no se intentará extraer. Colocaremos una gasa estéril tapando el ojo afectado y lo remitiremos a un centro Sanitario para su valoración y extracción.

Electrocuciones

- Desconectar inmediatamente la corriente.
- Si resulta imposible cortar la corriente o se tarda demasiado, tratar de desengancharlo mediante cualquier elemento no conductor (tabla, cuerda, cinturón de cuero, etc.).
- **NO TOCAR AL ACCIDENTADO** mientras esté conectado a la red.
- Aplicar las medidas básicas de reanimación y trasladarlo al hospital más cercano.

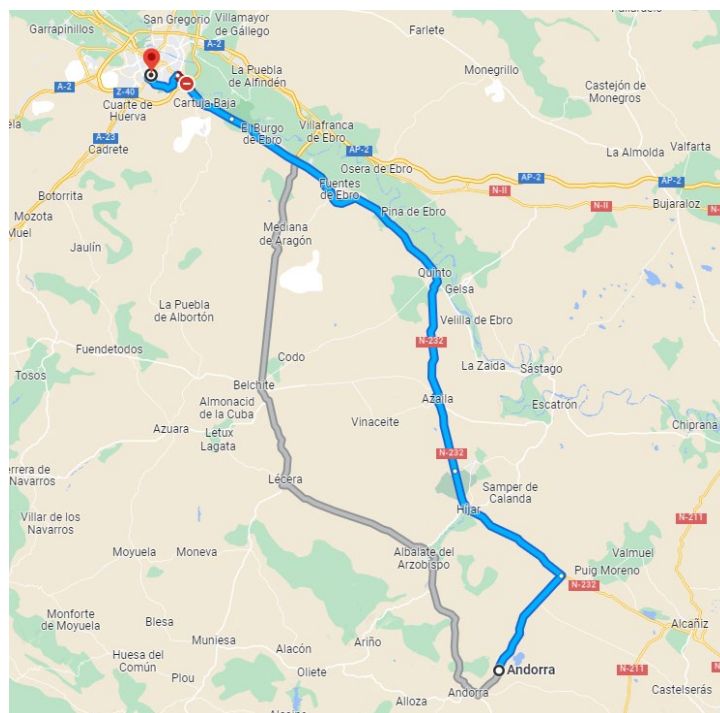
Pérdida de conocimiento

- Previo al desvanecimiento, si el trabajador se siente mareado, sentarle haciendo que baje la cabeza entre las piernas o tumbarle en el suelo, boca arriba, con los pies elevados y con la cabeza en hiperextensión.
- Si ya se ha desvanecido, se le tumbará en el suelo boca arriba con los pies elevados.
- Aflojar la ropa que pueda oprimir el cuello, tórax o cintura, y cubrirlo con una manta.
- Asegurar la apertura de las vías respiratorias y que disponga de suficiente aire.
- Si no recobra rápidamente la conciencia, se controlarán los signos vitales (conciencia, respiración y circulación).
- Nunca dar de comer ni de beber a la persona inconsciente.
- Si la causa de la pérdida de conocimiento ha sido un accidente, siempre se derivará al accidentado a un centro Sanitario para su valoración.

Accidente laboral

Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral

- El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
- En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria de la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atiendan, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

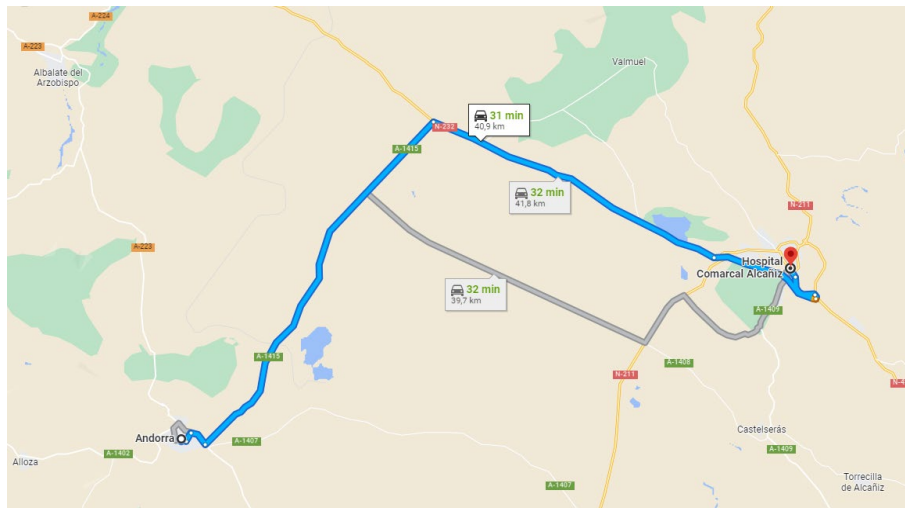


 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 78 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

**Hospital
Dirección
Teléfono**

Hospital Comarcal Alcañiz (24 h)
Doctor, C. Repollés García, 2, 44600 Alcañiz, Teruel
978 83 01 00

**Como
llegar**



Comunicaciones

En caso de accidente se deberá comunicar:

- Al Coordinador de Seguridad y Salud
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

ACCIDENTE GRAVE

- Al Coordinador de Seguridad y Salud
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

ACCIDENTE MORTAL

- Al Juzgado de Guardia
- Al Coordinador de Seguridad y Salud
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según legislación vigente.

Teléfonos de emergencias

Teléfonos de emergencias	
Emergencias	112
Urgencias Sanitarias Teruel	061
Guardia Civil	062

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 79 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Guardia Civil Alcañiz	978 880 334
Bomberos Alcañiz	978 833 580
Bomberos Teruel	978 604 080
Policía Nacional	091
Policía Local	092
Policía Local Andorra	978 843 773
Policía Local Alcañiz	978 870 333
Policía Local Teruel	978 61 99 01
Ayuntamiento de Andorra	978 842 011

1.8.2. Medios de prevención antiincendios

Medios materiales de extinción

La obra dispone de los siguientes medios de extinción ante incendios:

- Extintores de incendios

Medios externos de extinción

Los medios externos se solicitarán a los teléfonos indicados en el listado de “teléfonos de emergencias (112 o bomberos)

Medios humanos

Para hacer frente a las situaciones de incendio, las contratistas que accedan a obra, los operarios dispondrán de la formación requerida para que se encuentren preparados en la extinción de incendios. Esta organización de los medios humanos se completará con los programas y planes de emergencia mencionados anteriormente, para asegurar la dotación apropiada de medidas de seguridad, mantenimiento y formación de personal y su actuación en caso de incendio.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 80 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

2.1. Normas de aplicación.

Son de obligado cumplimiento en la ejecución de la presente obra, las disposiciones sobre Seguridad y Salud en la Construcción, así como las encaminadas a la prevención de las enfermedades profesionales, contenidas en las siguientes.

2.1.1. Disposiciones legales y reglamentarias

Y demás disposiciones oficiales existentes relativas a la Seguridad y Salud que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra, o se promulguen durante la ejecución de las obras.

2.1.2. Disposiciones legales y reglamentarias

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre. Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio y todas las modificaciones que le afecten
- Ley 20/2007, de 11 de julio. Estatuto del Trabajo Autónomo y todas las modificaciones que le afecten
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre. Prevención de riesgos laborales y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto Ley 10/2010, de 16 de junio. Medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo. Modificación del R.D. 39/1997, de 17-I, Reglamento de los Servicios de Prevención; del R.D. 1109/2007, de 24-VIII y del R.D. 1627/1997, de 24-X. y todas las modificaciones que les afecten
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo. Modificación del R.D. 1109/2007, 24-VIII, desarrollo de la Ley de subcontratación en el sector de la construcción y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo. Modificación del R.D. 1311/2005, 4-XI, protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo. Seguridad y salud en el trabajo de la mujer embarazada o en período de lactancia y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto. Desarrollo de la L. 32/2006, de 18-X, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo. Publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo. Seguridad y salud en los trabajos con riesgo de exposición al amianto y todas las modificaciones que le afecten

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 81 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre. Protección de la salud frente a riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero. Desarrollo del art. 24 de la L. 31/1995, 8-XI, de prevención de riesgos, en materia de coordinación de actividades empresariales y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre. Reglamento de protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio. Protección de los trabajadores del riesgo eléctrico y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril. Protección de riesgos de agentes químicos en el trabajo y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Seguridad y salud. Obras de construcción y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Seguridad y salud. Utilización de equipos de trabajo y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. Seguridad en equipos de protección individual y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. Señalización de seguridad y salud en el trabajo y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril. Seguridad y salud. Pantallas de visualización y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril. Seguridad y salud en manipulación manual de cargas y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Seguridad y salud en los lugares de trabajo y todas las modificaciones que le afecten
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los servicios de prevención y todas las modificaciones que le afecten
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril. Requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo y todas las modificaciones que le afecten
- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se publica el VI Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Resolución de 23 de julio de 2022, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo de modificación del VI Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Real decreto 4/2023 Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 82 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas.

Y demás disposiciones oficiales existentes relativas a la Seguridad y Salud que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra, o se promulguen durante la ejecución de las obras.

2.2. Vigilancia y control de la prevención

El Contratista adjudicatario deberá acordar con el Coordinador de Seguridad y Salud un programa de vigilancia y control del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el presente estudio y del nivel de prevención, en general, con objeto de garantizar la existencia de la protección establecida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se haya decidido utilizar.

Cada empresa que actúe en la obra deberá designar un Responsable de Seguridad, que deberá vigilar el cumplimiento de las normas preventivas tanto por parte de su personal como de las subcontratas y trabajadores autónomos contratados por su empresa.

Asimismo, se deberá contar con una patrulla de seguridad, de la que formará parte el Responsable de Seguridad de las empresas Contratistas y Subcontratistas, en su caso, que revisarán la adecuación de las medidas de prevención al inicio de cada jornada de trabajo. El alcance y periodicidad de dichas patrullas deberá contar, asimismo, con la aprobación de los responsables de las Unidades afectadas.

Recursos Preventivos

En el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, modificado por el Real Decreto 604/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, la presencia de Recursos Preventivos en las obras de construcción será necesaria en los siguientes casos:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b) Cuando se realicen las actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales como son:
 - Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
 - Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
 - Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 83 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

- Trabajos en espacios confinados. A estos efectos, se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.
- Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.

c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

En el caso al que se refiere el párrafo a) del apartado anterior, la evaluación de riesgos laborales, ya sea la inicial o las sucesivas, identificará aquellos riesgos que puedan verse agravados o modificados por la concurrencia de operaciones sucesivas o simultáneas.

En los casos a que se refiere el párrafo b) del apartado anterior, la evaluación de riesgos laborales identificará los trabajos o tareas integrantes del puesto de trabajo ligados a las actividades o los procesos peligrosos o con riesgos especiales.

En ambos casos, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos quedará determinada en la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los artículos 8 y 9 del R.D 604/2006.

En el caso señalado en el párrafo c) del apartado anterior, sin perjuicio del cumplimiento del requerimiento efectuado por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el empresario procederá de manera inmediata a la revisión de la evaluación de riesgos laborales cuando ésta no contemple las situaciones de riesgo detectadas, así como a la modificación de la planificación de la actividad preventiva cuando ésta no incluyera la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

La presencia se llevará a cabo por cualesquiera de las personas previstas en los apartados 2 y 4 del artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo el empresario facilitar a sus trabajadores los datos necesarios para permitir la identificación de tales personas.

La ubicación en el centro de trabajo de las personas a las que se asigne la presencia deberá permitirles el cumplimiento de sus funciones propias, debiendo tratarse de un emplazamiento seguro que no suponga un factor adicional de riesgo, ni para tales personas ni para los trabajadores de la empresa, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia. La presencia es una medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 84 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

- a) Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
- b) Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

La presencia de recursos preventivos en el centro de trabajo podrá también ser utilizada por el empresario en casos distintos de los previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, siempre que sea compatible con el cumplimiento de sus funciones.

Lo dispuesto en el presente apartado se entiende sin perjuicio de las medidas previstas en disposiciones preventivas específicas referidas a determinadas actividades, procesos, operaciones, trabajos, equipos o productos en los que se aplicarán dichas disposiciones en sus propios términos, como es el caso, entre otros, de las siguientes actividades o trabajos:

- a) Trabajos en inmersión con equipo subacuático.
- b) Trabajos que impliquen la exposición a radiaciones ionizantes.
- c) Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- d) Trabajos con riesgo de explosión por la presencia de atmósferas explosivas.
- e) Actividades donde se manipulan, transportan y utilizan explosivos, incluidos artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que contengan explosivos.
- f) Trabajos con riesgos eléctricos.

Cuando existan empresas concurrentes en el centro de trabajo que realicen las operaciones concurrentes a las que se refiere el apartado 1.a) de este artículo, o actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales, a los que se refiere el apartado 1.b), la obligación de designar recursos preventivos para su presencia en el centro de trabajo recaerá sobre la empresa o empresas que realicen dichas operaciones o actividades, en cuyo caso y cuando sean varios dichos recursos preventivos deberán colaborar entre sí y con el resto de los recursos preventivos y persona o personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas del empresario titular o principal del centro de trabajo.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 85 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

La aplicación de lo previsto en este artículo no exime al empresario del cumplimiento de las restantes obligaciones que integran su deber de protección de los trabajadores, conforme a lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

La designación de Recursos Preventivos corresponde a cada contratista, cuando sea exigible, con objeto de:

- Vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Comprobar la eficacia de dichas medidas, tanto para su personal, como para el de sus subcontratas y para sus trabajadores autónomos.
- Y será obligatorio cuando:
- Se realicen los trabajos con riesgos especiales y dichos riesgos puedan verse agravados o modificados por concurrencia de operaciones.

La ubicación en el centro de trabajo de las personas a las que se asigne la presencia deberá permitirles el cumplimiento de sus funciones propias, debiendo tratarse de un emplazamiento seguro que no suponga un factor adicional de riesgo, ni para tales personas ni para los trabajadores de la empresa, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

2.3. Requisitos de formación específicos para los trabajos a realizar

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista incluirá un plan de formación que contemple los siguientes puntos:

Información inicial

El Equipo de Prevención del Contratista impartirá una charla informativa, antes de iniciar los trabajos, a todo el personal sin ninguna excepción. La duración será aproximadamente de una hora.

El contenido mínimo de la charla de información inicial será:

- Riesgos generales de la obra y su prevención
- Riesgos específicos del puesto de trabajo y su prevención.
- Plan de emergencia y evacuación.
- Plan de lucha contra incendios.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes básicos de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.

Los Jefes de Obra y todos los mandos recibirán además una formación específica sobre los temas que se enumeran a continuación, y realizarán un sencillo test de comprensión, o acreditarán haber recibido dicha formación por su empresa con anterioridad al inicio de la obra.

- Observaciones Preventivas de Seguridad.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 86 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Procedimientos y normativa de seguridad.
- Funciones y responsabilidades en materia de seguridad.
- Documentación básica de referencia:
 - Plan de Seguridad y Salud.
 - Ley de Prevención de riesgos laborales.
 - RD 1627/1997, relativo a la seguridad en la construcción.
 - Normativa legal de aplicación.
 - Normas de seguridad de Enagás.
 - Convenios colectivos Construcción y Metal.

Nadie podrá desarrollar ninguna actividad profesional en la obra sin haber recibido esta charla inicial.

Asignación de trabajo seguro (Charla ATS)

El Jefe de Equipo o Encargado impartirá, justo ante de empezar una nueva actividad, una charla informal a pie de obra a todo su grupo de trabajadores sobre los riesgos que presenta y las medidas preventivas correspondientes, repasando las normas y procedimientos de seguridad a aplicar. Se utilizará esta herramienta para informar a los trabajadores sobre procedimientos específicos de trabajo y fichas de seguridad de productos peligrosos. La duración será aproximadamente de 10 minutos y se registrarán según el formato establecido en el Plan.

Formación continua

En función de las necesidades formativas detectadas en el transcurso de la obra, a través de las Observaciones Preventivas (OPS) u otras herramientas de gestión, el Equipo de Prevención del Contratistas impartirá charlas periódicas de formación a los trabajadores. La duración de este tipo de formación dependerá de la materia a impartir. Se registrarán estas sesiones formativas según se establezcan en el Plan.

2.4. Prescripciones que habrán de cumplir las máquinas y equipos de trabajo

2.4.1. Maquinaria de elevación

Los aparatos de elevación son imprescindibles en las obras, tanto para el montaje como para el abastecimiento de materiales. Las necesidades de movimiento de material son variables, de ahí la extensa y variada gamas de aparatos de elevación, en función de los distintos tipos de carga que se haya de desplazar y las condiciones en que haya de realizarse: montacargas, maquinillos, grúas, puentes grúas, grúas autopropulsadas, carretillas automotoras etc.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 87 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Sin embargo, hay que tener en cuenta que los riesgos son similares y las técnicas de prevención que se empleen son aplicables a la mayor parte de los aparatos, aunque con mayor o menor complejidad.

En este epígrafe se van a examinar los aparatos de elevación de uso más corriente, indicando, para cada uno de ellos, algunos de los riesgos más característicos y las medidas de seguridad más adecuadas. No obstante, antes de su examen, vamos a destacar las normas básicas generales que hay que tener en cuenta en relación con estos aparatos de elevación. Al mismo tiempo es necesario reseñar que en algunos casos concretos, como las grúas, existe normativa específica.

I) Medidas preventivas generales en la maquinaria de elevación

- **Antes de su utilización**

- Comprobar el buen funcionamiento de los sistemas de seguridad.
- Controlar la estabilidad del terreno o de la base de apoyo de los aparatos de elevación fijos.
- Controlar la eficiencia de todos los lastres y contrapesos.
- Comprobar el funcionamiento del freno, de los distintos limitadores de velocidad y otros dispositivos de seguridad.
- Revisar el estado de los cables, cadenas y ganchos, y anular las eslingas de cables de acero que estén aplastadas, tengan hilos rotos, etc.
- Conocer el operador la carga máxima admisible, no sólo de la maquinaria o equipo de elevación, sino también de los medios auxiliares que se hayan de emplear para eslingado, enganches, ganchos, etc.
- Estudiar el recorrido que se debe realizar con la carga hasta su ubicación eventual o definitiva para evitar interferencias en el recorrido; y advertir y señalizar en caso de existir obstáculos.

- **Durante su utilización**

- Deben ser utilizados estos mecanismos siempre por personal especializado.
- La operación de carga y descarga, si es necesario, será supervisada por personal especializado.
- Si en la operación hubiese falta de visión del operador, será auxiliado por el correspondiente ayudante.
- No se permitirá que ninguna persona se sitúe debajo de las cargas suspendidas ni en el trayecto del recorrido, para ello es necesario advertirlo a las personas que estén en la trayectoria del aparato y de la carga.
- No se sobrepasará la carga máxima admitida para las distintas condiciones de utilización.
- Se comprobará el correcto eslingado y/o embragado de las piezas para impedir desplazamientos no controlados y descuelgue de cargas.
- Se ejecutará con suavidad los movimientos de salidas, paradas y cualquier maniobra.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 88 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Será absolutamente imprescindible guardar las distancias de seguridad en los casos en que existan líneas eléctricas aéreas en las proximidades de los recorridos de las cargas.
- Está prohibido transportar personas con equipos de elevación de cargas.
- Hay que tener especial cuidado con los equipos de elevación dirigidos por radio, debido a las interferencias con la frecuencia de los radioteléfonos existentes.

- **Después de la utilización**

- Antes de dejar el aparato levantar el gancho, abrir todos los interruptores, y asegurar los aparatos deslizables con los consiguientes calzos.
- No dejar cargadas nunca las grúas en situación de descanso.

2.4.2. Grúas móviles autopropulsadas

I) Riesgos

- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas a distinto nivel (al subir o bajar de la cabina).
- Caídas de objetos por:
 - Defecto del gancho, eslinga.
 - Carencia de pestillo de seguridad (en gancho).
 - Batea, barquilla incorrecta.
 - Falta de visión en operaciones de carga y descarga.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Golpes con las cargas.
- Interferencias con otras grúas.
- Vuelco.
- Contacto eléctrico.

II) Medidas preventivas

- Sobre el terreno y entorno
 - Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la formación de blandones y embarrado excesivo.
 - En terrenos blandos, se deberá poner especial cuidado y disponer de tablonos o placas de palastro, como reparto de los gatos estabilizadores.
 - La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares establecidos y adecuadamente nivelada.
 - Han de instalarse señales, balizamientos, etc. para advertencia de los vehículos que circulan por la vía.
 - Se deberá vallar el entorno de la grúa.
 - No se deberá estacionar ni circular a distancias menores de 2 m de cortes de terreno, bordes de excavación, etc.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 89 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Comprobaciones previas al trabajo
 - Comprobar el apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio.
 - Antes de poner en servicio la grúa se comprobará el buen servicio de los dispositivos de frenado y que el gancho lleva el pestillo de seguridad.
- Sobre los operarios
 - El operario que maneje la grúa debe ser cualificado.
 - El conductor usará calzado antideslizante y mantendrá las suelas libres de barro para evitar el bloqueo en pedales y mecanismos.
 - El conductor no permanecerá en la cabina mientras duren las operaciones de carga y descarga.
 - Utilizará los lugares previstos para subir o bajar de la cabina. No debe saltar desde la misma.
 - No permitir el manejo de mandos a personas ajenas al operador.
 - En caso de interferencia con una línea eléctrica no se abandonará la cabina.
 - Se utilizará equipo de protección individual adecuado: botas, casco, guantes, etc.
- Sobre el funcionamiento
 - Las maniobras de carga y descarga se guiarán siempre por un operario especialista.
 - No permitir la utilización de la grúa para arrastrar cargas.
 - No sobrepasar la carga admitida por el fabricante.
 - No permanecer bajo el radio de acción de la grúa ni el radio de acción de las cargas suspendidas.
 - Asegurar la inmovilidad del brazo antes de iniciar cualquier recorrido por pequeño que éste sea.
 - No sobrepasar el límite de extensión máxima del brazo.
 - Si en un momento determinado el gruista queda sin visión de la carga deberá ser auxiliado por un señalista.
 - No se realizará la marcha atrás, ni se efectuarán maniobras en espacios reducidos sin el auxilio de un señalista.
 - Las maniobras de la grúa se efectuarán sin sacudidas bruscas.
 - Periódicamente se deberá efectuar todas las revisiones reglamentarias con anotación en la ficha de control de la máquina.
 - Se tendrá especial cuidado con los contactos con líneas eléctricas aéreas, y no se situará la grúa a menos de 5 m de las líneas con más de 60.000 V.

2.4.3. Maquinaria de movimiento de tierras.

La maquinaria que se dedica al movimiento de tierras suele ser clasificada en función del tipo de trabajos a los que se dedica; y así se suelen distinguir diversas máquinas en función de las etapas o momentos en que intervienen definiendo las tareas a las que se dedican:

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 90 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- En los trabajos los preparatorios para despejar el terreno, se utiliza la máquina "*topadora*", mediante la que se elimina la maleza, se derriban árboles y plantas y se limpia la capa superior vegetal. La topadora es un bulldozer o tractor con cuchilla, que pueden ser de tipo sobre orugas o sobre neumáticos.
- En la actividad de excavación, destaca la "*traílla*" o "*scraper*", que es una máquina muy completa, dedicada al arranque de tierras. Carga y transporta y vierte la tierra en su recorrido de trabajo: dispone de un depósito o taza en la que acarrea la tierra (llamada "*cuba*" o "*cuchara*") con movimiento de subida y bajada, de una cuchilla situada frente a la taza que efectúa el corte o excavación del terreno y regula la entrada y salida de la tierra, de una compuerta basculante para admitir la carga y facilitar la salida de la tierra y de una cuchilla que sirve para remover. Como variante de esta máquina se utiliza también la "*mototraílla*" que tiene más capacidad de transporte, en la que el tractor está incorporado a la traílla.
- En la excavación de las tierras, las máquinas más utilizadas son las "*excavadoras*" (atacan el terreno de abajo hacia arriba, en profundidad de 40 cm a los 3 m) y "*retroexcavadoras*" (excavan de arriba hacia abajo, en profundidad de hasta 7 m) caracterizadas por la utilización de tractores, así como la realización de operaciones de carga a través de palas cargadoras.
- A ellas pueden añadirse las "*zanjadoras*" que son máquinas destinadas a arrancar la tierra mediante la apertura de zanjas o trincheras de 150 cm. de ancho y hasta 4 m de profundidad, destinadas a la instalación de tuberías o cables.
- Existe asimismo la tarea de nivelación o allanamiento de terreno, en la que destacan las "*motoniveladoras*" destinadas a la nivelación del terreno y que se componen de un tractor, el cual lleva dispuesta una cuchilla situada no en la parte delantera, sino en la parte intermedia del vehículo, entre las ruedas delanteras y traseras, pero delante del motor.
- La operación de la carga de la tierra tiene una gran importancia desde el punto de la seguridad en el trabajo. La carga se suele realizar a través de tractores sobre orugas o neumáticos, mediante una pala o cuchara, que se acciona por mandos hidráulicos y que está sujeta al motor que la acciona por medio de bielas, y que deposita la tierra sobre camiones o sobre otro medio de transporte. Las cucharas adaptadas al tractor suelen servir tanto para nivelar la tierra como para empujarla y cargarla sobre el medio de transporte; cuando es bivalva o de almeja tiene más capacidad de recogida.
- Entre las tareas del movimiento de tierra, la del transporte constituye una de las más complejas en el ámbito de la seguridad, en cuanto que el desplazamiento de las cargas afecta no sólo al trabajador que actúa en los mandos, sino que tiene repercusiones sobre terceros tanto en el trayecto como en la descarga. En las obras, con carácter general, el transporte se realiza a través de vehículos "*camiones volquete*", dotados de caja basculante de vaciado y vehículos con vaciado por la parte anterior o "*dumpers*", con mayor capacidad de carga que el camión volquete, pues pueden cargar hasta 40 toneladas.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 91 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Considerando todo lo indicado anteriormente, en este apartado agrupamos aquellas máquinas utilizadas para efectuar los trabajos de vaciado del solar, y los correspondientes transportes de las tierras retiradas. Nos referiremos concretamente a las siguientes máquinas habitualmente empleadas:

- Bulldozer.
- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Dumper.

Todas estas máquinas, además de los riesgos específicos que serán analizados posteriormente, plantean una serie de riesgos que podemos calificar como genéricos a los que se deben oponer unas medidas preventivas comunes.

I) Riesgos de la maquinaria de movimiento de tierras

Los riesgos más frecuentes afectan al conductor u operador de la máquina, pero también pueden producir accidentes a otros trabajadores que operan en la obra.

- **Atrapamiento:** este peligro afecta principalmente al conductor de la máquina en operaciones de mantenimiento, o en accidentes por vuelco de la máquina.
- **Atropello a personas:** hay riesgo de atropellar en el recinto de la obra a otros trabajadores por circular por zonas indebidas, circular con velocidad inadecuada, por realizar las maniobras sin la suficiente señalización acústica, por deficiente visibilidad del conductor, por indebida estancia de los trabajadores en la zona de intervención de la máquina, etc.
- **Caídas de las personas:** existe el peligro de caída de la máquina del operador o ayudante al subir o descender.
- **Contacto eléctrico y posible electrocución o en su caso incendio:** fundamentalmente planteado en la fricción o roce de los elementos de la máquina con las líneas eléctricas cercanas no controladas.
- **Estrés y fatiga del operador:** en los supuestos en los que no se respetan los períodos de descanso en la conducción, lo que implica acentuar los riesgos reseñados para la conducción.
- **Choques con otros vehículos:** en estos accidentes influyen la conducción a velocidad inadecuada, no cumplir las señales establecidas, excesiva densidad de vehículos en la zona de operación de las máquinas, maniobras inadecuadas, etc.
- **Proyección y caída de materiales:** derivados de las operaciones de carga y descarga.
- **Ruido:** afecta no sólo al operador o conductor, sino también a aquellos trabajadores situados en la cercanía.
- **Vibraciones:** debido al movimiento de la máquina en las operaciones de carga o descarga o en la utilización de martillos perforadores.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 92 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- **Vuelco de la máquina:** por mal estado del terreno en inclinación u operaciones peligrosas.

II) Medidas preventivas en la maquinaria de movimiento de tierras

• **Sobre el terreno y el entorno**

- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Han de instalarse señales, balizamientos, etc. para advertencia de los vehículos que circulan.
- No se deberá estacionar ni circular a distancias menores de 2 m de cortes de terreno, bordes de excavación, laderas, barrancos, etc. para evitar el vuelco.
- Siempre que se vaya a transitar por zona de taludes, éstos quedarán debidamente señalizados a una distancia no inferior a los 2 m del borde.
- En circunstancias de terreno seco y varias máquinas trabajando en el vaciado deberán efectuarse los correspondientes riegos para evitar la emisión de polvo que dificulta la visibilidad de los trabajos y afecta a los operadores.
- Se evitará que las operaciones con las máquinas no afecten a líneas eléctricas aéreas o subterráneas, o a conducciones.
- La altura del frente de excavación o arranque será adecuada a las características de la máquina.
- Para la circulación por obra se definirán y señalizarán los recorridos para evitar las colisiones con medios auxiliares, acopios, vehículos, etc.

• **Comprobaciones previas al trabajo**

- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.
- Debe revisarse periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que los gases penetren en la cabina del conductor; extremándose el cuidado en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Deben revisarse antes del inicio los mandos y dispositivos de seguridad de la máquina.

• **Sobre los operarios**

- El operario que maneje la máquina debe ser cualificado, con buena capacidad visual, con experiencia y dominio de la máquina.
- Deberá tener conocimiento de las medidas de seguridad en relación con el trabajo de la máquina.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 93 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- El conductor dispondrá de calzado antideslizante y se preocupará de mantener las suelas libres de barro para evitar el bloqueo en pedales y mecanismos.
 - El conductor no permanecerá en la cabina mientras duren las operaciones de carga y descarga y se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina.
 - Utilizará los lugares previstos para subir o bajar de la cabina. No debe saltar desde la misma.
 - Cuando abandone la cabina utilizará el casco de seguridad.
 - No permitir el manejo de mandos a personas ajenas al operador.
 - En caso de interferencia con una línea eléctrica no se abandonará la cabina.
 - No abandonará la máquina con el motor en marcha.
 - Debe realizar las maniobras dentro del campo de su visibilidad; en caso contrario se ayudará de un señalizador.
 - En los supuestos de ruido utilizará tapones o auriculares.
 - En caso necesario se usará cinturón elástico anti vibratorio (en bulldozer).
- **Sobre el funcionamiento**
 - Como norma general se evitará circular a velocidad superior a 20 km/h en el movimiento de tierras.
 - Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente se deberá inspeccionar la zona en evitación de desprendimientos sobre personas, máquinas, etc.
 - Cuando se efectúen maniobras no se permitirá la estancia de personal en las proximidades del radio de acción de la máquina.
 - Las maniobras de carga y descarga se guiarán siempre por un operario especialista.
 - No se realizará la marcha atrás, ni se efectuarán maniobras en espacios reducidos sin el auxilio de un señalista. Las máquinas deben estar provistas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórticos de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor. Además, en la marcha atrás debe existir señalización acústica.

2.4.4. Hormigonera

Una hormigonera es un mezclador mecánico de arena, grava, cemento y agua debidamente dosificados, y constituido por una cuba accionada por un movimiento de rotación y en el interior de la cual los materiales son agitados mediante un sistema de paletas.

Se distinguen desde el punto de vista mecánico:

- Las hormigoneras de cuba (o tambor) basculante. La cuba se baja para la carga, se vuelve a elevar, por medio de un mecanismo, para la operación de mezclado, y después, se baja de nuevo para descargar.
- Las hormigoneras con tambor de eje fijo. La carga se efectúa entonces con una cuba o el skip, y el vaciado se obtiene por una canaleta basculante.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 94 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Las hormigoneras continuas. Están compuestas por un cilindro horizontal giratorio, provisto de paletas que aseguran el mezclado y el avance del hormigón hacia la salida.

También pueden distinguirse las hormigoneras fijas y móviles, y entre éstas el *camión hormigonera*.

- Las fijas, generalmente forman parte de una "central" o "estación" de hormigonado. Están casi siempre acopladas y acompañadas de silos, tolvas, elevadores, balanzas, etc.
- Las móviles son aparatos más simples, dotados de ruedas para el desplazamiento, que cuentan con el tambor, el motor que puede ser de explosión y una canaleta de vaciado.
- El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso. En algunos modelos, a su vez, el vertido de hormigón se realiza por el sistema de bombeo.

I) Riesgos generales

- **Atrapamientos, golpes, choques:** al instalar la cubeta en carga/descarga; o por correas o poleas no protegidas, o con las paletas de mezclado.
- **Caídas** por mal estado del terreno donde suele operar instalada la hormigonera: suelos embarrados, y deficientemente compactados.
- **Caídas a distinto nivel** si las escaleras de las hormigoneras fijas carecen de barandillas.
- **Contactos eléctricos directos e indirectos.**
- **Enfermedad profesional:** dermatosis por el contacto directo con cemento, desencofrantes, etc.
- **Ruido.**

En los **camiones hormigoneras** los riesgos son de dos tipos: los relativos al transporte, que son similares a los descritos para el camión grúa y basculante (atropellos, atrapamientos, vuelcos) y los derivados del vertido del hormigón y manejo de la hormigonera.

II) Medidas preventivas generales

- La instalación se realizará sobre una superficie horizontal, evitando las zonas de paso y proximidad a bordes de excavación o zanjas. Se acondicionará el terreno con drenaje o con una tarima para evitar los suelos embarrados y húmedos.
- Antes de la puesta en marcha, el operario comprobará que todos los dispositivos de seguridad están instalados y confirmará su buen funcionamiento (protección de correas y poleas, toma de tierra, estado de los cables, palancas, freno de basculamiento y demás accesorios).
- Los cables de cimentación, si es posible, se colocarán aéreos; en caso contrario, se deberán enterrar protegidos y debidamente señalizados.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 95 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- La instalación eléctrica deberá ir acompañada de toma de tierra asociada al disyuntor diferencial. Deberá mantenerse en buen estado los conductores, conexiones, clavijas, etc.
- Se mantendrá en buen estado de limpieza, en especial las paletas de mezclado, efectuándose diariamente al final de la jornada; en esta operación se desconectará previamente la corriente eléctrica.
- La revisión por mantenimiento se efectuará con previa desconexión de la corriente; en este supuesto se advertirá en el cuadro eléctrico de la operación, para evitar una puesta en funcionamiento incontrolada.
- El operario deberá mantenerse atento cuando se aproxime a las partes en movimiento.
- El bombo poseerá freno basculante en evitación de movimientos descoordinados o bruscos.
- Cuando se efectúe desplazamiento de la hormigonera por medio de la grúa, se utilizará un aparejo indeformable que la enganche en cuatro puntos seguros.
- Los trabajadores llevarán equipos de protección individual, fundamentalmente botas, guantes, casco de seguridad, y en su caso protección auditiva.
- Queda prohibido efectuar operaciones de limpieza o de retirada de incrustaciones del bombo cuando se encuentre en movimiento.

III) Medidas preventivas en el empleo del camión hormigonera

- **En relación con la conducción**
 - Comprobar diariamente el que los distintos niveles (aceite, hidráulico) sean los adecuados.
 - Vigilar la presión de los neumáticos y su buen estado de conservación.
 - Limpieza de los espejos retrovisores y parabrisas.
 - Funcionamiento de las luces y las señales acústicas, especialmente la de marcha atrás.
 - No estacionarse nunca a menos de 2 m al borde de taludes en el terreno.
 - En el estacionamiento será obligatorio poner el freno de mano, y detener el motor. En el estacionamiento en pendientes deberán utilizarse los gatos estabilizadores.
 - La velocidad en los desplazamientos será la adecuada, no superando los 20 km/hora en obra.
 - Se tendrá especial cuidado en el contacto con líneas eléctricas: en las aéreas de menos de 66.000 voltios la distancia de seguridad es de 3 m a 5 m cuando se superan.
 - Al final del trabajo deberá estacionarse el vehículo en lugar adecuado, con freno puesto, y desconexión de la batería.
- **En relación con la cuba para el hormigonado**
 - La hormigonera no debe tener partes salientes.
 - No debe cargarse por encima de la carga máxima marcada.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 96 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Se procederá a lavar la cuba con agua al final de cada jornada, especialmente las canaletas.
- Cuando se proceda a desplegar la canaleta el operario se situará fuera de su trayectoria, y la cadena de seguridad que sujeta la canaleta no será retirada antes de situar ésta en descarga.
- Para subir a la parte superior de la cuba se utilizarán medios auxiliares.
- Se tendrá especial cuidado en la descarga de hormigón desde la cuba a cubilotes desplazados por grúa, para evitar los golpes en la trayectoria y balanceos del cubilote.
- No se suministrará hormigón con camión en terrenos que estén en pendientes superiores a 16%.
- Ha de vigilarse el estado de las mangueras y mástiles que practican el bombeo del hormigón al estar sometidas a grandes presiones, pues un reventón o fisura proyectarán al exterior el hormigón a una gran presión.
- Cuando se trabaje con la bomba se parará el motor del camión que será frenado para asegurar su inmovilización.
- La sujeción de la boquilla de la manguera de vertido del hormigón tendrá lugar por dos personas.

IV) Equipos de protección individual

- Utilizar casco protector fuera de la cabina del camión.
- Usar ropa ajustada.
- Usar botas de seguridad antideslizantes y guantes si opera sobre la hormigonera.
- No acercarse a la hormigonera en movimiento.
- No situarse ni debajo de la máquina ni entre las ruedas.

2.4.5. **Sierra circular**

Existen diferentes variantes de máquinas para serrar:

- Para la carpintería de madera, se dispone de la llamada "sierra de mesa", en la que se monta sobre una mesa de trabajo una sierra de tipo circular, y es utilizada para hacer cortes en tablones, puntales, placas de madera gruesa o láminas.
- Para el corte de piedras de mampostería se utiliza otra sierra circular, llamada "*tronzadora*" que dispone de un cabezal de corte, un brazo y el motor de modo que permitan un ajuste de alineación. Lleva un equipo independiente con una bomba centrífuga de impulsión separada para circular el líquido de enfriamiento durante el corte en húmedo y así reducir la carga del motor en la hoja cortante.

I) Riesgos

- Atrapamientos por correas y transmisiones.
- Cortes e incluso amputaciones en dedos y manos con el disco de la sierra, parada y principalmente en movimiento.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 97 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Golpes en el desplazamiento en las distintas zonas de la obra.
- Golpes en cara y cuerpo por la proyección violenta de partes serradas o por rotura de la sierra.
- Contactos eléctricos, directos e indirectos.
- Polvo: aspiración y molestias en los ojos.
- Proyección violenta sobre la cara y ojos de partículas de madera.
- Ruido.

II) Medidas preventivas

Los accidentes originados por el uso de las sierras circulares son debidos principalmente a tres causas:

- **Contacto con la parte del disco que no trabaja**
 - La parte situada por debajo de la mesa debe estar encerrada de tal forma que sea absolutamente inaccesible.
 - La parte de la hoja que trabaja y está situada encima de la mesa estará provista de una protección rígida y resistente que impida el acceso a los dientes del disco.
- **Contacto con la parte del disco que trabaja**
 - La parte que trabaja estará protegida de tal forma que sólo quede libre la parte del disco necesaria para el aserrado, ya que si falta la protección se produce la proyección de astillas y partículas hacia la cara y ojos del trabajador. La parte de la carcasa curva frente al operario deberá de ser de material transparente (luna blindada) para facilitar la visión sobre el trabajo de la sierra.
 - Se elimina aplicando una caperuza protectora a la parte superior del disco; manteniéndola bien baja se evita también que el operario se corte las manos; por esto el protector se coloca de manera que descienda automáticamente, dejando una parte curva libre para el paso de la madera.
 - El movimiento de la protección será solidario con el avance de la pieza, y volverá a cubrir automáticamente, al final del aserrado, la parte de la hoja que se había descubierto.
 - El operario debe utilizar un empujador para el final del aserrado.
- **Rechazo violento de la pieza serrada**
 - El rechazo de la pieza durante el aserrado se produce como consecuencia de que las partes aserradas por el disco se juntan; esto lleva la madera hacia atrás, lanzándola con gran violencia hacia el operario.
 - Se elimina el peligro aplicando el cuchillo divisor, o sea, una hoja de acero de forma especial situada detrás del disco, la cual mantiene dividida la madera cortada, de modo que no puede cerrarse sobre la sierra. El

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 98 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

cuchillo divisor debe ser regulable de modo que pueda situarse lo más cerca posible del contorno de la sierra.

- **Otras medidas preventivas**

- Las hojas deben estar correctamente afiladas y revisadas. Las sierras combadas no deben utilizarse jamás.
- Los dientes de la sierra se adaptarán al tipo de madera: las secas y duras necesitan un dentado recto; las maderas tiernas necesitan dentados inclinados, cuyos huecos retienen momentáneamente el serrín.
- La guía debe desplazarse, como la sierra, en un plano perpendicular al de la mesa. Su anchura no debe sobrepasar un tercio de la parte visible de la hoja
- Alimentación eléctrica: se efectuará con conducciones estancas, al igual que las clavijas, y a través del cuadro eléctrico de distribución.
- Toma de tierra: se efectuará a través del cuadro de distribución, siempre asociado a los disyuntores diferenciales.
- Avería: ante cualquier avería, se avisará al encargado y se desconectará inmediatamente el enchufe.
- Corte de madera: no cortar madera donde haya clavos y nudos sin haberse quitado previamente, pues el clavo puede romper el disco, y el nudo puede frenar el corte al principio, y, posteriormente, al ofrecer menos resistencia, favorecer un corte o atrapamiento. Igual ocurre con maderas húmedas o verdes.
- Corte en vía húmeda: en estos supuestos deben usarse guantes bien ajustados, pues el disco puede arrastrar el guante y provocar atrapamiento; también se utilizarán mandiles impermeables y botas de goma. Es conveniente mojar el material antes de cortarlo.
- Debe ser eliminado el disco que se haya desgastado en 1/5 de su diámetro por el uso.
- Operarios: el trabajo de corte será realizado por personal instruido en el manejo de la máquina.
- Equipo de protección individual: deberán utilizarse como protección contra el polvo, mascarilla de filtro mecánico recambiable, gafas y ropa de trabajo que se ajuste al cuerpo y no deje parte de las prendas sueltas.

2.4.6. Vibrador

Para obtener las coladas (vertido de hormigón) compactas, o sea con hierro todo envuelto y protegido contra la oxidación perjudicial, es necesario un perfecto apisonado, para lo cual el hormigón se pondrá en obra en capas no mayores de quince centímetros, y se bate con pistones más o menos finos según que los hierros estén a su vez más o menos unidos, continuando hasta el reflujo del agua.

Las "vibradoras" están compuestas de un motor eléctrico y pistón accionado por aire comprimido cuyas sacudidas u oscilaciones se transmiten al hormigón con una frecuencia vibratoria que fluctúa entre las 3.000 a 20.000 r./m.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 99 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Se utilizan diversos tipos de vibrador: los internos o por inmersión, los superficiales, los externos o de molde y las mesas vibrantes.

I) Riesgos

- Caídas a distinto nivel durante la operación de vibrado desde la plataforma de trabajo, o durante el tránsito por los forjados.
- Proyección de fragmentos, por salpicadura, de la colada de cemento.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Hundimiento del encofrado sobre el que vibran debido al incremento de la presión.
- Ruido.

II) Medidas preventivas

- Las operaciones de vibrado han de realizarse desde posiciones seguras en las plataformas de trabajo.
- Las plataformas de trabajo deberán disponer de escalera de acceso con barandillas de 0,90 m.
- En la operación de vibrado no se saldrá de la plataforma con apoyo en los encofrados, para comprobar si la aguja vibradora llega a su punto de trabajo.
- Se tendrá especial cuidado para que la aguja no quede enganchada a las armaduras; en caso de enganche es necesario comunicarlo al encargado.
- El cable de alimentación deberá estar en adecuadas condiciones de aislamiento.
- Los equipos de protección individual se compondrán del casco de seguridad, botas de goma, gafas contra las salpicaduras y guantes.

2.4.7. Martillo neumático portátil

El martillo neumático está formado por un cilindro en el interior del cual se desplaza un pistón empujado por aire comprimido. Este pistón golpea la herramienta colocada en la base del cilindro. Un sistema de distribución automática ordena el movimiento del pistón.

I) Riesgos

El uso del martillo neumático puede ocasionar tres tipos de efectos peligrosos:

- El nivel sonoro que producen los martillos neumáticos se sitúa prácticamente por encima de los 80 decibelios.
- Las vibraciones, que producen afecciones osteo-articulares, que afectan fundamentalmente al codo (artrosis hiperostante). Las vibraciones del martillo son de baja frecuencia (250 a 500 vibraciones por minuto) y el operario debe realizar esfuerzos para mantener la herramienta en posición y dirección adecuadas. Las vibraciones se transmiten al esqueleto tanto mejor cuanto más contraídos están los músculos en razón a los esfuerzos señalados.
- Proyección de partículas, derivadas de ruptura de piedras o rocas.

II) Medidas preventivas

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 100 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Se revisarán los filtros de aire del compresor, así como el reglaje de las válvulas de seguridad del compresor.
- Se revisarán las mangueras de alimentación de aire.
- Se utilizarán protectores auditivos y cinturones anti vibratorios.
- El equipo de seguridad, además, dispondrá de casco protector, botas de seguridad con puntera reforzada, gafas, y en su caso, mascarillas contra las emanaciones de polvo.

2.4.8. Herramientas manuales

Las herramientas de mano son aparentemente inofensivas, sobre todo cuando se utilizan por personal que es profesional en su manejo. Sin embargo, hay que considerar que las herramientas producen más del 5 por ciento de accidentes con baja, fundamentalmente debido a su utilización por personal no cualificado, o el mal estado de su mantenimiento.

Son muy variadas las herramientas, en función de los distintos oficios existentes. Por señalar algunas de ellas utilizadas en la industria de la construcción:

- Alicates, tenazas.
- Azuelas.
- Buriles, escoplos, punteros, punzones, cinceles.
- Cepillos y garlopas.
- Cizallas.
- Cuchillos.
- Destornilladores.
- Hachas.
- Lámparas.
- Limas.
- Llaves fijas, llaves inglesas.
- Martillos, mazos.
- Martillos rompedores, martillos neumáticos.
- Muelas.
- Palas, picos, piochas.
- Palancas, gatos, rodillos, patas de cabra.
- Paletas, alisadoras y rasquetas.
- Perforadores, vibradores, taladradoras.
- Serruchos.
- Tensores, ganchos.
- Taladros, brocas.
- Tornillería, pistolas fija-clavos.
- Yunques pequeños.

I) Riesgos

- Cortes.
- Golpes.
- Pinchazos.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 101 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

- Proyección de partículas.

II) Medidas preventivas

- Mantenerlas en buen estado de conservación:
 - Mangos fijos, seguros y suficientes; limpios de grasas y aceites.
 - Filos en condiciones, con especial cuidado a los óxidos.
 - Puntas no melladas, ni gastadas o deformadas.
- La reparación o el mantenimiento (ejemplo, el afilado) se deberá llevar a cabo por personal especializado.
- Usarlas para el fin propio: por ejemplo, una llave inglesa no debe usarse como martillo.
- Es importante que el operario esté formado para su utilización.
- Deben transportarse en cinturones, bolsas o cajas.
- No trabajar con herramientas estropeadas.

2.4.9. Escaleras de mano

I) Medidas preventivas complementarias a las establecidas en la normativa

- Los peldaños estarán siempre ensamblados, sin clavar, e incluso con apoyo bajo el peldaño.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidante.
- Los largueros tendrán en su pie elementos antideslizantes. En caso de peligro se puede complementar esta medida mediante elementos firmemente sujetos en las superficies de apoyo.
- No apoyar la escalera sobre ladrillos, bovedillas o suelo de poca firmeza.
- La parte superior de los largueros sobrepasará en 1 m los puntos superiores de apoyo, lo que permitirá un ascenso y descenso seguros.
- No se manejarán sobre las escaleras pesos que superen 25 kg.
- No se efectuarán sobre las escaleras trabajos que obliguen al uso de las dos manos, o trabajos que transmitan vibraciones, por ejemplo, con pistola clavadora, si no está suficientemente calzada.
- La posición de la escalera no superará los 75° respecto a la horizontal. Equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud.
- Se prohíbe el uso de escaleras metálicas para trabajos con corriente eléctrica.
- Las escaleras de mano dispondrán de ganchos o elementos para enganche o anclaje en su parte superior.
- No se deberán colocar para trabajos al borde de la estructura o de los huecos de ascensores, o ventanas, etc. si no están suficientemente protegidos.
- Las escaleras de tijera o dobles dispondrán de cadenas o similares para evitar su apertura incontrolada.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 102 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

3. PRESUPUESTO

El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7 del RD 1627/1997, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de Organismos especializados.

CAPÍTULO 1: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

Código	Unidad	Descripción	Nº Ud	Precio	Total (€)
1.01	Ud.	Casco seguridad	175	13	2275
1.02	Ud.	Casco seg. dieléctr. c. pantalla	130	14	1820
1.03	Ud.	Casco pantalla soldador	130	37	4810
1.04	Ud.	Pantalla protección contra partículas	130	10	1300
1.05	Ud.	Pantalla soldadura oxiacetilénica	130	70	9100
1.06	Ud.	Gafas protectoras (antipolvo y antipactos)	180	33	5940
1.07	Ud.	Semi-mascarilla 2 filtros	325	27	8775
1.08	Ud.	Mascarilla desechable de protección antipo	275	7	1925
1.09	Ud.	Cascos protectores auditivos	325	20	6500
1.10	Ud.	Juego tapones antiruido silicona	325	8	2600
1.11	Ud.	Faja protección lumbar	130	34	4420
1.12	Ud.	Cinturón portaherramientas	130	31	4030
1.13	Ud.	Mono de trabajo o similar	140	75	10500
1.14	Ud.	Traje impermeable 2 p. PVC	140	49	6860
1.15	Ud.	Traje antiestático y resistente al fuego	160	84	13440
1.16	Ud.	Parka para frío	160	21	3360
1.17	Ud.	Traje para soldador	130	84	10920
1.18	Ud.	Chaleco reflectante	350	9	3150

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 103 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

1.19	Ud.	Par guantes lona protección estándar	350	8	2800
1.20	Ud.	Par guantes de goma látex-anticorte	175	4	700
1.21	Ud.	Par guantes para soldador	150	22	3300
1.22	Ud.	Par guantes aislam. 5.000 V.	170	27	4590
1.23	Ud.	Par botas de agua de seguridad	180	31	5580
1.24	Ud.	Par botas de seguridad	195	68	13260
1.25	Ud.	Par botas de seguridad, antiestaticas	195	48	9360
1.26	Ud.	Par rodilleras profesionales	180	18	3240
1.27	Ud.	Arnés de seguridad	180	110	19800
1.28	Ud.	Punto de anclaje fijo	130	33	4290
1.29	MI	Línea de vida.	650	150	97500
TOTAL					266145

CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Unidad	Descripción	N° Ud	Precio	Total
2.01	Ud.	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con soporte tubular.	65	18	1170
2.02	Ud.	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte tubular.	65	16	1040
2.03	Ud.	Señal tráfico bolsa plástico, con bastidor, incluida colocación y desmontaje.	65	15	975
2.04	Ud.	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico.	65	20	1300
2.05	Ud.	Cartel indicativo del riesgo, con soporte metálico.	35	30	1050
2.06	Ud.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	130	15	1950
2.07	Ud.	Banderola señalización reflectante.	130	8	1040
2.08	Ud.	Boya destellante con soporte.	65	25	1625
2.09	Ud.	Cono balizamiento estándar. 30 cm.	130	10	1300
2.10	Ud.	Cono balizamiento estándar. 50 cm	130	25	3250
2.11	Ud.	Cono balizamiento estándar 70 cm	130	40	5200
2.12	Ud.	Baliza luminosa intermitente	130	25	3250
2.13	Ud.	Piqueta rojo y blanco 10x30x75 cm.	420	30	12600
2.14	Ud.	Protección de huecos mediante tablero de madera.	325	60	19500
2.15	Ud.	Malla plástica stopper 30,00 m.	65	98	6370
2.16	Ud.	Barandilla provisional de 1,5 m de altura, con barras intermedias y rodapié, totalmente instalada.	175	25	4375
2.17	M2	Red seguridad protección anticaída de personas y objetos, incluido anclajes, colocación y desmontaje.	175	28	4900
2.18	Ud.	Toldo ignífugo antichispas con bastidor.	25	150	3750
2.19	Ud.	Valla estándar chapa galvanizada 2 m.	325	22	7150

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 104 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

2.20	Ud.	Valla enrejado móvil 3,5x2m., incluido pies de hormigón.	700	45	31500
2.21	Ud.	Plancha de acero de e=12 mm.	100	250	25000
2.22	Ud.	Pasarela peatonal metálica o de madera de 1m de ancho por 2,5 de largo, incluidas barandilla, rodapié y travesaño intermedio.	80	150	12000
2.23	Ud.	Lámpara portátil mano	40	25	1000
2.24	Ud.	Extintor polvo ABC 3 kg.	40	20	800
2.25	Ud.	Extintor polvo ABC 6 kg.	40	25	1000
2.26	Ud.	Extintor polvo ABC 9 kg.	40	60	2400
2.27	Ud.	Extintor polvo ABC 25 kg.	10	125	1250
2.28	Ud.	Extintor CO2 3,5 kg.	40	25	1000
2.29	Ud.	Extintor CO2 5 kg.	40	53	2120
2.30	Ud.	Armario con mantas ignifugas y equipos de respiración.	6	200	1200
2.31	Ud.	Sirena de alarma totalmente instalada.	6	150	900
2.32	Ud.	Pértigas aislantes de electricidad	15	250	3750
2.33	Ud.	Banquetas aislantes de electricidad	15	180	2700
2.34	Mes	Mano de obra de señalista, mantenimiento y reposición de protecciones, y de limpieza	84	1200	100800
2.35	Ud.	Protectores de las esperas de las armaduras	2000	5	10000
TOTAL					279215

CAPÍTULO 3: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Código	Unidad	Descripción	N° Ud	Precio	Total
3.1	Ud.	Alquiler mensual WC químico 1,26 m2	28	600	16800
3.2	Ud.	Alquiler mensual casetas vestuarios totalmente instaladas y equipadas	28	600	16800
3.3	Ud.	Alquiler mensual casetas aseos totalmente instaladas y equipadas (depósitos estancos)	28	600	16800
3.4	Ud.	Alquiler mensual casetas comedores totalmente instaladas y equipadas	28	600	16800
3.5	Ud.	Alquiler mensual caseta para vigilante de seguridad totalmente instalada y equipada (mobiliario de oficina, teléfono, ordenador e impresora, WC y AC).	28	600	16800
3.6	Ud.	Costo mensual limpieza-desinfección de instalaciones.	28	1600	44800
3.7	Ud.	Coste para la realización de mediciones higiénicas periódicas (luz, ruido, estrés térmico y calidad del aire).	28	500	14000
TOTAL					142800

CAPÍTULO 4: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 105 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

Código	Unidad	Descripción	N° Ud	Precio	Total
4.01	Ud.	Botiquín de urgencias	20	200	4000
4.02	Ud.	Reposición de botiquín	20	130	2600
4.03	Ud.	Camilla portátil evacuaciones	6	400	2400
TOTAL					9000

CAPÍTULO 5: FORMACIÓN Y REUNIONES DE SEGURIDAD

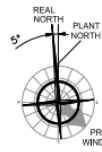
Código	Unidad	Descripción	N° Ud	Precio	Total
5.01	Ud.	Reuniones de coordinación de seguridad	28	350	9800
5.02	Horas	Formación en prevención de riesgos laborales (mínimo 1% horas trabajadas)	1000	90	90000
5.03	Mes	Administrativo (Técnico de PRL Nivel Básico)	28	1750	49000
5.04	Mes	Técnico de PRL Nivel Superior	28	2750	77000
5.05	Mes	Alquiler de caseta para impartir formación totalmente instalada y equipada (sillas con mesa, pantalla, proyector, etc.)	28	500	14000
5.06	Mes	Campañas de Prevención de Riesgos Laborales e incentivos a los trabajadores	28	700	19600
TOTAL					259400

RESUMEN PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

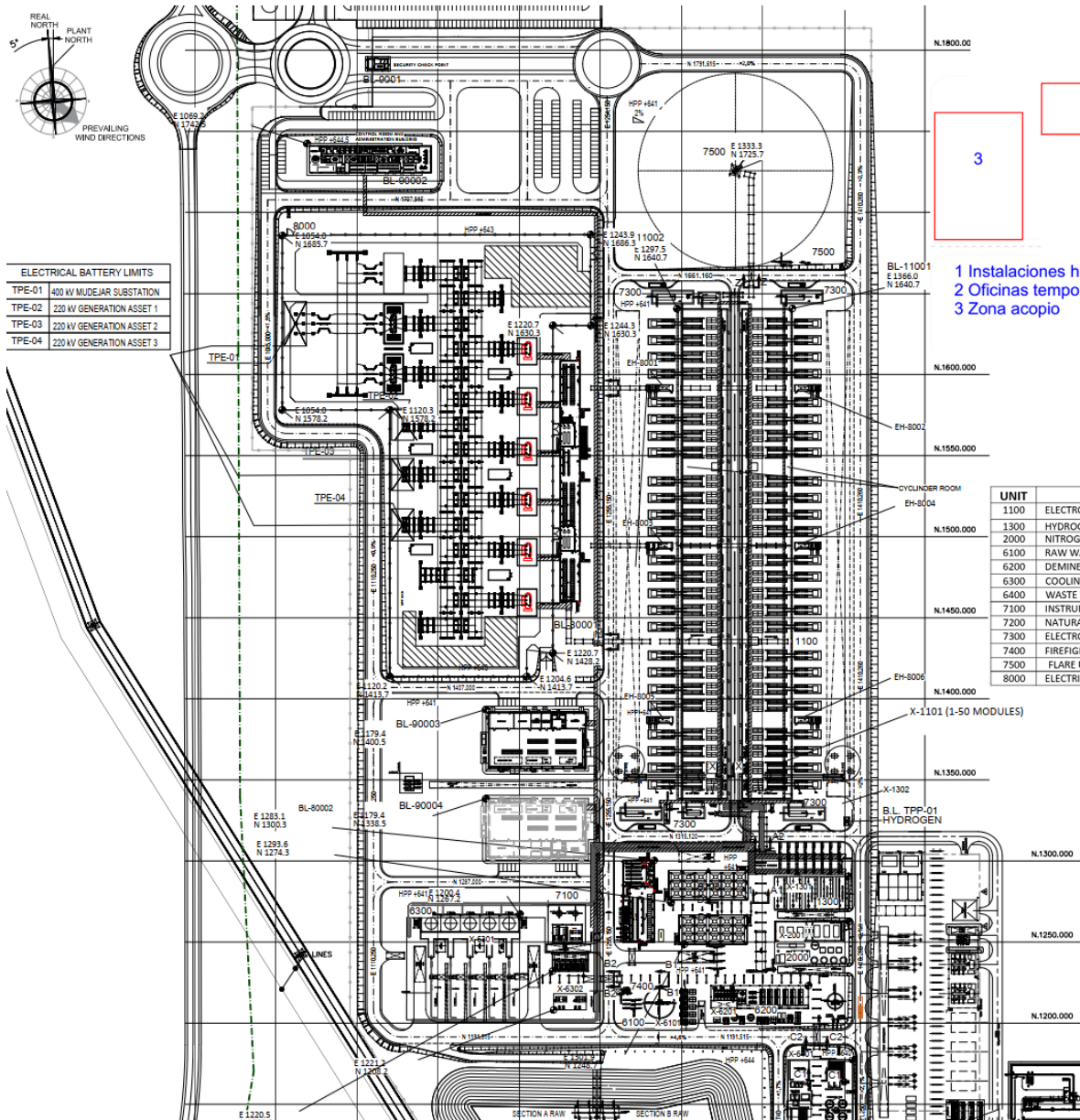
CAPÍTULO 1: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)	266.145
CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS	279.215
CAPÍTULO 3: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	142.800
CAPÍTULO 4: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	9.000
CAPÍTULO 5: FORMACIÓN Y REUNIONES DE SEGURIDAD	259.400
TOTAL PRESUPUESTO:	956.560

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. B	Page 106 of 106	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°2				

ANEXO. PLANOS



ELECTRICAL BATTERY LIMITS	
TPE-01	400 kV MUDEJAR SUBSTATION
TPE-02	220 kV GENERATION ASSET 1
TPE-03	220 kV GENERATION ASSET 2
TPE-04	220 kV GENERATION ASSET 3



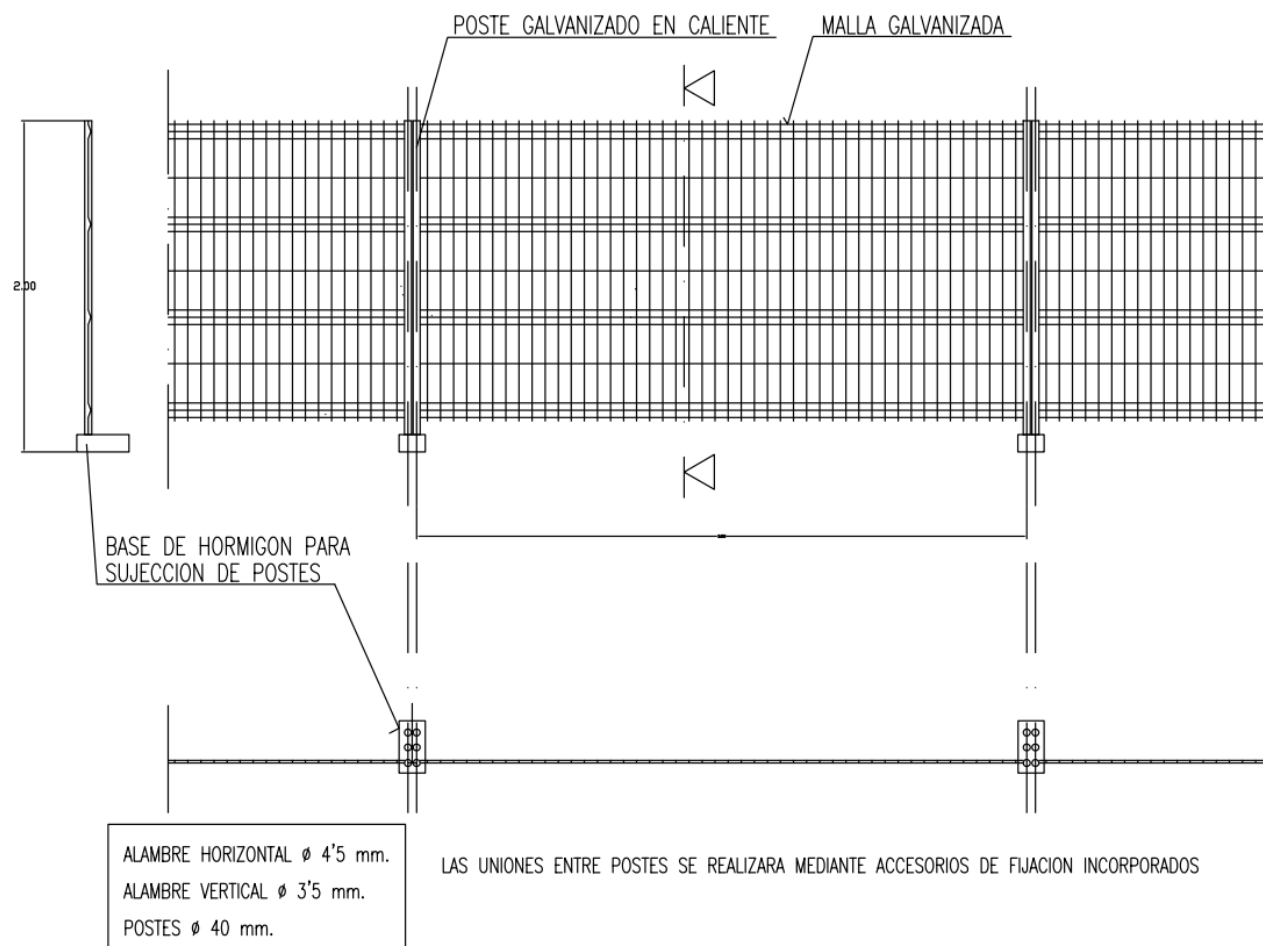
- 3
- 1
- 2
- 1 Instalaciones higiene y bienestar
2 Oficinas temporales de obra
3 Zona acopio

UNIT	DESCRIPTION
1100	ELECTROLYSIS UNIT
1300	HYDROGEN PURIFICATION UNIT
2000	NITROGEN UNIT
6100	RAW WATER UNIT
6200	DEMINERALIZED WATER UNIT
6300	COOLING WATER UNIT
6400	WASTE WATER TREATMENT UNIT
7100	INSTRUMENT AND SERVICE AIR UNIT
7200	NATURAL GAS UNIT
7300	ELECTROLYZER ELECTROLYTE UNIT
7400	FIREFIGHTING WATER UNIT
7500	FLARE UNIT
8000	ELECTRICAL SUBSTATIONS

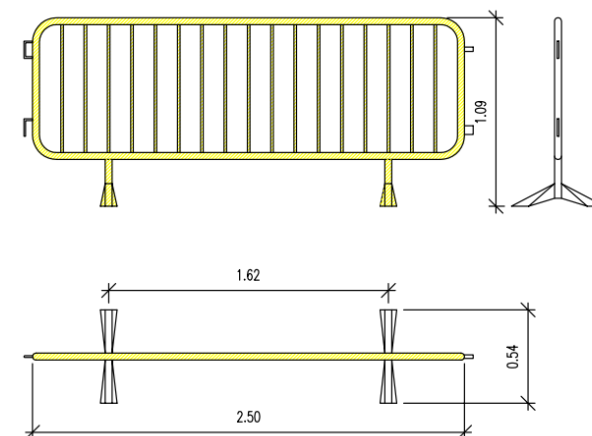
EQUIPMENT LIST		
TAG	DESCRIPTION	ELEVATION
A-6401	SANITARY WATER MIXER	HOLD
A-7301	CAUSTIC POTASH STATIC MIXER	HOLD
E-6301	CLOSED COOLING WATER AIR COOLER	HOLD
E-6302	CLOSED COOLING WATER HEAT EXCHANGER	HOLD
EH-6001/2/3/4/5/6	ELECTROLYZER ELECTRIC ROOM 1/2/3/4/5/6/7/8	HOLD
P-6101A/B/C	PRE-TREATED WATER PUMPS	HOLD
P-6102A/B	SECTION A RAW WATER STORAGE BASIN PUMPS	HOLD
P-6103A/B	SECTION B RAW WATER STORAGE BASIN PUMPS	HOLD
P-6201A/B	DEMINERALIZED WATER PUMPS	HOLD
P-6301A/B/C/D/E	OPEN COOLING WATER PUMPS	HOLD
P-6302A/B/C/D	CLOSED COOLING WATER PUMPS	HOLD
P-6402A/B	SANITARY WATER PUMPS	HOLD
P-7301	CAUSTIC POTASH DISTRIBUTION PUMP 1	HOLD
P-7302	CAUSTIC POTASH DISTRIBUTION PUMP 2	HOLD
P-7303	CAUSTIC POTASH DISTRIBUTION PUMP 3	HOLD
P-7304	CAUSTIC POTASH DISTRIBUTION PUMP 4	HOLD
P-7305	CAUSTIC POTASH TRANSFER PUMP	HOLD
P-7501	FLARE KO DRUM PUMP	HOLD
T-6101	PRE-TREATED WATER / FIREFIGHTING TANK	HOLD
T-6201	DEMINERALIZED WATER TANK	HOLD
V-2001	HIGH PRESSURE NITROGEN RECEIVER	HOLD
V-6301	CLOSED COOLING WATER SURGE DRUM	HOLD
V-7101	SERVICE AIR RECEIVER	HOLD
V-7102	INSTRUMENT AIR RECEIVER	HOLD
V-7301	CAUSTIC POTASH STORAGE DRUM 1	HOLD
V-7302	CAUSTIC POTASH STORAGE DRUM 2	HOLD
V-7303	CAUSTIC POTASH STORAGE DRUM 3	HOLD
V-7304	CAUSTIC POTASH STORAGE DRUM 4	HOLD
V-7305	CAUSTIC POTASH STORAGE DRUM 5	HOLD
V-7306	SPILLAGE DRAIN DRUM 1	HOLD
V-7501	FLARE KO DRUM	HOLD
V-7502	OXYGEN VENT KO DRUM	HOLD
X-1101	ELECTROLYZER PACKAGES	HOLD
(1-50 MODULES TYP)		
CEU	CORE ELECTROLYSIS UNIT	HOLD
MLS	MODULE LIQUID SKID	HOLD
MGS	MODULE GAS SKID	HOLD
REC	RECTIFIER	HOLD
TRA	TRANSFORMER	HOLD
MCU	MODULE CONTROL UNIT	HOLD
X-2001	AIR SEPARATION UNIT PACKAGE	HOLD
X-6101	RAW WATER PRE-TREATMENT PACKAGE	HOLD
X-1301	HYDROGEN GAS PURIFIER PACKAGE	HOLD
X-1302	HYDROGEN METERING STATION PACKAGE	HOLD
X-6201	DEMINERALIZED WATER PACKAGE	HOLD
X-6301	COOLING WATER TOWER PACKAGE	HOLD
X-6302	SIDE STREAM FILTER PACKAGE	HOLD
X-6303	HCI DOSING PACKAGE	HOLD
X-6304	NACIO (BIOCIDES) DOSING PACKAGE	HOLD
X-6305	CORROSION INHIBITOR DOSING PACKAGE	HOLD
X-6306	ANTISCALING DOSING PACKAGE	HOLD
X-6307	BIODISPERSANT DOSING PACKAGE	HOLD
X-6308	NON-OXIDIZING BIOCIDES DOSING PACKAGE	HOLD
X-6311	CORROSION INHIBITOR DOSING PACKAGE	HOLD
X-6401	WASTE WATER TREATMENT PLANT (WWTP)	HOLD
X-7101	AIR COMPRESSOR PACKAGE	HOLD
X-7102	AIR DRYER PACKAGE	HOLD
X-7201	NATURAL GAS REGULATING AND METERING STATION	HOLD
X-7401	FIRE WATER PACKAGE	HOLD
X-7501	FLARE PACKAGE	HOLD

BUILDING LIST	
UNIT	DESCRIPTION
BL-11001	ELECTROLYZER BUILDING 1
BL-11002	ELECTROLYZER BUILDING 2
BL-62001	WATER TREATMENT PLANT BUILDING
BL-80001	MAIN SUBSTATION BUILDING
BL-80002	DISTRIBUTION SUBSTATION AND RIR BUILDING
BL-90001	SECURITY CHECK BUILDING
BL-90002	ADMINISTRATION AND CONTROL BUILDING
BL-90003	WAREHOUSE
BL-90004	FUTURE WAREHOUSE FOR COMPLEX EXTENSION

VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA



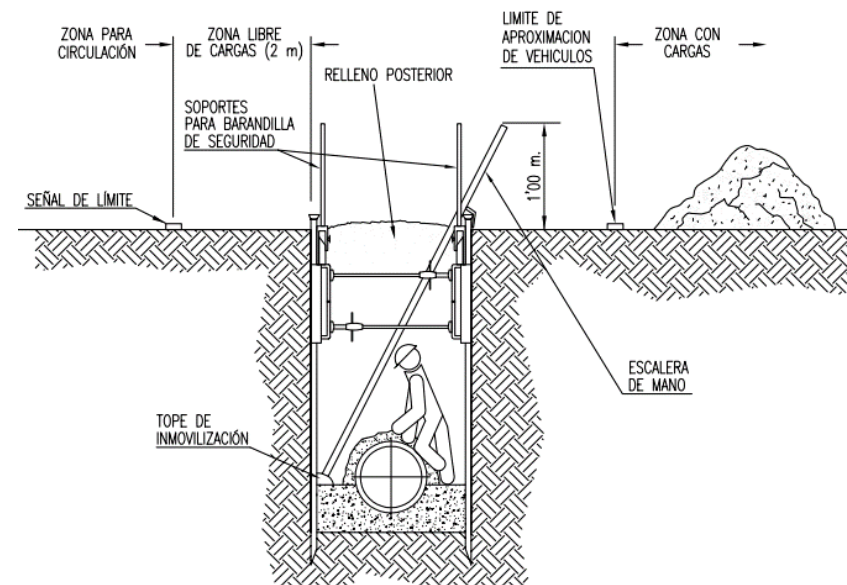
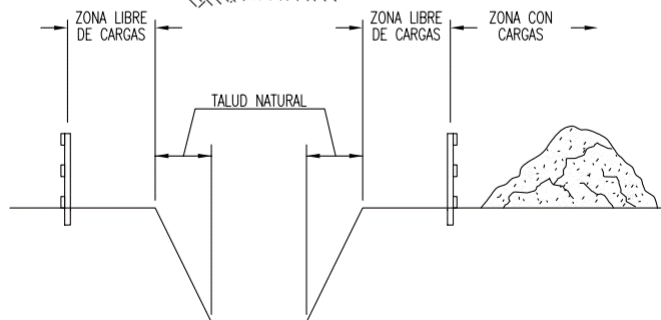
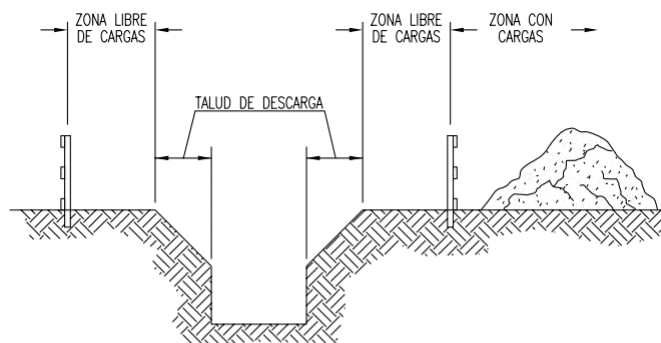
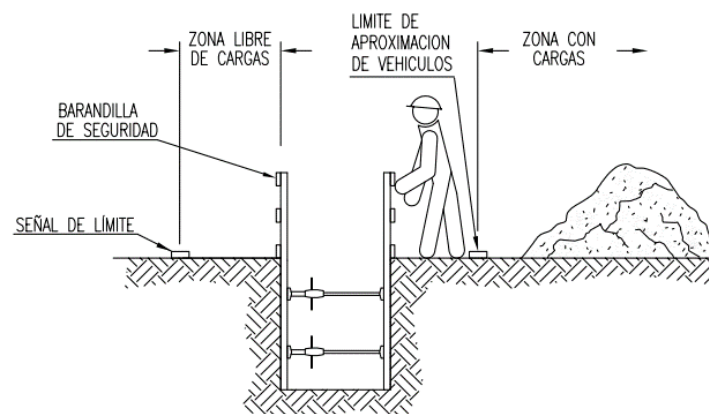
VALLA MOVIL DE PROTECCION DE PEATONES



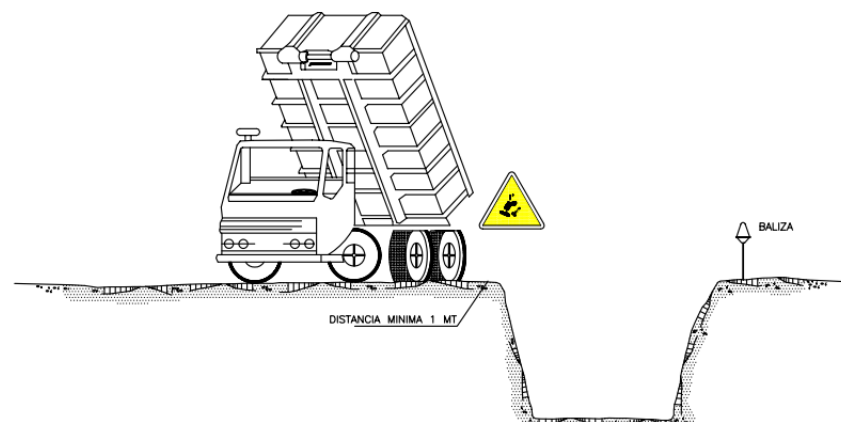
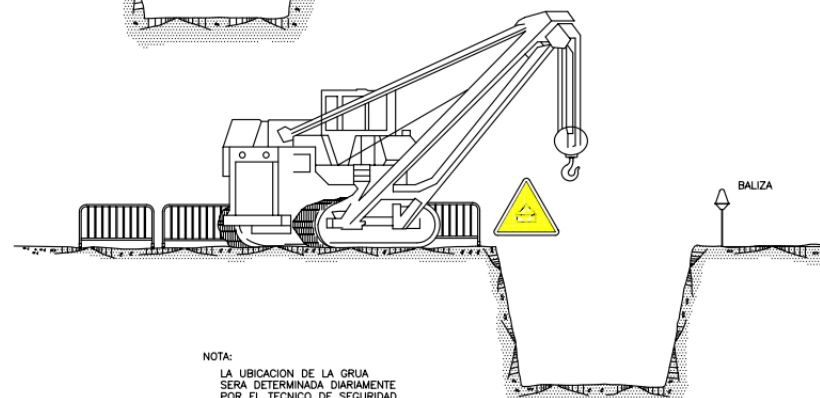
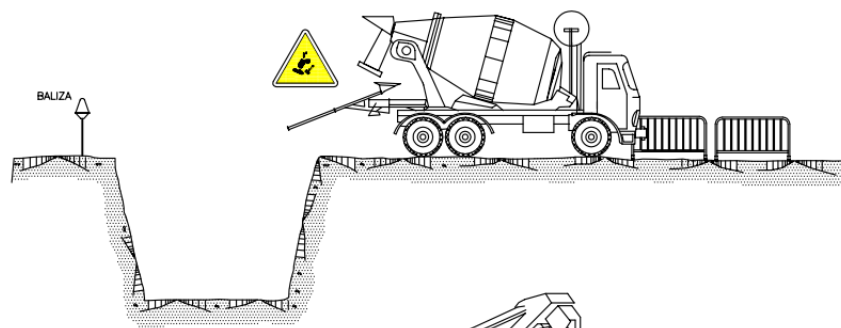
CARTEL DE ACCESO A OBRA



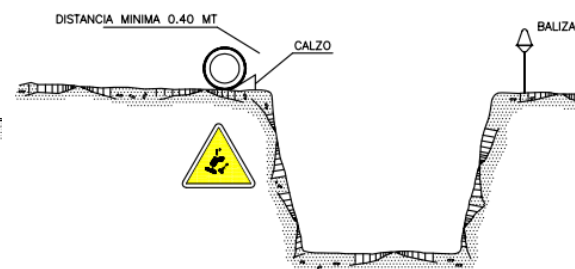
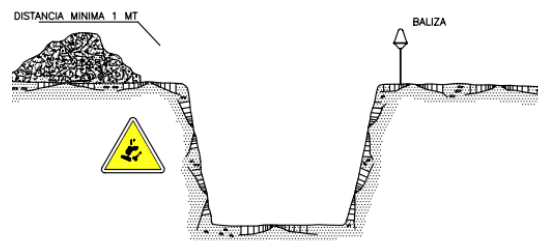
EXCAVACION DE ZANJAS Construcción segura de zanjas.



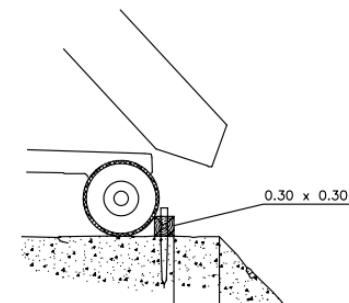
DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA ELEMENTOS VIBRATORIOS



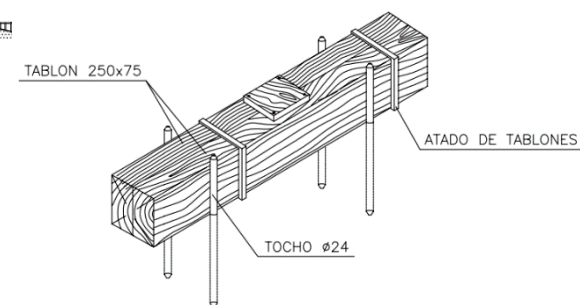
DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA ACOPIOS



TOPE PARA VEHICULOS AUTOMOVILES

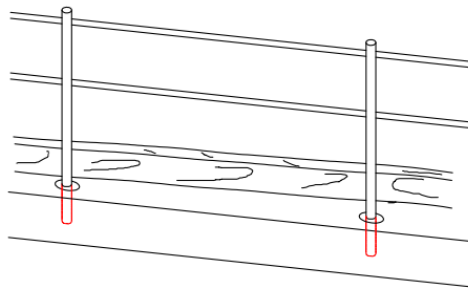
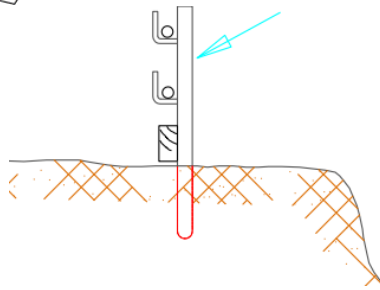
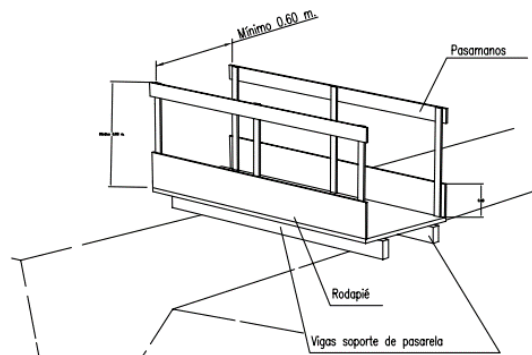


DETALLE DEL CALZO



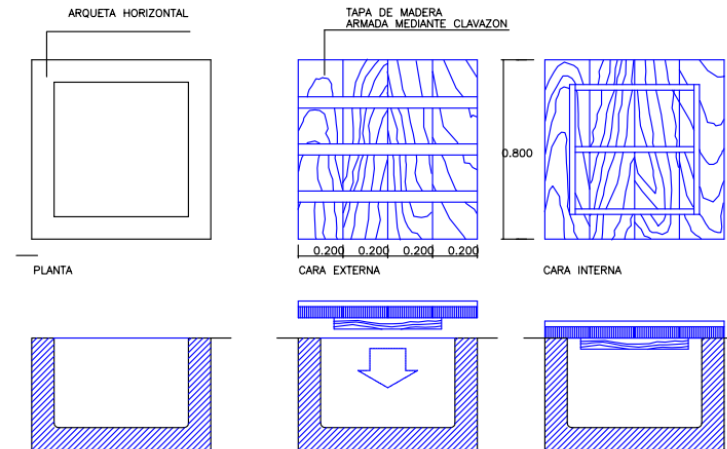
PREVENCIÓN CONTRA CAIDAS EN ZANJAS

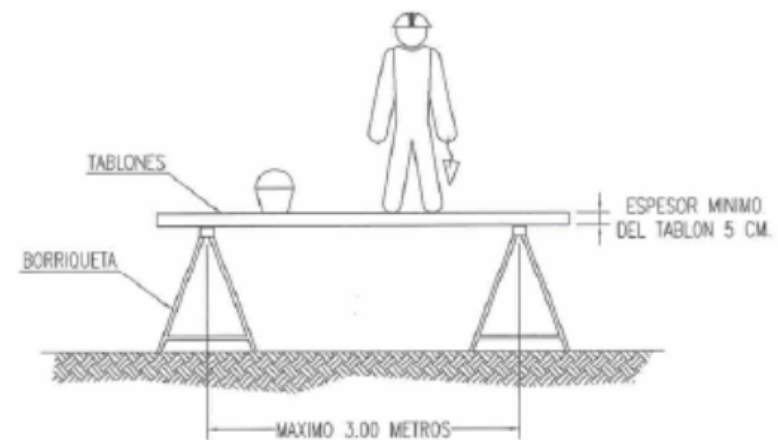
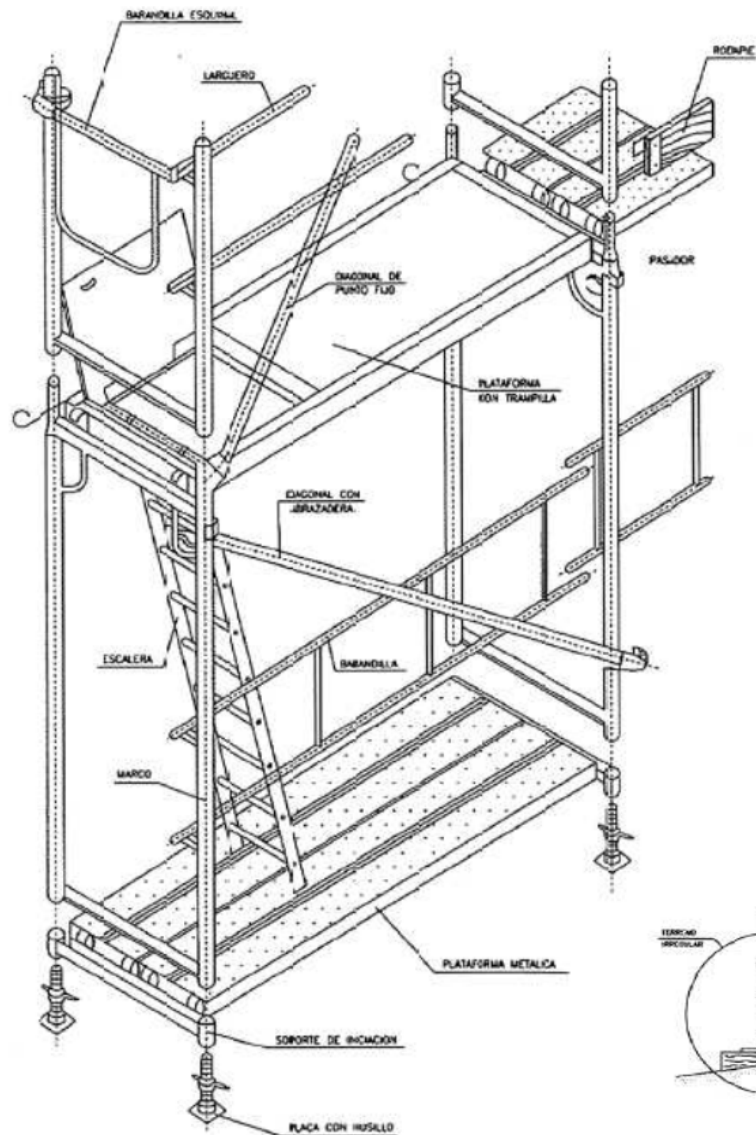
Detalle de pasarela para peatones



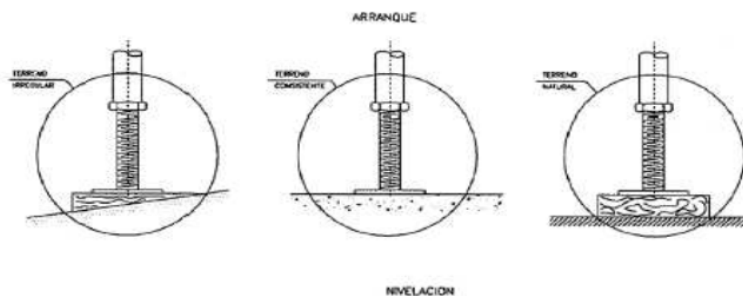
VALLA DE PROTECCIÓN EXCAVACIONES

PROTECCIÓN DE HUECOS CUAJADO DE TABLONES

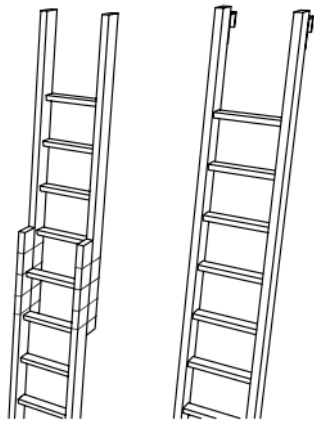




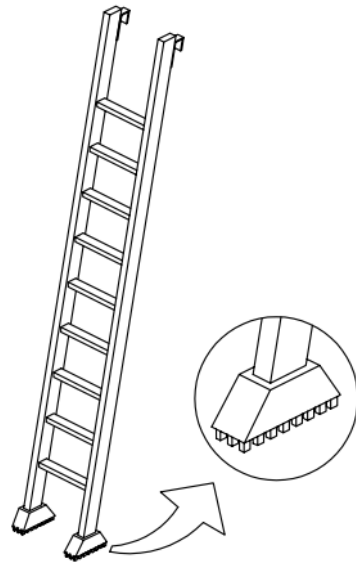
LA ANCHURA MINIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERA DE 60 CENTIMETROS. LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRAN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS. EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRAN BARANDILLAS EN TODO EL PERIMETRO.



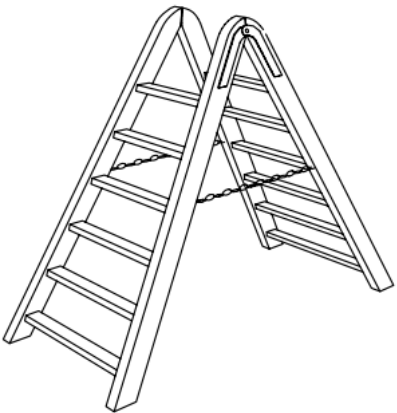
PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



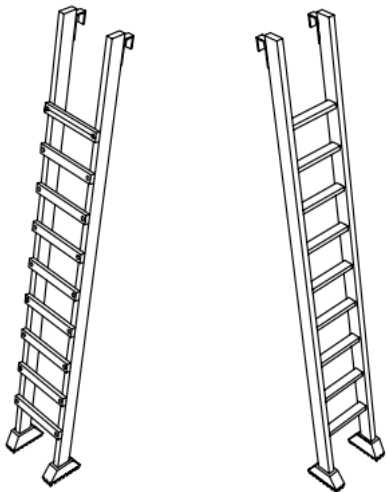
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



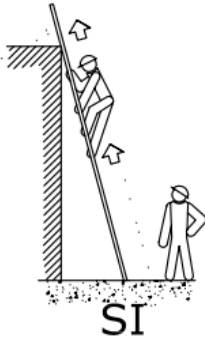
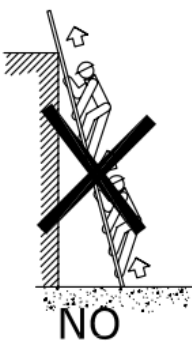
EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

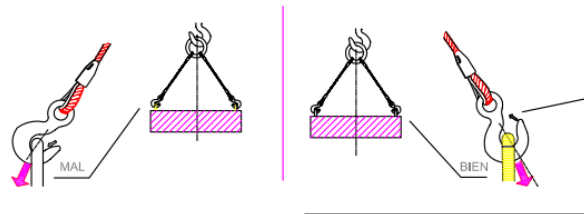


LOS LARGUEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDAÑOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLAVADOS.

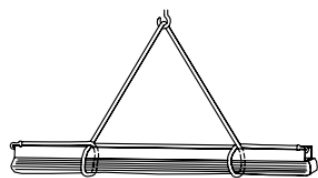


POSICION CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO

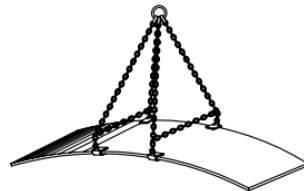
CARGAS Y AMARRES



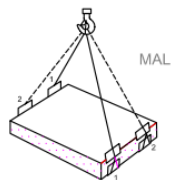
GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)



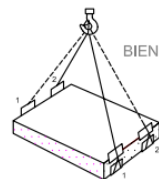
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



PLANCHA LARGA



MAL

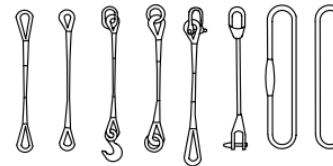


BIEN

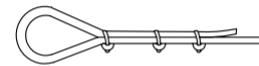
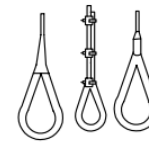


ESLINGAS

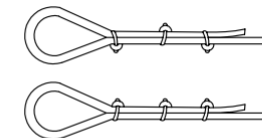
TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS



METODO CORRECTO

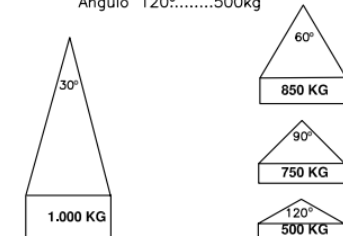


METODOS INCORRECTOS

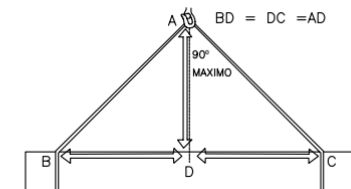
MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

Ángulo 30°1.000kg
 Ángulo 60°850kg
 Ángulo 90°750kg
 Ángulo 120°.....500kg

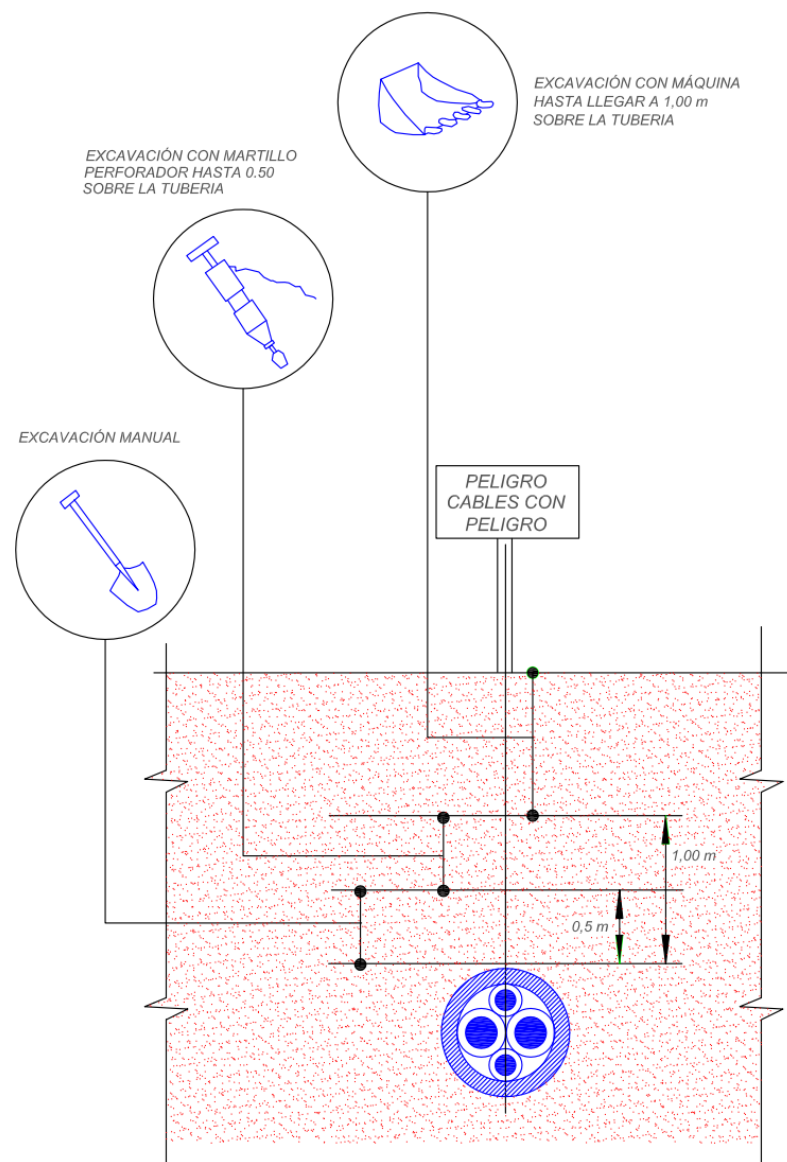


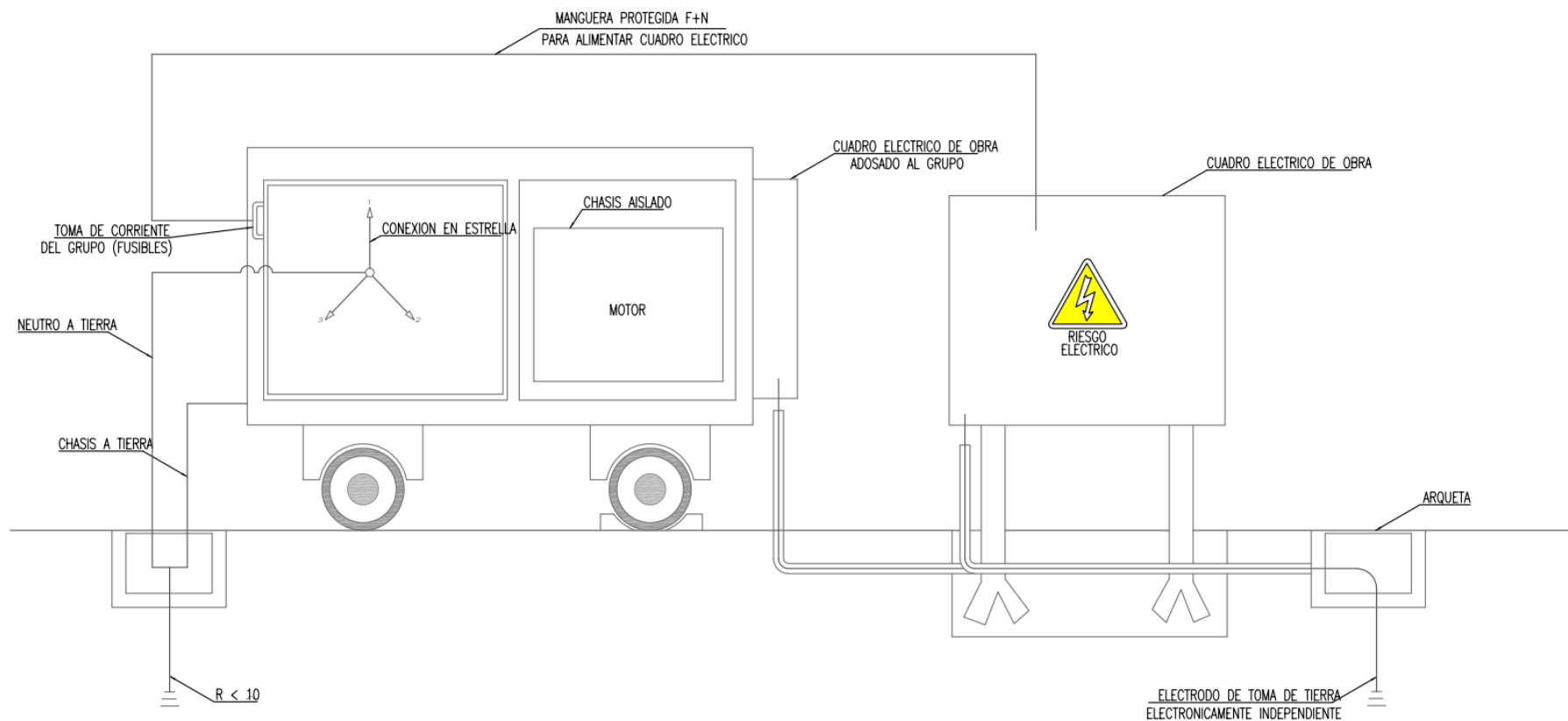
RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA

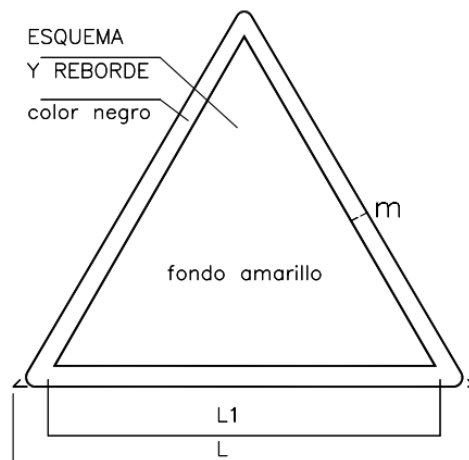


LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

Diámetro del Cable	Número de Perrillos	Distancia entre Perrillos
Hasta 12 mm	3	6 Diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros







DIMENSIONES EN mm		
L	L1	E
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



RIESGO DE
INCENDIO



RIESGO DE
EXPLOSIÓN



RIESGO
ELÉCTRICO



PELIGRO



CARGAS
SUSPENDIDAS



PRODUCTO
CORROSIVO



RIESGO DE CAÍDA
DISTINTO NIVEL



RIESGO DE CAÍDA
MISMO NIVEL



CAÍDA DE
OBJETOS



RIESGO DE
DESPRENDIMIENTO



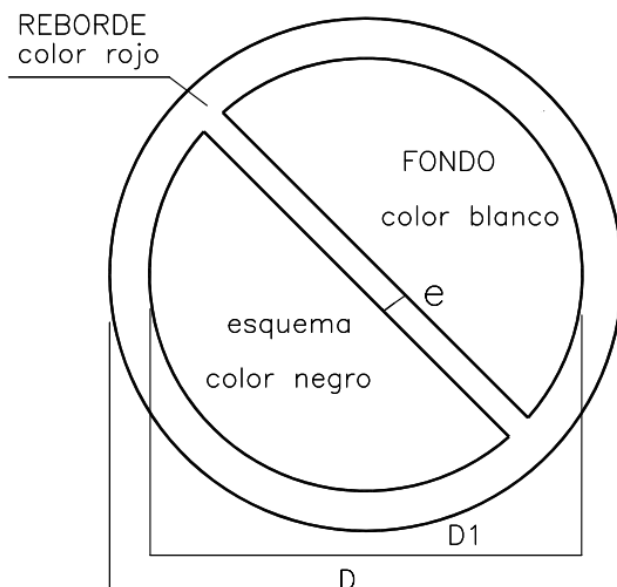
MAQUINARIA PESADA
EN MOVIMIENTO



RIESGO DE
INTOXICACIÓN



ZONA DE OBRAS



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	E
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



NO
FUMAR



NO
APAGAR CON AGUA



NO ENCENDER
FUEGO



AGUA
NO POTABLE



PEATONES
NO



PROHIBIDO EL PASO
A CARRETILLAS



NO
PASAR



NO
TOCAR



NO HACER
FUEGO



PERROS
NO



BASURAS
NO



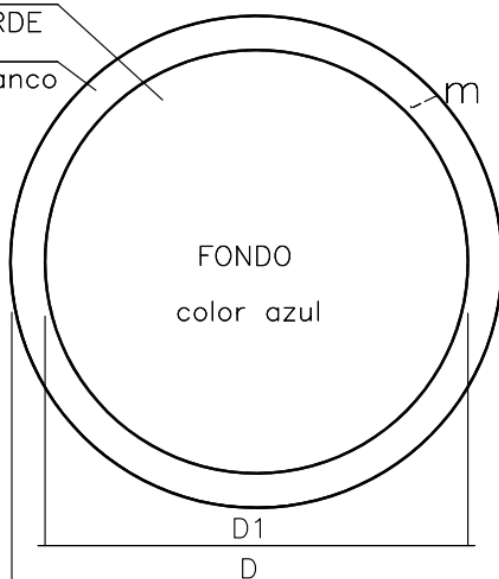
PROHIBIDO
EL PASO

PROHIBIDO
EL PASO

ESQUEMA

Y REBORDE

color blanco



DIMENSIONES EN mm

D	D1	E
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



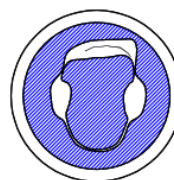
USAR
GAFAS



USAR
MASCARA



USAR
CASCO



USAR
ANTIRRUIDO



USAR
GUANTES



USAR BOTAS
DE SEGURIDAD



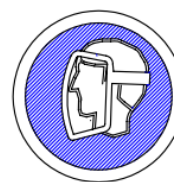
USAR GUANTES
AISLANTES



USAR BOTAS
AISLANTES



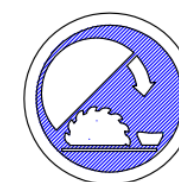
USAR ARNES
DE SEGURIDAD



USAR
PANTALLA



USAR
PROTECCIÓN OCULAR



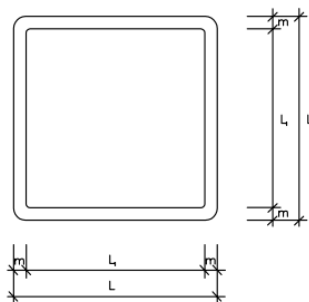
USAR
CARCASA

SEÑALES DE INFORMACIÓN, SALVAMENTO Y SOCORRO



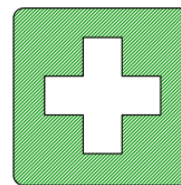
COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

SEÑALES DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

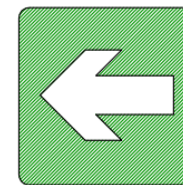


COLOR DE FONDO: ROJO
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

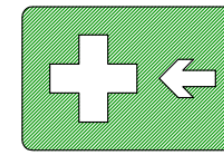
DIMENSIONES EN mm.		
L	L _i	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



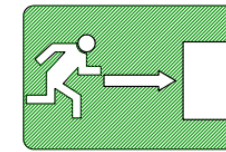
PRIMEROS
AUXILIOS



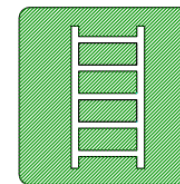
VÍA
EVACUACIÓN



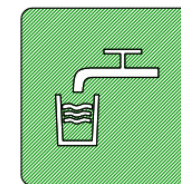
DIRECCIÓN
PRIMEROS AUXILIOS



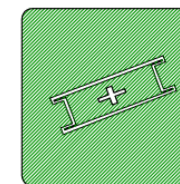
DIRECCIÓN
EVACUACIÓN



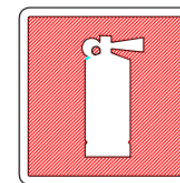
ESCALERA



AGUA POTABLE



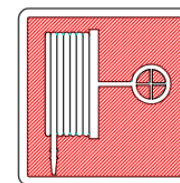
CAMILLA



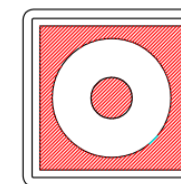
EXTINTOR



TELÉFONO



BOCA DE INCENDIO



PULSADOR
DE ALARMA

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



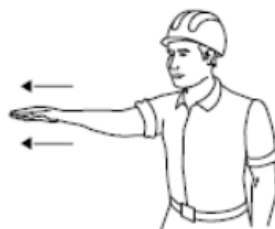
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA

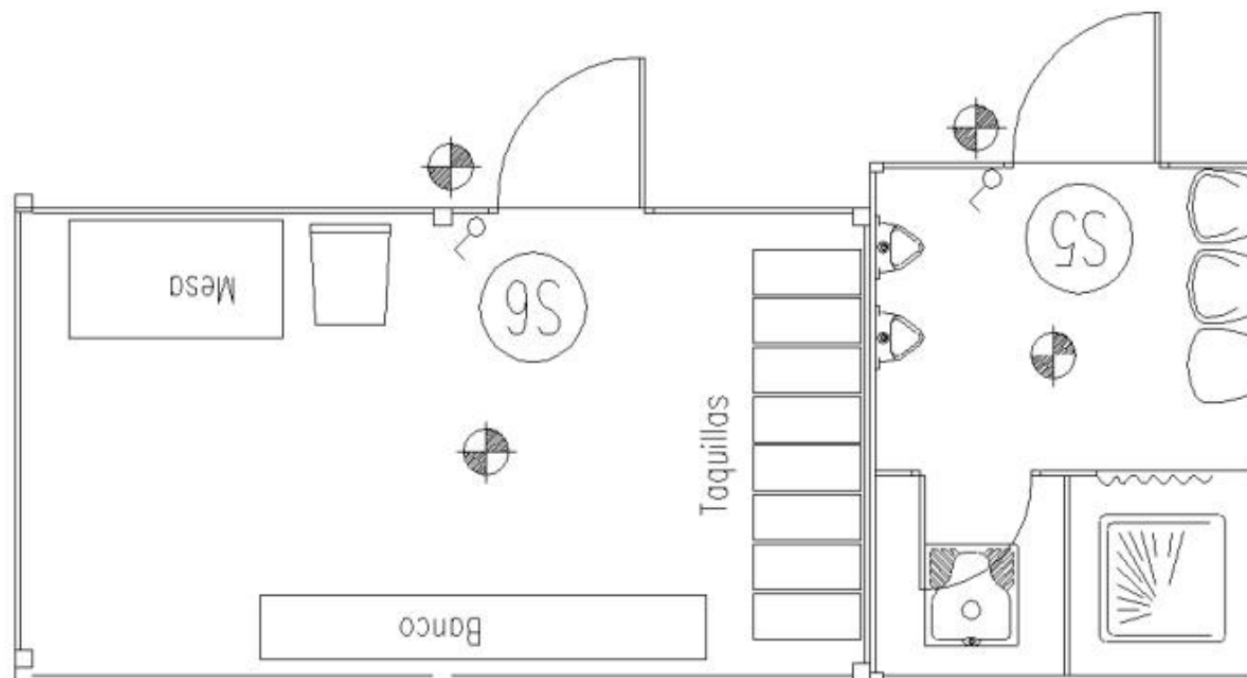


14 METER PLUMA



15 PARAR





 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA	Proyecto N°: 19105		 catalina
		Código:		
		Rev. A		
PROYECTO PARA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA. ANEJO N°3				

CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA

(ANDORRA, TERUEL)

PROYECTO PARA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA

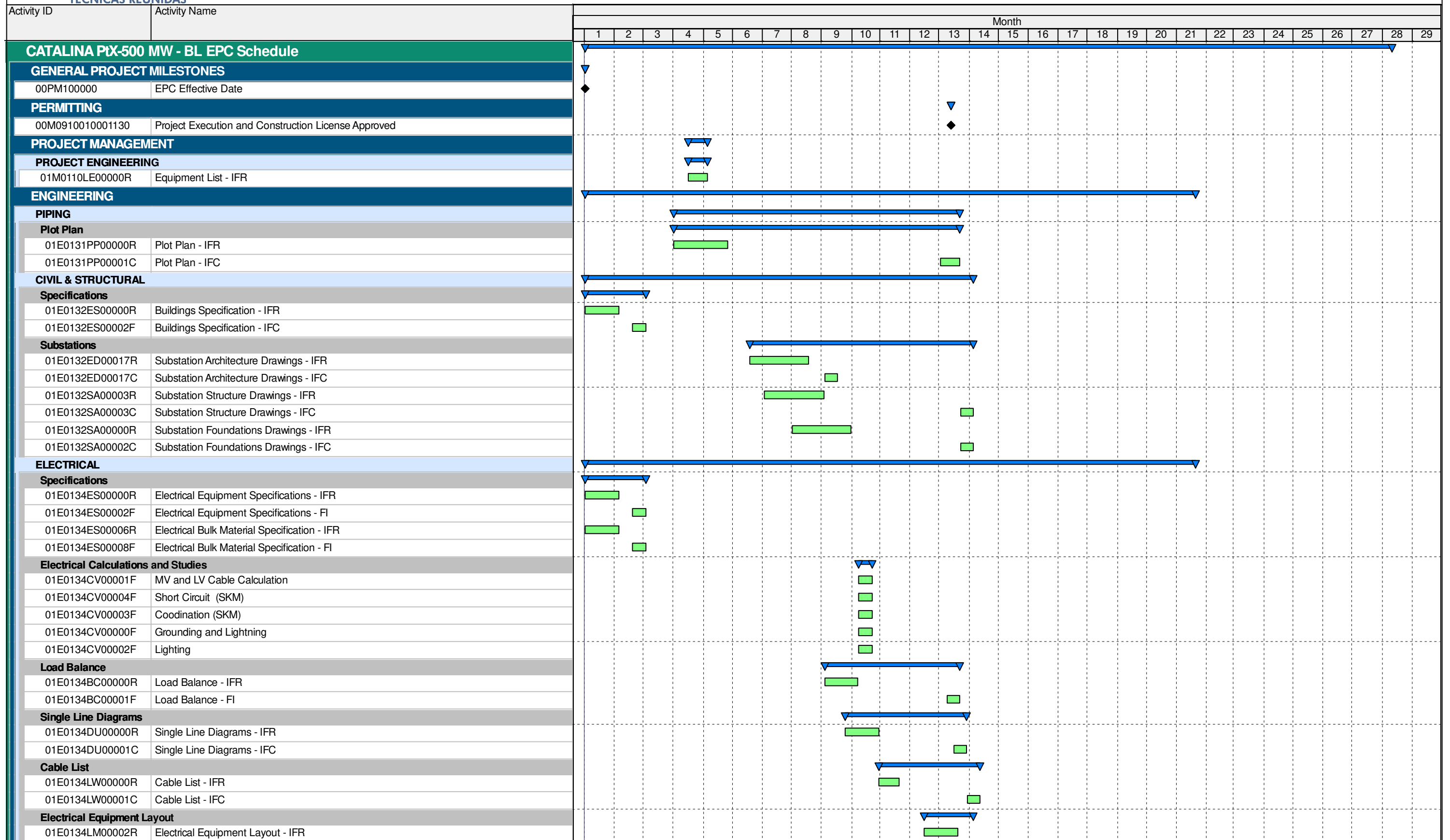
DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO N° 3: PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN



TECNICAS REUNIDAS

CATALINA PtX-500 MW - Substation Schedule



- Remaining Work
- Critical Remaining Work
- Milestone
- Summary

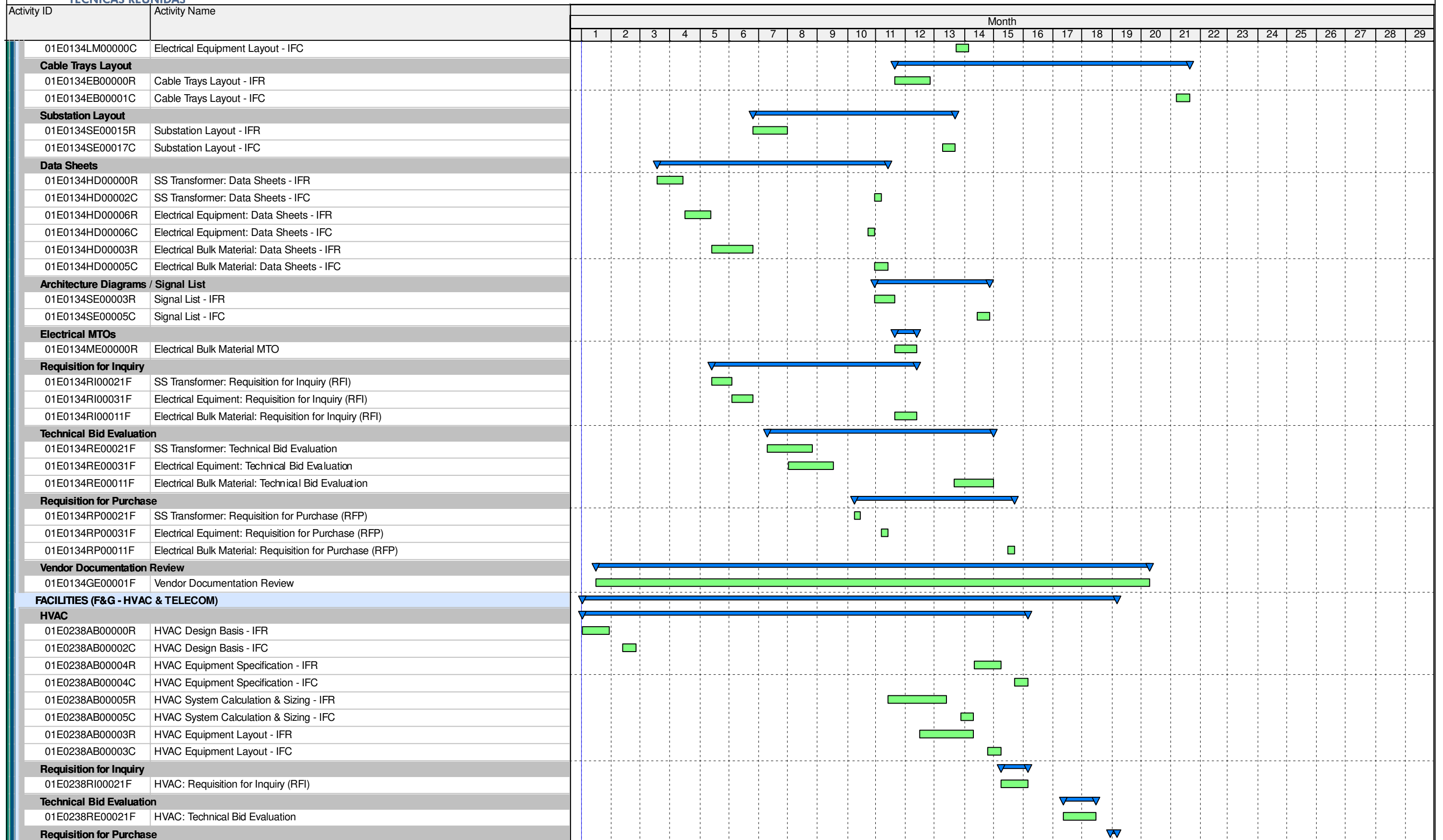
PRELIMINARY PROJECT SCHEDULE

Date	Revision	Checked	Approved
03-Nov-23	Rev A	LVB	



TECNICAS REUNIDAS

CATALINA PtX-500 MW - Substation Schedule



- Remaining Work
- Critical Remaining Work
- Milestone
- Summary

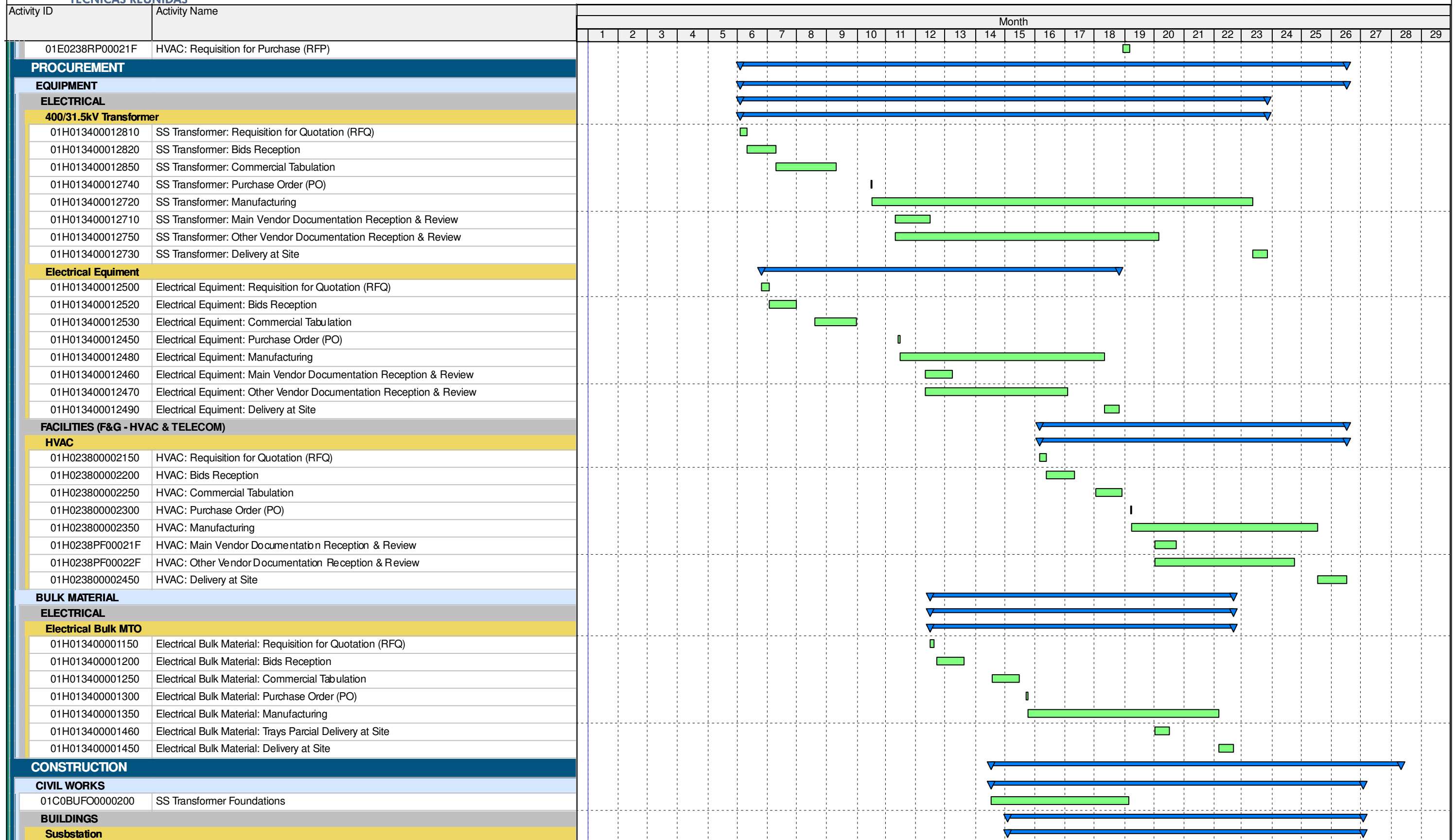
PRELIMINARY PROJECT SCHEDULE

Date	Revision	Checked	Approved
03-Nov-23	Rev A	LVB	



TECNICAS REUNIDAS

CATALINA PtX-500 MW - Substation Schedule



- Remaining Work
- Critical Remaining Work
- Milestone
- Summary

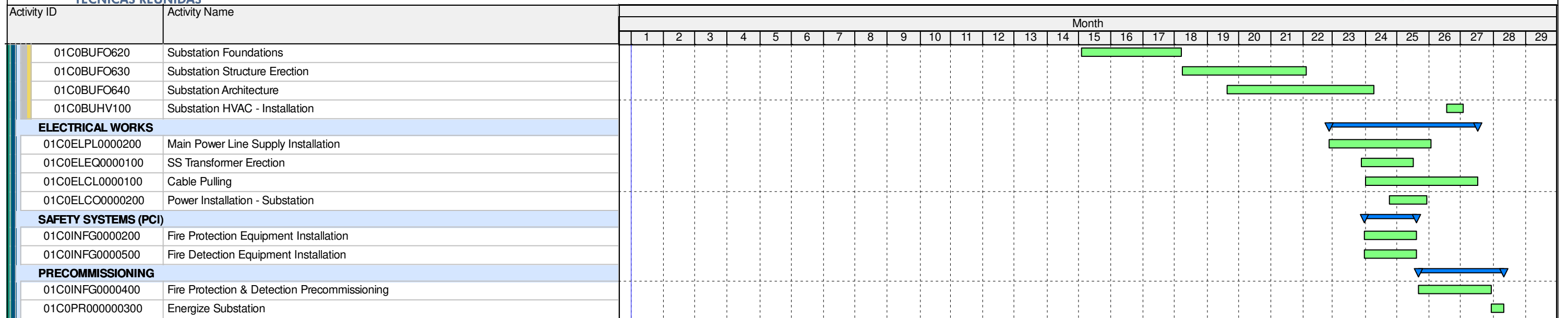
PRELIMINARY PROJECT SCHEDULE

Date	Revision	Checked	Approved
03-Nov-23	Rev A	LVB	



TECNICAS REUNIDAS

CATALINA PtX-500 MW - Substation Schedule



- Remaining Work
- Critical Remaining Work
- Milestone
- Summary

PRELIMINARY PROJECT SCHEDULE

Date	Revision	Checked	Approved
03-Nov-23	Rev A	LVB	

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 1 of 5	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°4				

CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA

(ANDORRA, TERUEL)

PROYECTO PARA LA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO N° 4: EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 2 of 5	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°4				

1. OPERACIÓN DE LA PLANTA

Las operaciones habituales de explotación y mantenimiento de la Subestación están principalmente encaminados a mantener la integridad de la instalación y posibilitar la producción de la Planta.

En principio, todas las operaciones de la Planta se controlan desde la sala de control principal. Sin embargo, el especialista eléctrico puede acceder a los cuadros del Centro de Control de Motores para el arranque y parada de equipos y cuantas pruebas sean necesarias para verificar el correcto funcionamiento de equipos eléctricos y motores de la Planta

La Planta está atendida permanentemente por personal trabajando a turnos.

2. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Introducción

Es importante que exista un protocolo estricto de mantenimiento al objeto de garantizar el funcionamiento sostenido y seguro de la Planta, diferenciando entre tareas de mantenimiento de tipo predictivo, preventivo o correctivo para realizar una elección óptima.

Debe reconocerse el valor y la importancia de la planificación y la organización para una labor de mantenimiento eficaz.

Tan importante como lo dicho, son asimismo la calidad y la seguridad del trabajo.

En este apartado queremos facilitar una breve guía de los factores más importantes a considerar para mantener todos los equipamientos en buenas condiciones operativas con un mínimo de interrupciones en el funcionamiento.

Planificación

Antes de realizar cualquier operación debe existir ya un programa de mantenimiento. En la elaboración de dicho programa han de tenerse en cuenta el procedimiento estricto de parada, la disponibilidad de las instalaciones, personal y equipamientos.

Los informes y programas diarios, semanales, mensuales y anuales ayudan al Departamento de Operaciones a realizar una planificación eficaz a largo plazo.

Mantenimiento Predictivo

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 3 of 5	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°4				

Deben seguirse las recomendaciones del fabricante respecto a inspecciones periódicas e incorporación de repuestos.

La supervisión continua de las instalaciones permitirá elaborar un historial de la operatividad y el deterioro de maquinaria y equipos. El mismo habrá de incluir un registro de las horas operativas, así como pruebas de vibraciones, temperatura, cargas eléctricas, etc.

Mantenimiento Preventivo (o Sistemático)

- Desmontar periódicamente los equipamientos para inspeccionarlos y cambiar las piezas desgastadas siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Paradas regulares para inspección de acuerdo con los datos del histórico.
- Controles de lubricación y reposiciones de aceite regulares para evitar roturas innecesarias.
- Verificación regular de equipamientos conforme a lo dispuesto por las normativas locales; por ejemplo, dispositivos elevadores.

Mantenimiento Correctivo (o de Emergencia)

Una buena política de mantenimiento contribuye a minimizar la necesidad de aplicar medidas de emergencia. Pese a ello habrá problemas que tengan que ser solventados de manera urgente.

Las paradas y el mantenimiento de emergencia implican costes considerables tanto por la pérdida de producción como por los gastos de reparación.

Mano de Obra

El mantenimiento será realizado por un técnico especialista en el mantenimiento de sistemas eléctricos, responsable ante el Gestor de la Planta. Sus responsabilidades incluyen la inspección y el diagnóstico de daños, respecto a los cuales habrán de redactar cumplidamente sus informes periódicos.

Taller y Herramientas de Mantenimiento

Una labor de mantenimiento adecuada exige un espacio adecuado. La disponibilidad de útiles, tanto para el personal como en el taller, reviste asimismo importancia, tanto como una buena accesibilidad a las herramientas durante los relevos de trabajo.

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 4 of 5	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°4				

Piezas de Repuesto

Los gestores de mantenimiento han de conceder una fundamental importancia a la cuantificación de la disponibilidad de repuestos para todos los apartados de mantenimiento, especialmente en casos de emergencia.

Tales consideraciones habrían de basarse en lo siguiente:

- Recomendaciones del fabricante
- Disponibilidad de repuestos (Tiempos orientativos de fabricación, presteza de los suministros, etc.)
- Restricciones presupuestarias
- Dependencias de almacenaje
- Almacenaje eficiente y acceso a los repuestos
- Capacidad del Departamento de Mantenimiento para responder con eficacia a los problemas de mantenimiento de las instalaciones.
- Una clasificación eficaz y un control de inventarios estricto que eviten el retraso a la hora de poner un equipo defectuoso nuevamente en perfectas condiciones operativas.

Mantenimiento del Vendedor o del Contratista Externo

La asistencia del fabricante en especial durante el período de garantía de los equipos es importante por facilitar el recurso a la experiencia de aquel, así como un importante ahorro de costes en útiles especiales, personal suplementario, etc.

Se recomienda que las contrataciones externas se hagan en los apartados de obra civil, pintura, telecomunicaciones, así como en la renovación periódica de los equipos.

Se puede recurrir a equipos de especialistas, homologados por la administración local, para cometidos relacionados con grúas, elevadores y para las inspecciones eléctricas.

Documentación

Se debe mantener un archivo de la documentación disponible y una biblioteca bien organizada.

La documentación incluye:

- Datos técnicos
- Planos y esquemas
- Planos de construcción de maquinaria y equipos

	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA 220 kV / 400 kV (ANDORRA, TERUEL)	Project N°:		
		Code:		
		Rev. A	Page 5 of 5	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. ANEJO N°4				

- Diagramas esquemáticos

Seguridad

El trabajo seguro forma parte esencial de la actividad de mantenimiento. Se debe disponer de:

- Equipos de seguridad para el personal: calzado, guantes, monos de trabajo, cascos, gafas y orejeras de protección, etc.
- Herramientas seguras.

Las condiciones de trabajo seguras incluyendo el desarrollo de un procedimiento de autorizaciones eficaz por convenio entre el personal de producción y el de mantenimiento para trabajos en frío y en caliente, excavaciones, así como un buen procedimiento de arranque de instalaciones eléctricas.

- Mantenimiento y comprobaciones regulares de vehículos, grúas y dispositivos elevadores.
- Procedimientos de maniobra y normas sobre desplazamiento de grúas, etc. dentro de la planta.
- Instrucción de operarios en el manejo de detectores de gas.
- Formación en Primeros Auxilios.
- Limitar los tiempos de respuesta ante incidentes y/o accidentes que puedan surgir en la explotación, dentro de márgenes razonables que permitan garantizar la continuidad del suministro en condiciones de seguridad y calidad del servicio.
- Optimizar la dotación de personal asignada al Centro, minimizando tiempos muertos de desplazamiento, tanto en trabajos de vigilancia como de mantenimiento.

Las actividades de explotación más significativas son:

- Vigilancia de la instalación.
- Mantenimiento Preventivo y Correctivo de los equipos.
- Atención de incidencias y/o emergencias.
- Supervisión de trabajos de terceros que afectan a la instalación.
- Puesta en servicio de nuevas instalaciones.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.		
PROYECTO PARA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA. PLANOS				

CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA

(ANDORRA, TERUEL)

PROYECTO PARA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.		
PROYECTO PARA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA. PLANOS				

ÍNDICE GENERAL

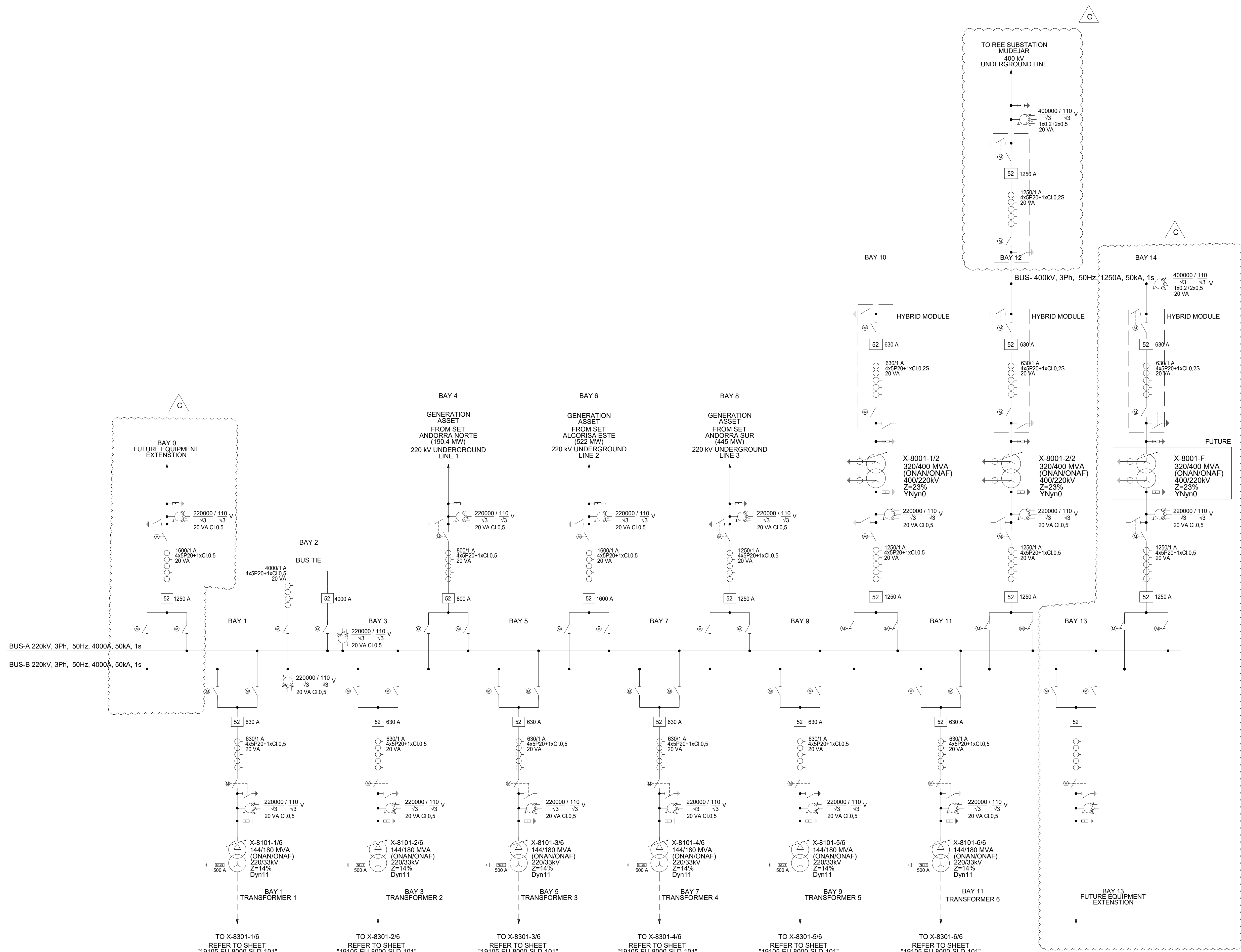
DOCUMENTO N° 1	MEMORIA Y ANEJOS
ANEJO N° 1	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO N° 2	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO N° 3	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN
ANEJO N° 4	EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO
 DOCUMENTO N° 2	 PLANOS
 DOCUMENTO N° 3	 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
 DOCUMENTO N° 4	 PRESUPUESTO

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.		
PROYECTO PARA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA. PLANOS				

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO N°1	DIAGRAMA UNIFILAR 220kV (código de plano: 19105-8000-EU-SLD-001)
PLANO N°2	DIAGRAMA UNIFILAR MEDIA TENSION (código de plano: 19105-8000-EU-SLD-101)
PLANO N°3	PLANO GENERAL DE LA SUBESTACIÓN CATALINA PTX (código de plano: 19105-8000-EU-PP-002, n° de hojas: 9)

A
B
C
D
E
F



NOTES

- ALL INFORMATION OF THIS DRAWING IS PRELIMINARY AND SHALL BE REVIEWED AND UPDATED.
- FOR ELECTRICAL DESIGN PHILOSOPHY AND FURTHER INFORMATION, REFER TO 19105-EU-EDB-001 ELECTRICAL DESIGN BASIS.
- ALL CIRCUIT BREAKERS ARE NORMALLY CLOSED (NC) UNLESS NORMALLY OPEN (NO) IS DEFINED.
- ACTIVE HARMONIC FILTER / POWER FACTOR CORRECTION INSTALLATION WILL DEPENDS ON ELECTROLYZER RECTIFIER TECHNOLOGY AND REE REQUIREMENTS.
- 180 MVA POWER TRANSFORMERS CAN WITHSTAND 150% LOAD OF EACH SWITCHGEAR (IT CAN OPERATE TOTAL 3 BUSBAR LOAD).
- FURTHER EXPANSION AT 220 kV BUSBAR HAS BEEN CONSIDERED.
- INCOMING LINE PROTECTIONS SHALL BE AGREED WITH REE AND GENERATION ASSETS.

LEGEND

TAG No:
aaa/bbb MVA
Cooling
ccc/dddV
Z=xx%
Vector group

POWER TRANSFORMER
Transformer nameplate rating:
aaa = RATED POWER (MVA)
bbb = RATED POWER 1ST STAGE FANS (IF APPLICABLE)
Cooling = TRANSFORMER COOLING SYSTEM
ccc/dddV = ONAN: OIL NATURAL AIR NATURAL
 = ONAF: OIL NATURAL AIR FORCED
 = AN: AIR NATURAL, DRY TRANSFORMERS)
Z=xx% = RATED HIGH VOLTAGE
ddd = RATED LOW VOLTAGE
xx = SHORT CIRCUIT IMPEDANCE
Vector group = TRANSFORMER WINDING CONNECTION
 = D: DELTA CONNECTION
 = Y: STAR CONNECTION
 = Z: ZIG-ZAG CONNECTION
 = N: EXTERNAL NEUTRAL TERMINAL
 = NUMBER: PHASE DISPLACEMENT
 (CAPITAL LETTERS FOR HIGH VOLTAGE)

NO-LOAD TAP CHANGER WITH 5 STEPS
EMERGENCY DIESEL GENERATOR
3 PHASE INDUCTION MOTOR
SYNCHRONOUS MOTOR
POWER CIRCUIT BREAKER
POWER CIRCUIT BREAKER
CONTACTOR
ON LOAD SWITCH DISCONNECTOR
EARTHING SWITCH
WITHDRAWABLE DEVICE
FUSE
100A = FUSE RATING (AMPS)
100A = FUSE RATING (AMPS)
BUS DUCT
NEUTRAL GROUNDING RESISTOR
ON LOAD SWITCH DISCONNECTOR + FUSE
RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR (RTD)
THERMISTOR TEMPERATURE SENSOR (PTC)
VOLTAGE TRANSFORMER
VOLTAGE TRANSFORMER THREE SECONDARY WINDINGS
ACTIVE HARMONIC FILTER / POWER FACTOR CORRECTION
MOTOR MANAGEMENT RELAY
HYBRID MODULE

ATB - AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
MULTICELL BATTERY
BATTERY CHARGER/RECTIFIER
INVERTER
ON LOAD TAP CHANGER
DIODE
VARIABLE SPEED DRIVE (VSD)
POWER FACTOR CORRECTION CAPACITOR BANK
EARTH
MOTOR SOFT STARTER WITH BY-PASS
STATIC SWITCH
MCCB - MOLDED CASED CIRCUIT BREAKER
ZIG-ZAG TRANSFORMER
MOTOR STAR CONNECTION
CURRENT TRANSFORMER
CAPACITIVE VOLTAGE INDICATOR
MOTORIZED SWITCH
RING CURRENT TRANSFORMER
DISCONNECTOR SWITCH (NO LOAD)
SURGE ARRESTER
THERMAL OVERCURRENT PROTECTION

REFERENCE DRAWINGS

DRAWING	
19105-8000-EU-EDB-001	ELECTRICAL DESIGN BASIS
19105-0000-EU-ECL-101	ELECTRICAL CONSUMER LIST - AEL HP
19105-8000-EU-CAL-101	ELECTRICAL LOAD BALANCE - AEL HP
19105-8000-EU-PP-001	ELECTRICAL SUBSTATION LAYOUT
19105-8000-EU-SLD-101	MEDIUM VOLTAGE SINGLE LINE DIAGRAMS
19105-8000-EU-SLD-102	LOW VOLTAGE SINGLE LINE DIAGRAMS

REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED
C	17 May 2024	ISSUED FOR PERMIT	CK	JPC	PBS
B	03 May 2024	ISSUED FOR FEED	GK	JPC	PBS
A	02 Apr 2024	ISSUED FOR REVIEW	GK	JPC	PBS

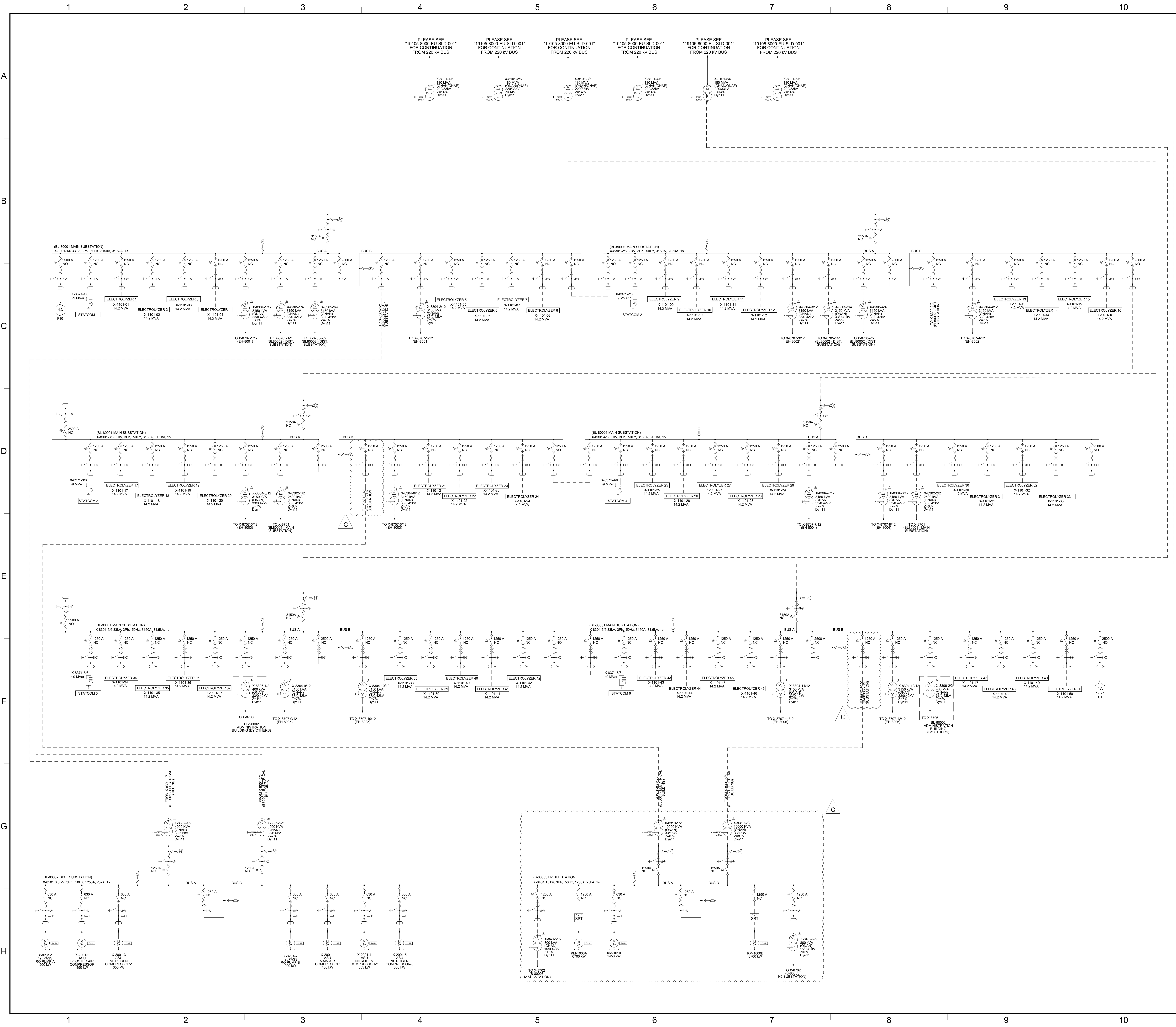
This document is a property of Catalina Ptx. All rights reserved. No reproduction without prior written permission of the issuing authority.

PROJECT CATALINA PIX-500MW
LOCATION Andorra (TERUEL)
TITLE SUBSTATION SINGLE LINE DIAGRAM (220 kV)
CATALINA PIX-500MW

SCALE	AREA	PROJECT NUMBER	SIZE
NS		19105	A1

A.I.D.	DRAWING No.	19105-8000-EU-SLD-001	SHEETN°	REV
			B	

A
B
C
D
E
F



- NOTES**
- ALL INFORMATION OF THIS DRAWING IS PRELIMINARY AND SHALL BE REVIEWED AND UPDATED.
 - FOR ELECTRICAL DESIGN PHILOSOPHY AND FURTHER INFORMATION, REFER TO 19105-EU-EDB-001 ELECTRICAL DESIGN BASIS.
 - ALL CIRCUIT BREAKERS ARE NORMALLY CLOSED (NC) UNLESS NORMALLY OPEN (NO) IS DEFINED.
 - ACTIVE HARMONIC FILTER / POWER FACTOR CORRECTION INSTALLATION WILL BE MADE IN MAIN ELECTRICAL BUILDING ROOFTOP.
 - 180 MVA POWER TRANSFORMERS CAN WITHSTAND 150% LOAD OF EACH SWITCHGEAR (IT CAN OPERATE TOTAL 3 BUSBAR LOAD)

LEGEND

COORDINATES ON SHEET

A1 SH 1 SHEET NUMBER

CONNECTION LABEL

TAG No: aaa-bbb-MVA

1000000kV

Zsxx% Vector group

5. POWER TRANSFORMER

TRANSFORMER NAMEPLATE RATING:

aaa = RATED POWER (MVA)

bbb = RATED VOLTAGE (KV)

ccc = RATED STAGE FANS (IF APPLICABLE)

ddd = TRANSFORMER COOLING SYSTEM

eee = OIL NATURAL AIR FORCED

fff = AIR NATURAL (DRY FORCED)

ggg = RATED HIGH VOLTAGE

hhh = RATED LOW VOLTAGE

iii = SHORT CIRCUIT IMPEDANCE

jjj = DELTA CONNECTION

kkk = Y STAR CONNECTION

lll = VECTOR WINDING CONNECTION

mmm = EXTERNAL NEUTRAL TERMINAL

nnn = NUMBER PHASE DISPLACEMENT (CAPITAL LETTERS FOR HIGH VOLTAGE)

ooo = NO-LOAD TAP CHANGER WITH 5 STEPS

ppp = EMERGENCY DIESEL GENERATOR

qqq = 3 PHASE INDUCTION MOTOR

rrr = SYNCHRONOUS MOTOR

sss = POWER CIRCUIT BREAKER

ttt = CONTACTOR

uuu = ON LOAD SWITCH DISCONNECTOR

vvv = EARTHING SWITCH

www = WITHDRAWABLE DEVICE

xxx = FUSE

yyy = BUS DUCT

zzz = ON LOAD SWITCH DISCONNECTOR + FUSE

AAA = RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR (RTD)

BBB = THERMISTOR TEMPERATURE SENSOR (PTC)

CCC = VOLTAGE TRANSFORMER

DDD = VOLTAGE TRANSFORMER THREE SECONDARY WINDINGS

EEE = ACTIVE HARMONIC FILTER / POWER FACTOR CORRECTION

FFF = MOTOR MANAGEMENT RELAY

AT5 = AUTOMATIC TRANSFER SWITCH

BAT = MULTICELL BATTERY

BCR = BATTERY CHARGER/RECTIFIER

INV = INVERTER

ONL = ON LOAD TAP CHANGER

DI = DIODE

VSD = VARIABLE SPEED DRIVE (VSD)

PCF = POWER FACTOR CORRECTION CAPACITOR BANK

EL = EARTH

SST = MOTOR SOFT STARTER WITH BY-PASS

NO = NORMALLY OPEN

NC = NORMALLY CLOSED

FUSE = FUSEBASE RATING (AMPS)

100A = FUSE RATING (AMPS)

MCB = MOLDED CASED CIRCUIT BREAKER

ZIG-ZAG TRANSFORMER

MOTOR STAR CONNECTION

CT = CURRENT TRANSFORMER

CVI = CAPACITIVE VOLTAGE INDICATOR

MOTORIZED SWITCH

RCT = RING CURRENT TRANSFORMER

DISC = DISCONNECTOR SWITCH (NO LOAD)

SURGE ARRESTER

THERMAL OVERCURRENT PROTECTION

REFERENCE DRAWINGS			
DRAWING			
19105-8000-EU-EDB-001	ELECTRICAL DESIGN BASIS		
19105-0000-EU-ECL-101	ELECTRICAL CONSUMER LIST		
19105-8000-EU-CAL-101	ELECTRICAL LOAD BALANCE		
19105-8000-EU-CAL-102	SHORT CIRCUIT CALCULATIONS		
19105-8000-EU-PP-001	ELECTRICAL SUBSTATION LAYOUT		
19105-8000-EU-STD-001	SUBSTATION SINGLE LINE DIAGRAMS		
19105-8000-EU-STD-102	LOW VOLTAGE SINGLE LINE DIAGRAMS		

C	27 May 2024	ISSUED FOR FEED (H2)	CK	JPC	PBS
B	03 May 2024	ISSUED FOR FEED	GK	JPC	PBS
A	22 Mar 2024	ISSUED FOR REVIEW	GK	JPC	PBS
REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED



PROJECT CATALINA PIX-500MW

LOCATION Andorra (TERUEL)

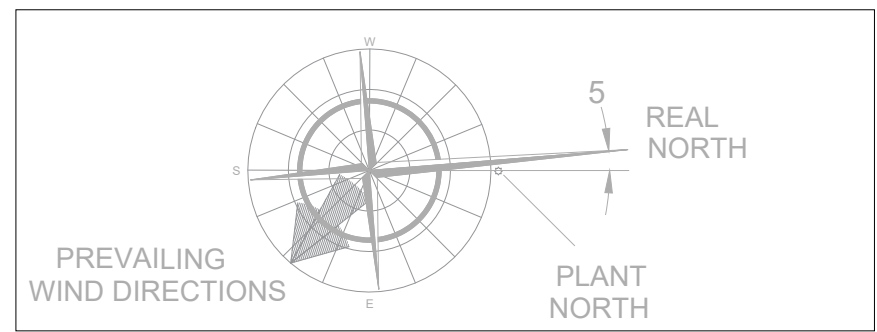
TITLE MEDIUM VOLTAGE SINGLE LINE DIAGRAMS - AEL HP CATALINA PIX-500MW

SCALE	AREA	PROJECT NUMBER	SIZE
NS		19105	A0
A.I.D.	DRAWING No.	SHEETN°	REV
	19105-EU-8000-SLD-101		C

EQUIPMENT DESCRIPTION:

ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
①	---	Spare for Future Extension
②	X-8101-1/6	Power Transformer 1 220/33 kV 180 MVA
③	X-8102	220 kV BUS Tie
④	X-8101-2/6	Power Transformer 2 220/33 kV 180 MVA
⑤	X-8104-1/3	220 kV Overhead Line Incomer 1
⑥	X-8101-3/6	Power Transformer 3 220/33 kV 180 MVA
⑦	X-8104-2/3	220 kV Overhead Line Incomer 2
⑧	X-8101-4/6	Power Transformer 4 220/33 kV 180 MVA
⑨	X-8104-3/3	220 kV Overhead Line Incomer 3
⑩	X-8101-5/6	Power Transformer 5 220/33 kV 180 MVA
⑪	X-8002	400 kV Underground Line Incomer 1
⑫	X-8001-1/2	Power Transformer 1 400/220 kV 400 MVA
⑬	X-8101-6/6	Power Transformer 6 220/33 kV 180 MVA
⑭	X-8001-2/2	Power Transformer 2 400/220 kV 400 MVA
⑮	X-8103-1/4	220 kV BUS A
⑯	X-8103-2/4	220 kV BUS B
⑰	X-8103-3/4	220 kV BUS A Future Extention
⑱	X-8103-4/4	220 kV BUS B Future Extention

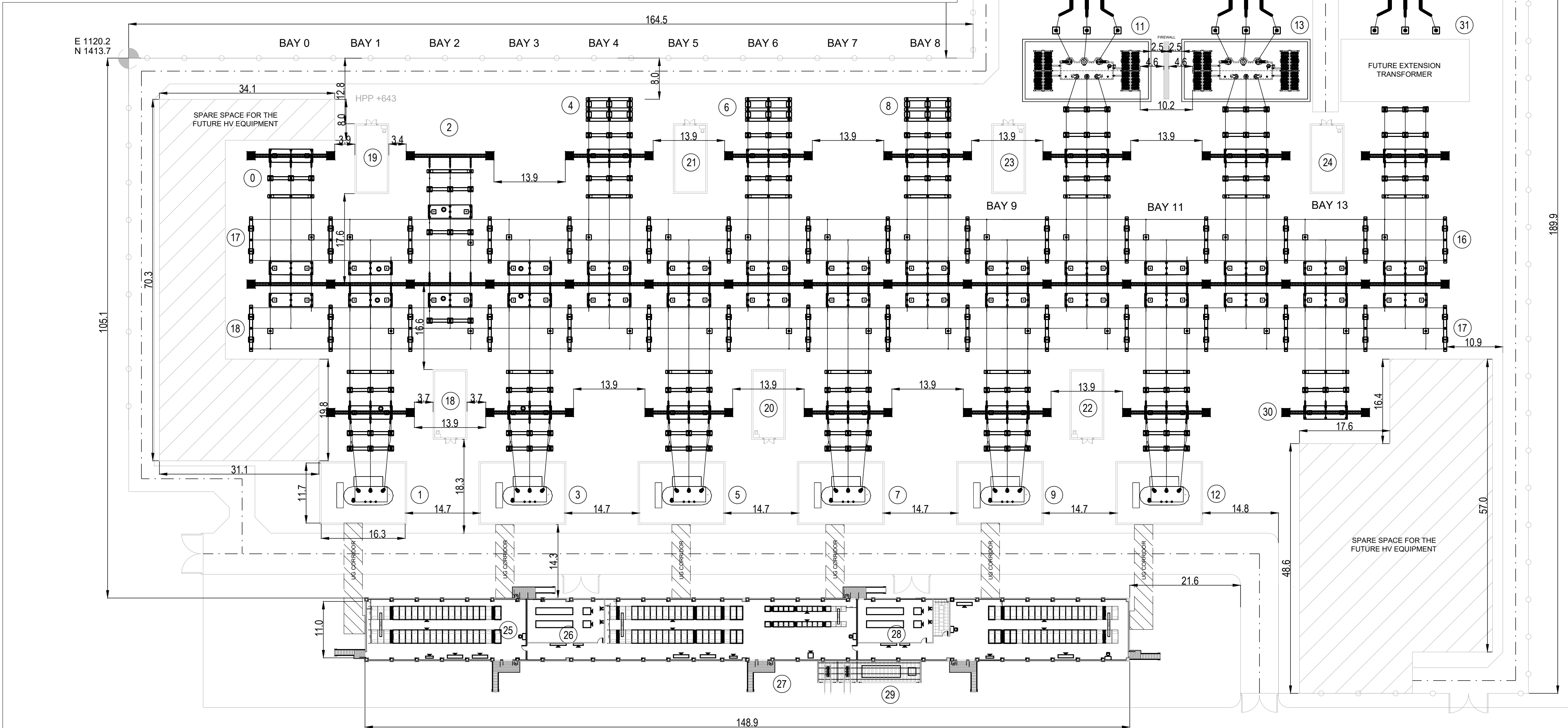
ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
⑲	X-8106-1/7	Bays 1/3 Protection Room
⑳	X-8106-2/7	Bays 0/2 Protection Room
㉑	X-8106-3/7	Bays 5/7 Protection Room
㉒	X-8106-4/7	Bays 4/6 Protection Room
㉓	X-8106-5/7	Bays 9/11 Protection Room
㉔	X-8106-6/7	Bays 8/10 Protection Room
㉕	X-8106-7/7	Bays 12/13/14 Protection Room
㉖	B-8001	Electrical Room
㉗	B-8002-2/4	UPS AC - DC and Battery Room A
㉘	B-8002-1/4	MV/LV Transformers Yard
㉙	B-8002-3/4	UPS AC - DC and Battery Room B
㉚	B-8002-4/4	Diesel Generator Yard
㉛	---	Spare for Future Extension
㉜	---	Future Extension
㉝	---	Spare for Future Extension



NOTES

- ALL INFORMATION OF THIS DRAWING IS PRELIMINARY AND SHALL BE REVIEWED AND UPDATED.
- FOR ELECTRICAL DESIGN PHILOSOPHY AND FURTHER INFORMATION, REFER TO 19105-EU-EDB-001 ELECTRICAL DESIGN BASIS.
- EQUIPMENT FOOTPRINT SHOULD BE UPDATED ACCORDING TO VENDOR'S DRAWING IN FUTURE STAGES.
- ACTIVE HARMONIC FILTER / POWER FACTOR CORRECTION INSTALLATION WILL BE MADE IN BL-80001 ELECTRICAL BUILDING ROOFTOP.
- BL-80001 ELECTRICAL BUILDING HEIGHT IS 10 m.
- AISHIS ELECTRICAL SUBSTATION HEIGHT IS 29 m.
- SUBSTATION GROUND ELEVATION IS CONSIDERED AS 643 M ABOVE SEA LEVEL ACCORDING TO 19105-0000-PU-PP-101.

220 kV SUBSTATION GENERAL LAYOUT



REFERENCE DRAWINGS

DRAWING	
19105-8000-EU-EDB-001	ELECTRICAL DESIGN BASIS
19105-0000-EU-EGL-101	ELECTRICAL CONSUMER LIST
19105-8000-EU-SLD-001	SUBSTATION SINGLE LINE DIAGRAMS
19105-0000-PU-PP-101	PLOT PLAN LAYOUT

E 1:500 0 5 10 15m

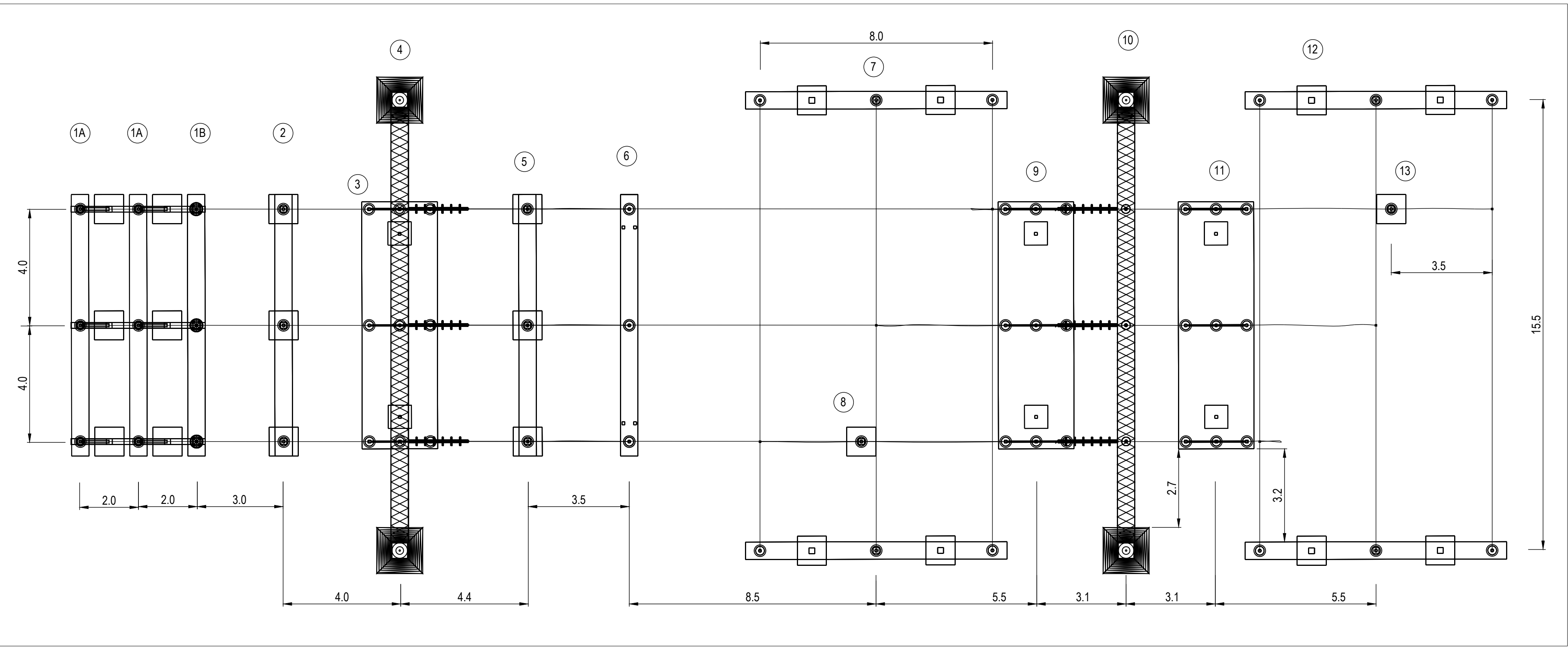
REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED
C	21 May 2024	ISSUED FOR PERMIT	CK	JPC	PBS
B	29 Apr 2024	ISSUED FOR FEED	GK	JPC	PBS
A	12 Mar 2024	ISSUED FOR REVIEW	GK	JPC	PBS



PROJECT	CATALINA PIX-500MW
LOCATION	Andorra (TERUEL)
TITLE	220 kV AND 400 kV ELECTRICAL SUBSTATION LAYOUT CATALINA PIX-500MW

SCALE 1:500	AREA	PROJECT NUMBER 19105	SIZE A1
A.I.D.	DRAWING No. 19105-8000-EU-PP-002	SHEETN° 001	REV B

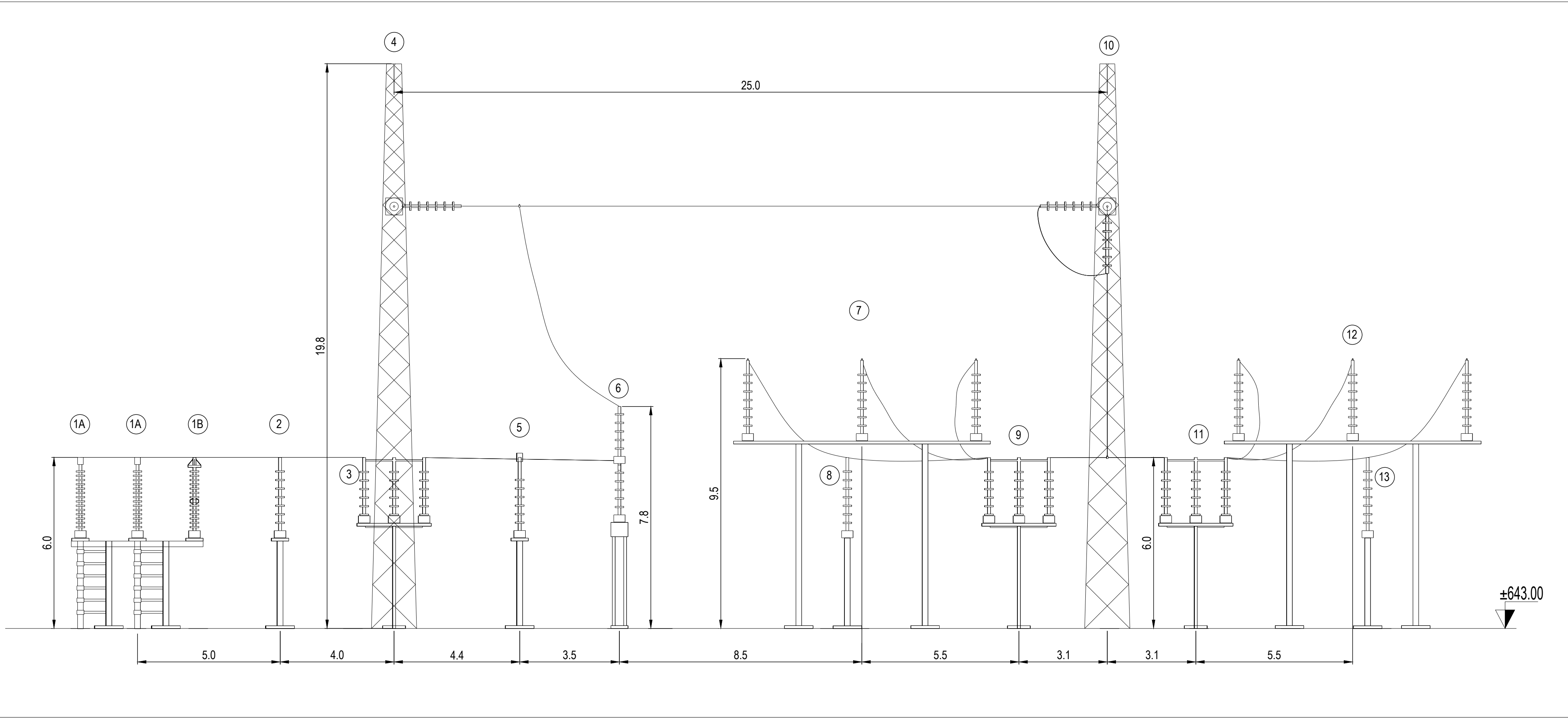
220 kV LINE INCOMER BAY (4, 6, 8):



EQUIPMENT DESCRIPTION:

ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
1A	X-8108-1,2,3/3	Cable terminal for 220 kV underground cable
1B	X-8109-3,5,7/13	220 kV Line Incomer Surge Arrester
2	X-8110-5,7,9/14	220 kV Potential Transformer
3	X-8111-12,18,24/43	220 kV Line Disconnector Switch
4	X-8112-8,11,15/27	220 kV BUS Connection Portal
5	X-8113-5,7,9/15	220 kV Line Current Transformers
6	X-8114-5,7,9/15	220 kV Line Circuit Breaker
7	X-8115-1/2	220 kV BUS A
8	X-8116-9,13,17/30	220 kV Cable Support
9	X-8111-13,19,25/43	220 kV BUS A Disconnector Switch
10	X-8112-9,12,16/27	220 kV BUS Connection Portal
11	X-8111-14,20,26/43	220 kV BUS B Disconnector Switch
12	X-8115-2/2	220 kV BUS B
13	X-8116-10,14,17/30	220 kV Cable Support

220 kV LINE INCOMER BAY (4, 6, 8) SECTION:



NOTES

- ALL INFORMATION OF THIS DRAWING IS PRELIMINARY AND SHALL BE REVIEWED AND UPDATED.
- FOR ELECTRICAL DESIGN PHILOSOPHY AND FURTHER INFORMATION, REFER TO 19105-EU-EDB-001
- ELECTRICAL DESIGN BASIS
- EQUIPMENT FOOTPRINT SHOULD BE UPDATED ACCORDING TO VENDOR'S DRAWING IN FUTURE STAGES.
- ACTIVE HARMONIC FILTER / POWER FACTOR CORRECTION INSTALLATION WILL BE MADE IN BL-80001 ELECTRICAL BUILDING ROOFTOP.
- BL-80001 ELECTRICAL BUILDING HEIGHT IS 10 m.
- THIS ELECTRICAL SUBSTATION HEIGHT IS 29 m.
- SUBSTATION GROUND ELEVATION IS CONSIDERED AS 643 M ABOVE SEA LEVEL ACCORDING TO 19105-0000-PU-PP-101.

REFERENCE DRAWINGS

DRAWING	
19105-8000-EU-EDB-001	ELECTRICAL DESIGN BASIS
19105-0000-EU-ECL-101	ELECTRICAL CONSUMER LIST
19105-8000-EU-SLD-001	SUBSTATION SINGLE LINE DIAGRAMS
19105-0000-PU-PP-101	PLOT PLAN LAYOUT

E 1:100 0 1 2 3m

REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED
C	21 May 2024	ISSUED FOR PERMIT	CK	JPC	PBS
B	29 Apr 2024	ISSUED FOR FEED	GK	JPC	PBS
A	12 Mar 2024	ISSUED FOR REVIEW	GK	JPC	PBS



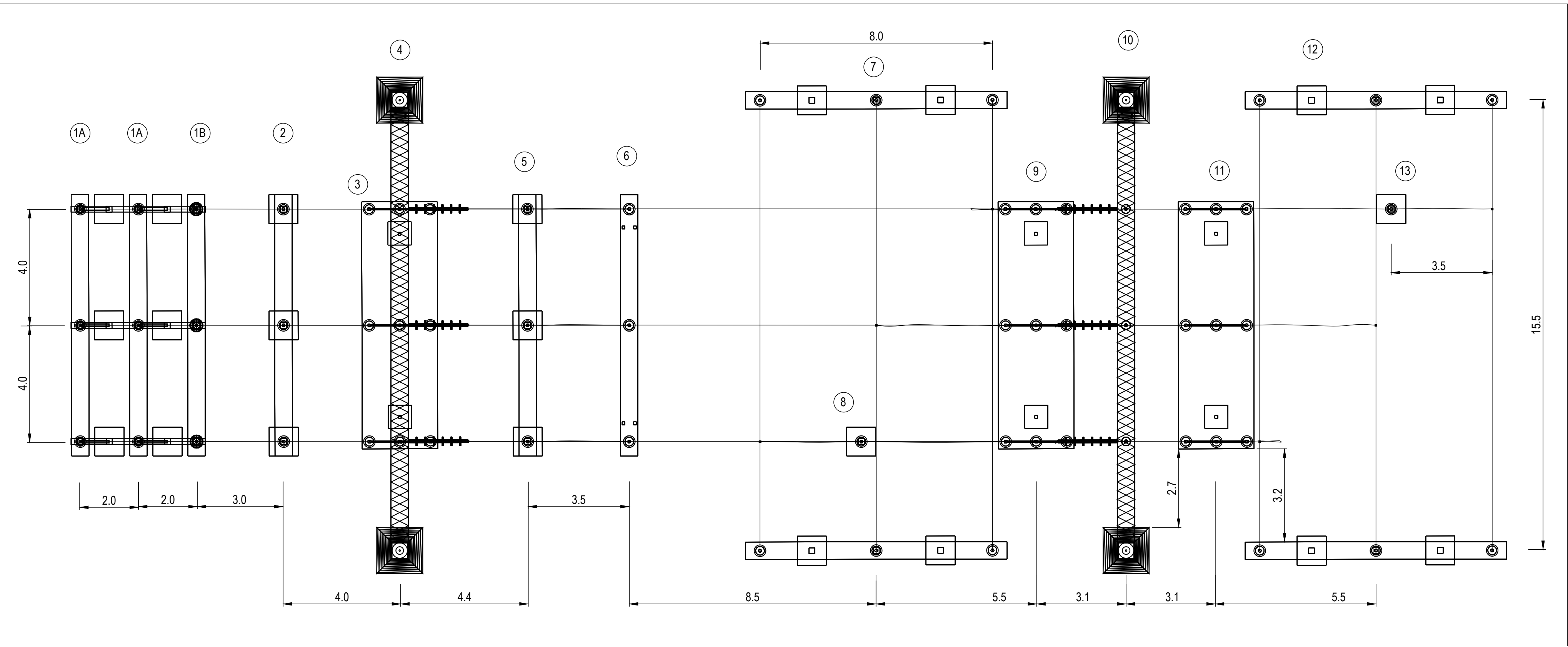
PROJECT CATALINA PIX-500MW

LOCATION Andorra (TERUEL)

TITLE 220 kV AND 400 kV ELECTRICAL SUBSTATION LAYOUT CATALINA PIX-500MW

SCALE	AREA	PROJECT NUMBER	SIZE
1:100		19105	A1
A.I.D.	DRAWING No.	19105-8000-EU-PP-002	SHEETN° 002 REV B

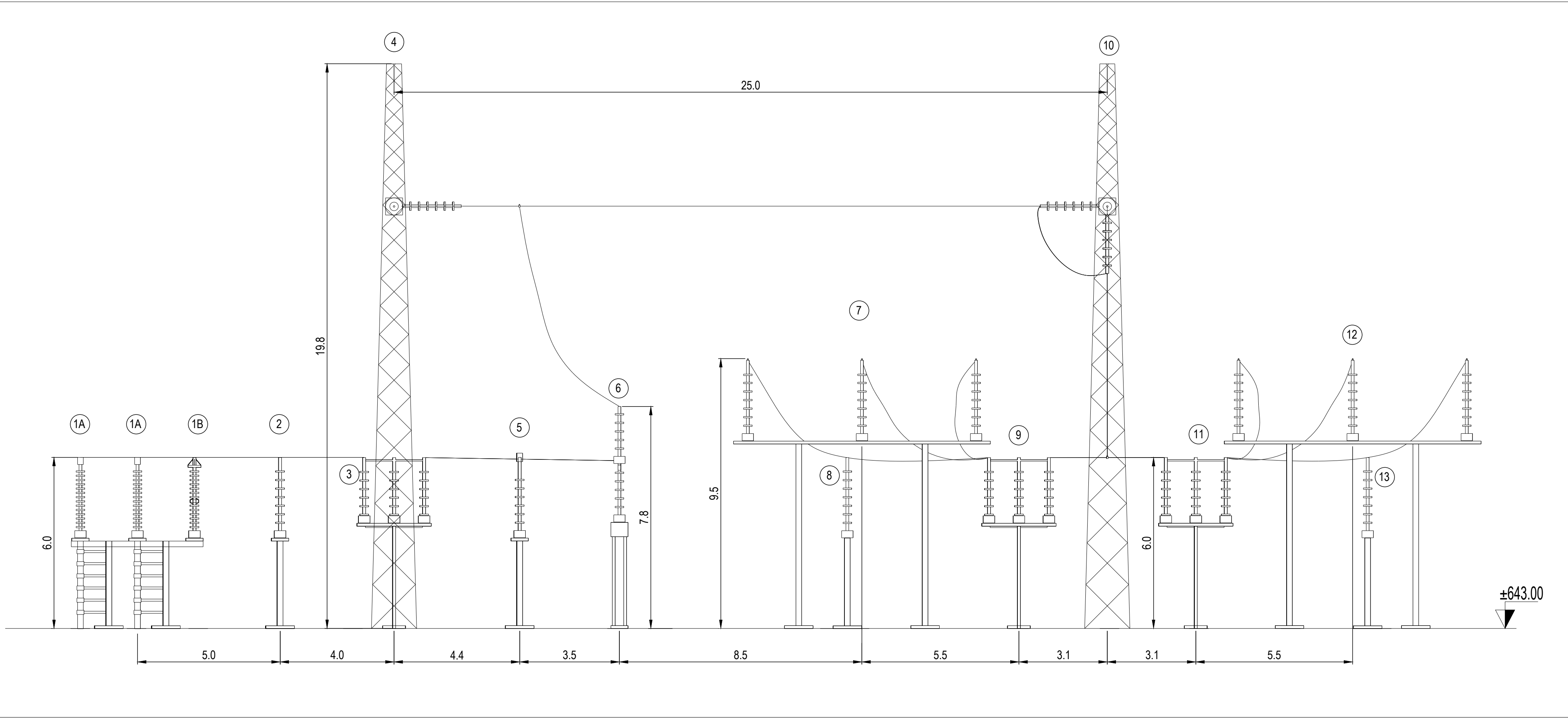
220 kV LINE INCOMER BAY (4, 6, 8):



EQUIPMENT DESCRIPTION:

ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
1A	X-8108-1,2,3/3	Cable terminal for 220 kV underground cable
1B	X-8109-3,5,7/13	220 kV Line Incomer Surge Arrester
2	X-8110-5,7,9/14	220 kV Potential Transformer
3	X-8111-12,18,24/43	220 kV Line Disconnector Switch
4	X-8112-8,11,15/27	220 kV BUS Connection Portal
5	X-8113-5,7,9/15	220 kV Line Current Transformers
6	X-8114-5,7,9/15	220 kV Line Circuit Breaker
7	X-8115-1/2	220 kV BUS A
8	X-8116-9,13,17/30	220 kV Cable Support
9	X-8111-13,19,25/43	220 kV BUS A Disconnector Switch
10	X-8112-9,12,16/27	220 kV BUS Connection Portal
11	X-8111-14,20,26/43	220 kV BUS B Disconnector Switch
12	X-8115-2/2	220 kV BUS B
13	X-8116-10,14,17/30	220 kV Cable Support

220 kV LINE INCOMER BAY (4, 6, 8) SECTION:



NOTES

- ALL INFORMATION OF THIS DRAWING IS PRELIMINARY AND SHALL BE REVIEWED AND UPDATED.
- FOR ELECTRICAL DESIGN PHILOSOPHY AND FURTHER INFORMATION, REFER TO 19105-EU-EDB-001
- ELECTRICAL DESIGN BASIS
- EQUIPMENT FOOTPRINT SHOULD BE UPDATED ACCORDING TO VENDOR'S DRAWING IN FUTURE STAGES.
- ACTIVE HARMONIC FILTER / POWER FACTOR CORRECTION INSTALLATION WILL BE MADE IN BL-80001 ELECTRICAL BUILDING ROOFTOP.
- BL-80001 ELECTRICAL BUILDING HEIGHT IS 10 m.
- AISHS ELECTRICAL SUBSTATION HEIGHT IS 29 m.
- SUBSTATION GROUND ELEVATION IS CONSIDERED AS 643 M ABOVE SEA LEVEL ACCORDING TO 19105-0000-PU-PP-101.

REFERENCE DRAWINGS

DRAWING	
19105-8000-EU-EDB-001	ELECTRICAL DESIGN BASIS
19105-0000-EU-ECL-101	ELECTRICAL CONSUMER LIST
19105-8000-EU-SLD-001	SUBSTATION SINGLE LINE DIAGRAMS
19105-0000-PU-PP-101	PLOT PLAN LAYOUT

E 1:100 0 1 2 3m

REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED
C	21 May 2024	ISSUED FOR PERMIT	CK	JPC	PBS
B	29 Apr 2024	ISSUED FOR FEED	GK	JPC	PBS
A	12 Mar 2024	ISSUED FOR REVIEW	GK	JPC	PBS



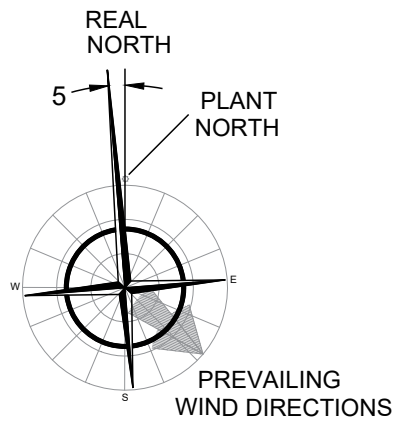
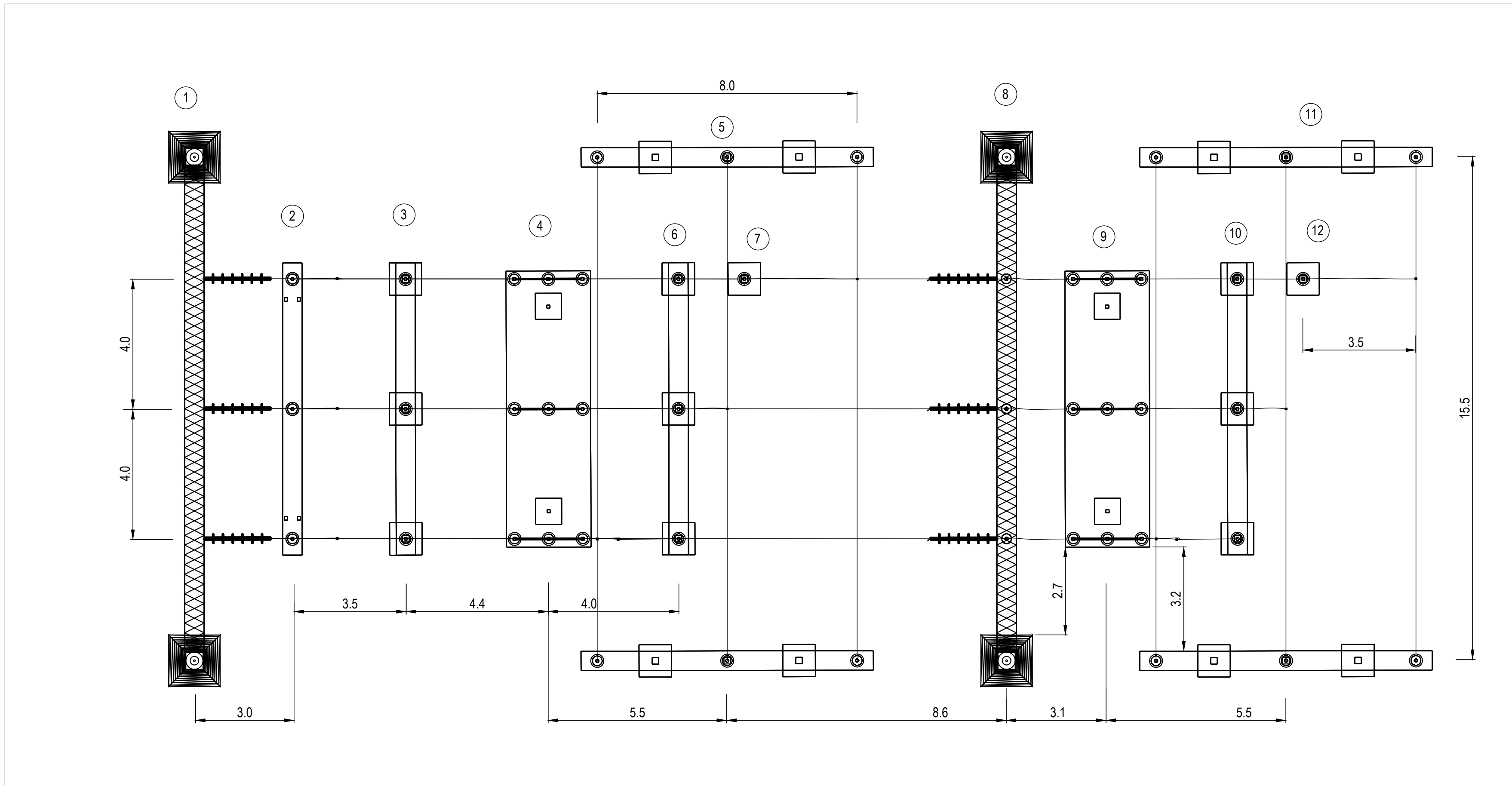
PROJECT CATALINA PIX-500MW

LOCATION Andorra (TERUEL)

TITLE 220 kV AND 400 kV ELECTRICAL SUBSTATION LAYOUT CATALINA PIX-500MW

SCALE	AREA	PROJECT NUMBER	SIZE
1:100		19105	A1
A.I.D.	DRAWING No.	19105-8000-EU-PP-002	SHEETN° 003 REV B

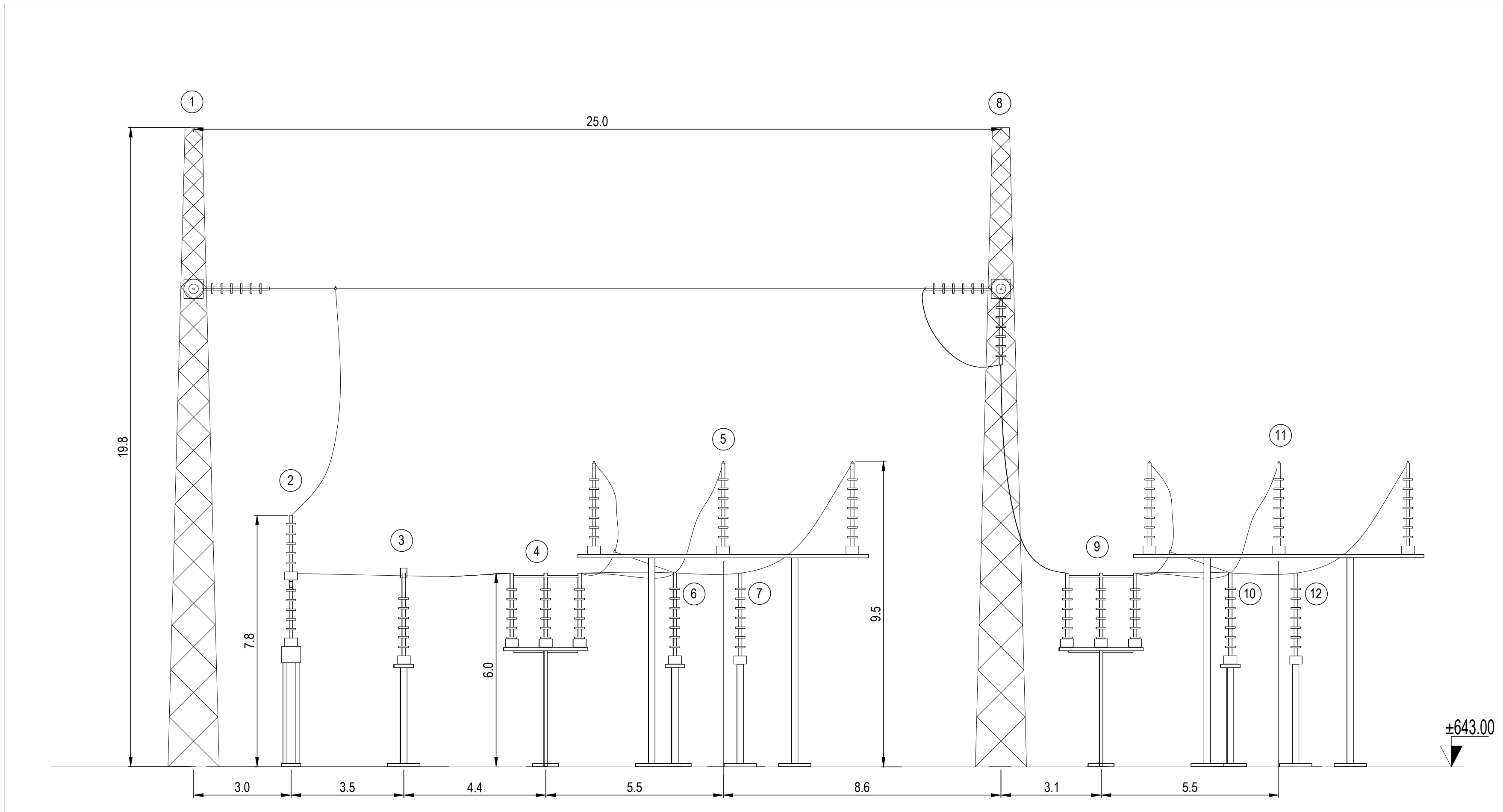
220 kV BUS TIE BAY (2):



EQUIPMENT DESCRIPTION:

ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
①	X-8112-5/27	220 kV Tie Portal
②	X-8114-3/15	220 kV Tie Circuit Breaker
③	X-8113-3/15	220 kV Tie Current Transformers
④	X-8111-7/43	220 kV BUS A Disconnect Switch
⑤	X-8115-1/2	220 kV BUS A
⑥	X-8110-2/14	220 kV BUS A Potential Transformers
⑦	X-8116-5/30	220 kV Cable Support
⑧	X-8112-6/27	220 kV BUS Connection Portal
⑨	X-8111-8/43	220 kV BUS B Disconnect Switch
⑩	X-8110-3/14	220 kV BUS B Potential Transformers
⑪	X-8115-2/2	220 kV BUS B
⑫	X-8116-6/30	220 kV Cable Support

220 kV BUS TIE BAY (2) SECTION:



NOTES

- ALL INFORMATION OF THIS DRAWING IS PRELIMINARY AND SHALL BE REVIEWED AND UPDATED.
- FOR ELECTRICAL DESIGN PHILOSOPHY AND FURTHER INFORMATION, REFER TO 19105-EU-EDB-001 ELECTRICAL DESIGN BASIS.
- EQUIPMENT FOOTPRINT SHOULD BE UPDATED ACCORDING TO VENDOR'S DRAWING IN FUTURE STAGES.
- ACTIVE HARMONIC FILTER / POWER FACTOR CORRECTION INSTALLATION WILL BE MADE IN BL-80001 ELECTRICAL BUILDING ROOFTOP.
- BL-80001 ELECTRICAL BUILDING HEIGHT IS 10 m.
- AISHIS ELECTRICAL SUBSTATION HEIGHT IS 29 m.
- SUBSTATION GROUND ELEVATION IS CONSIDERED AS 643 M ABOVE SEA LEVEL ACCORDING TO 19105-0000-PU-PP-101.

REFERENCE DRAWINGS

DRAWING	
19105-8000-EU-EDB-001	ELECTRICAL DESIGN BASIS
19105-0000-EU-ECL-101	ELECTRICAL CONSUMER LIST
19105-8000-EU-SLD-001	SUBSTATION SINGLE LINE DIAGRAMS
19105-0000-PU-PP-101	PLOT PLAN LAYOUT

E 1:100

0 1 2 3m

REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED
C	21 May 2024	ISSUED FOR PERMIT	CK	JPC	PBS
B	29 Apr 2024	ISSUED FOR FEED	GK	JPC	PBS
A	12 Mar 2024	ISSUED FOR REVIEW	GK	JPC	PBS



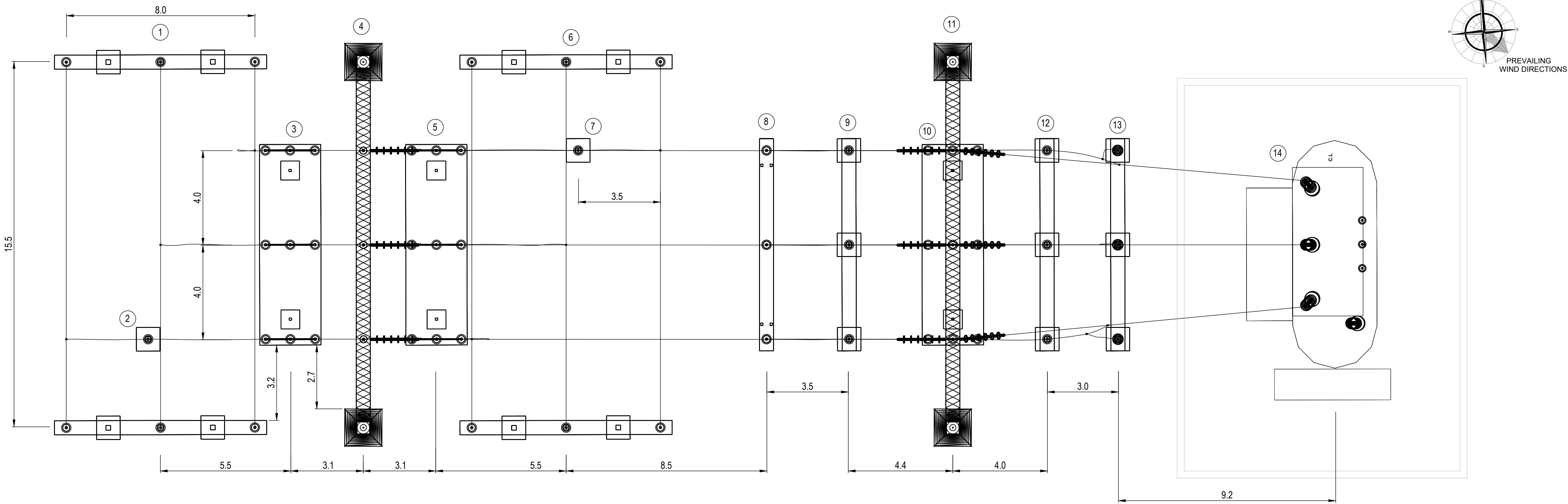
PROJECT CATALINA PIX-500MW

LOCATION Andorra (TERUEL)

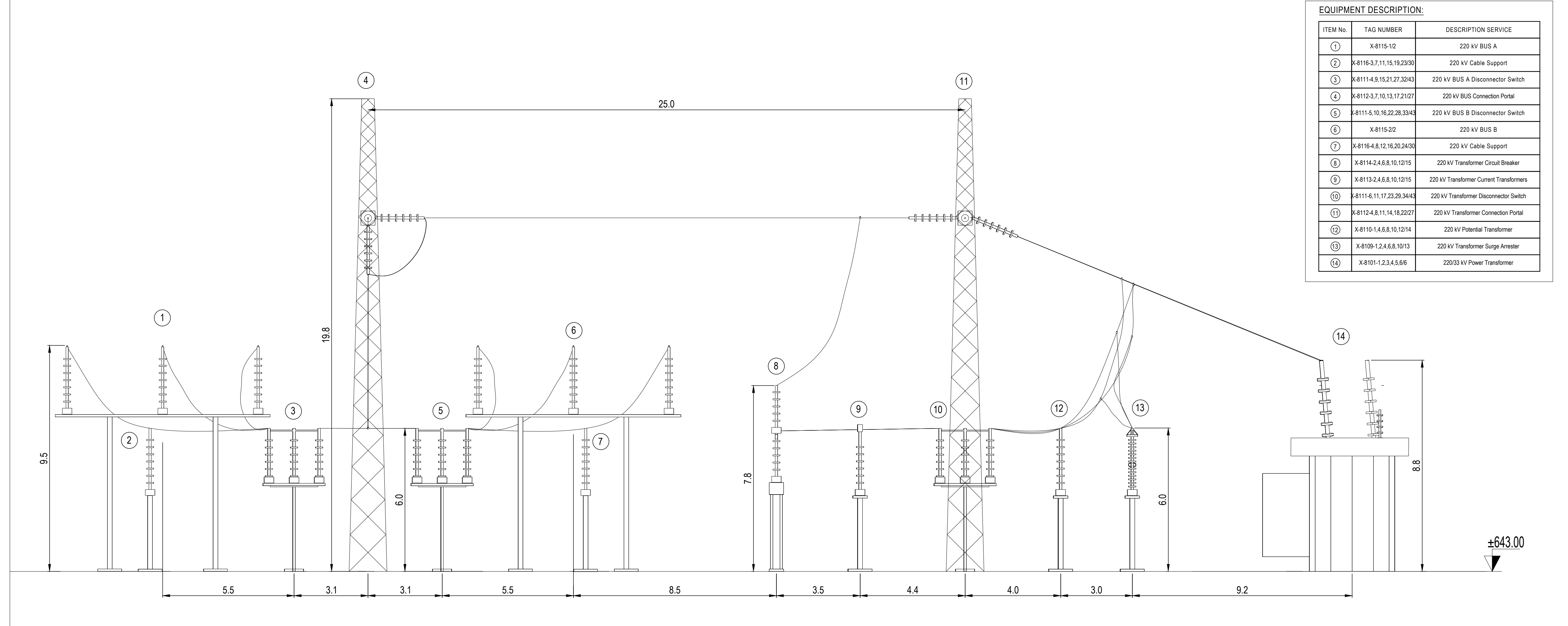
TITLE 220 kV AND 400 kV ELECTRICAL SUBSTATION LAYOUT
CATALINA PIX-500MW

SCALE	AREA	PROJECT NUMBER	SIZE
1:100		19105	A1
A.I.D.	DRAWING No.	19105-8000-EU-PP-002	SHEETN° 004
			REV B

220 kV POWER TRANSFORMER CONNECTION BAY (1, 3, 5, 7, 9, 11):



220 kV POWER TRANSFORMER CONNECTION BAY (1, 3, 5, 7, 9, 11) SECTION:



EQUIPMENT DESCRIPTION:

ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
①	X-8115-1/2	220 kV BUS A
②	X-8116-3,7,11,15,19,23/30	220 kV Cable Support
③	X-8111-4,9,15,21,27,32/43	220 kV BUS A Disconnector Switch
④	X-8112-3,7,10,13,17,21/27	220 kV BUS Connection Portal
⑤	X-8111-5,10,16,22,28,33/43	220 kV BUS B Disconnector Switch
⑥	X-8115-2/2	220 kV BUS B
⑦	X-8116-4,8,12,16,20,24/30	220 kV Cable Support
⑧	X-8114-2,4,6,8,10,12/15	220 kV Transformer Circuit Breaker
⑨	X-8113-2,4,6,8,10,12/15	220 kV Transformer Current Transformers
⑩	X-8111-6,11,17,23,29,34/43	220 kV Transformer Disconnector Switch
⑪	X-8112-4,8,11,14,18,22/27	220 kV Transformer Connection Portal
⑫	X-8110-1,4,6,8,10,12/14	220 kV Potential Transformer
⑬	X-8109-1,2,4,6,8,10/13	220 kV Transformer Surge Arrester
⑭	X-8101-1,2,3,4,5,6/6	220/33 kV Power Transformer

NOTES

- ALL INFORMATION OF THIS DRAWING IS PRELIMINARY AND SHALL BE REVIEWED AND UPDATED.
- FOR ELECTRICAL DESIGN PHILOSOPHY AND FURTHER INFORMATION, REFER TO 19105-EU-EDB-001 ELECTRICAL DESIGN BASIS.
- EQUIPMENT FOOTPRINT SHOULD BE UPDATED ACCORDING TO VENDOR'S DRAWING IN FUTURE STAGES.
- ACTIVE HARMONIC FILTER / POWER FACTOR CORRECTION INSTALLATION WILL BE MADE IN BL-80001 ELECTRICAL BUILDING ROOFTOP.
- BL-80001 ELECTRICAL BUILDING HEIGHT IS 10 m.
- AISHIS ELECTRICAL SUBSTATION HEIGHT IS 29 m.
- SUBSTATION GROUND ELEVATION IS CONSIDERED AS 643 M ABOVE SEA LEVEL ACCORDING TO 19105-0000-PU-PP-101.

REFERENCE DRAWINGS

DRAWING	
19105-8000-EU-EDB-001	ELECTRICAL DESIGN BASIS
19105-0000-EU-ECL-101	ELECTRICAL CONSUMER LIST
19105-8000-EU-SLD-001	SUBSTATION SINGLE LINE DIAGRAMS
19105-0000-PU-PP-101	PLOT PLAN LAYOUT

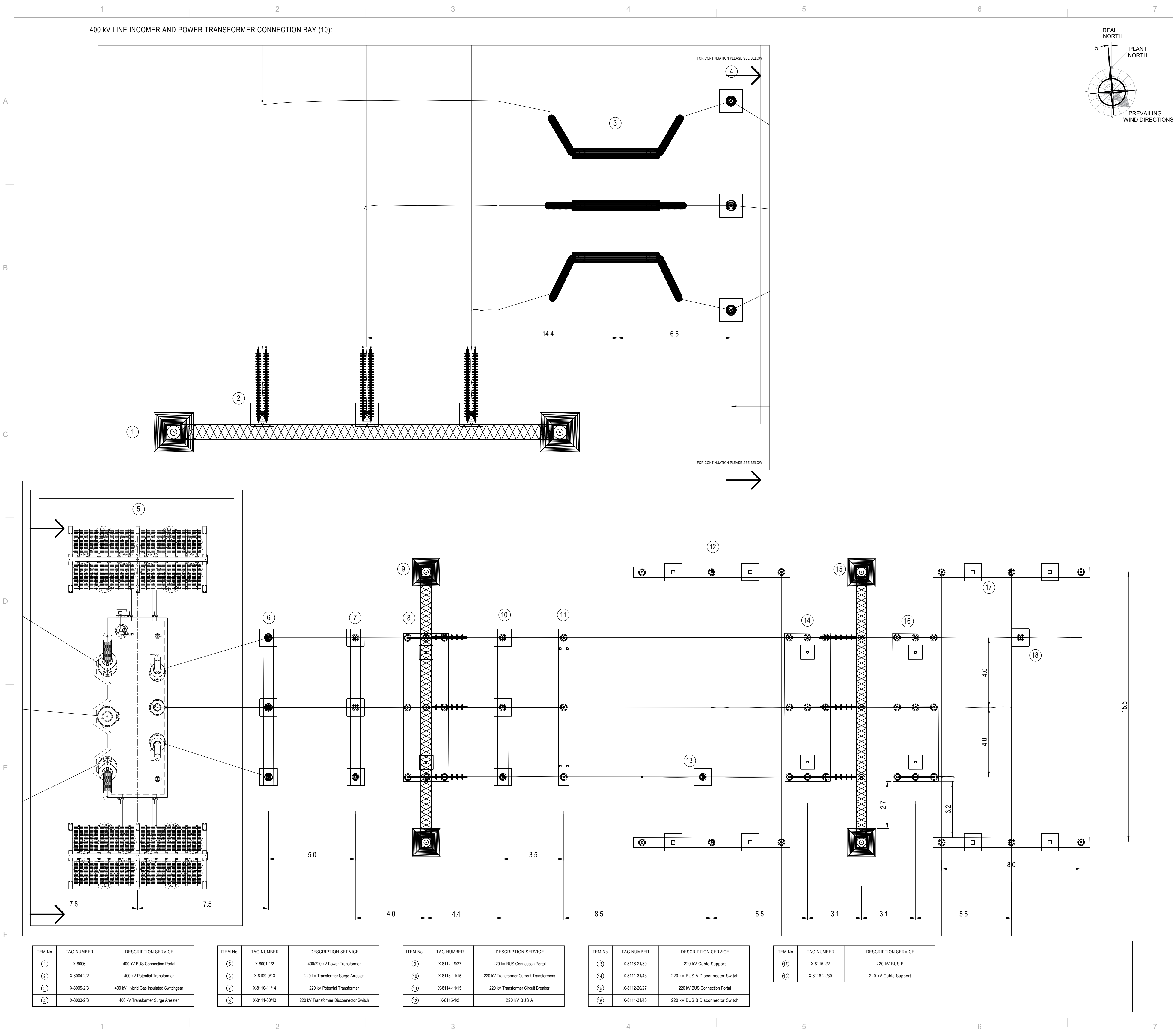
E 1:100 0 1 2 3m

REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED
C	21 May 2024	ISSUED FOR PERMIT	CK	JPC	PBS
B	29 Apr 2024	ISSUED FOR FEED	GK	JPC	PBS
A	12 Mar 2024	ISSUED FOR REVIEW	GK	JPC	PBS



PROJECT	CATALINA PIX-500MW
LOCATION	Andorra (TERUEL)
TITLE	220 kV AND 400 kV ELECTRICAL SUBSTATION LAYOUT CATALINA PIX-500MW

SCALE 1:100	AREA	PROJECT NUMBER 19105	SIZE A1
A.I.D.	DRAWING No.	19105-8000-EU-PP-002	SHEETN° 005 REV B



NOTES

- ALL INFORMATION OF THIS DRAWING IS PRELIMINARY AND SHALL BE REVIEWED AND UPDATED.
- FOR ELECTRICAL DESIGN PHILOSOPHY AND FURTHER INFORMATION, REFER TO 19105-EU-EDB-001
- ELECTRICAL DESIGN BASIS
- EQUIPMENT FOOTPRINT SHOULD BE UPDATED ACCORDING TO VENDOR'S DRAWING IN FUTURE STAGES.
- ACTIVE HARMONIC FILTER / POWER FACTOR CORRECTION INSTALLATION WILL BE MADE IN BL-80001 ELECTRICAL BUILDING ROOFTOP.
- BL-80001 ELECTRICAL BUILDING HEIGHT IS 10 m.
- AISHIS ELECTRICAL SUBSTATION HEIGHT IS 29 m.
- SUBSTATION GROUND ELEVATION IS CONSIDERED AS 643 M ABOVE SEA LEVEL ACCORDING TO 19105-0000-PU-PP-101.

REFERENCE DRAWINGS

DRAWING	
19105-8000-EU-EDB-001	ELECTRICAL DESIGN BASIS
19105-0000-EU-ECL-101	ELECTRICAL CONSUMER LIST
19105-8000-EU-SLD-001	SUBSTATION SINGLE LINE DIAGRAMS
19105-0000-PU-PP-101	PLOT PLAN LAYOUT

E 1:100

0 1 2 3m

REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED
C	21 May 2024	ISSUED FOR PERMIT	CK	JPC	PBS
B	29 Apr 2024	ISSUED FOR FEED	GK	JPC	PBS
A	12 Mar 2024	ISSUED FOR REVIEW	GK	JPC	PBS

PROJECT CATALINA PIX-500MW

LOCATION Andorra (TERUEL)

TITLE 220 kV AND 400 kV ELECTRICAL SUBSTATION LAYOUT CATALINA PIX-500MW

SCALE 1:100

AREA

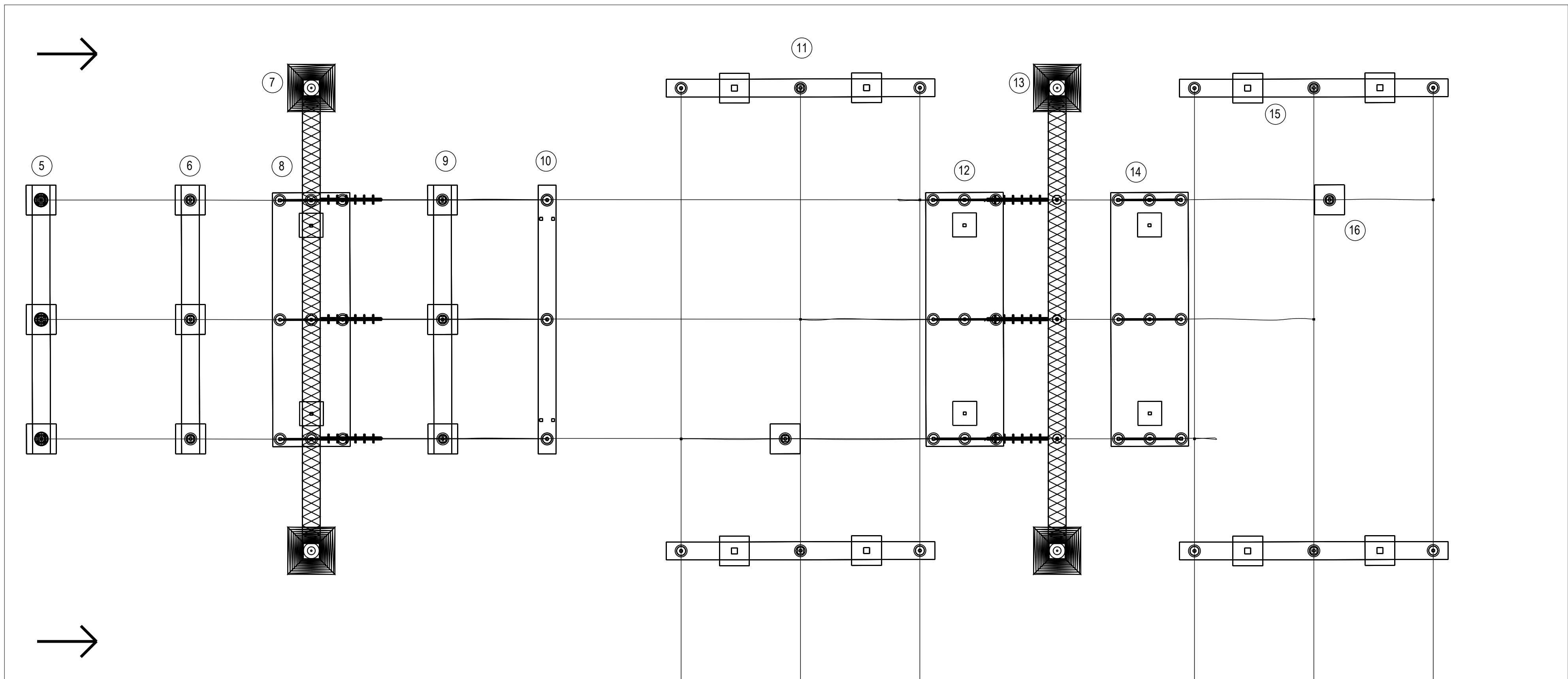
PROJECT NUMBER 19105

SIZE A1

A.I.D. DRAWING No. 19105-8000-EU-PP-002

SHEET 006

REV B



ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
①	X-8006	400 kV BUS Connection Portal
②	X-8005-44	400 kV Hybrid Gas Insulated Switchgear
③	X-8003-44	400 kV Transformer Surge Arrester
④	---	Future Extension Transformer
⑤	X-8109-13/13	220 kV Transformer Surge Arrester
⑥	X-8110-14/14	220 kV Potential Transformer
⑦	X-8111-41/43	220 kV Transformer Disconnect Switch
⑧	X-8112-26/27	220 kV BUS Connection Portal
⑨	X-8113-15/15	220 kV Transformer Current Transformers
⑩	X-8114-15/15	220 kV Transformer Circuit Breaker
⑪	X-8115-1/2	220 kV BUS A
⑫	X-8116-29/30	220 kV Cable Support
⑬	X-8111-42/43	220 kV BUS A Disconnect Switch
⑭	X-8112-27/27	220 kV BUS Connection Portal
⑮	X-8111-43/43	220 kV BUS B Disconnect Switch
⑯	X-8115-2/2	220 kV BUS B
⑰	X-8116-30/30	220 kV Cable Support

FUTURE EXTENSION TRANSFORMER

F

1. ALL INFORMATION OF THIS DRAWING IS PRELIMINARY AND SHALL BE REVIEWED AND UPDATED.
FOR ELECTRICAL DESIGN PHILOSOPHY AND FURTHER INFORMATION, REFER TO 19105-UE-EDB-001 ELECTRICAL DESIGN BASIS.
2. EQUIPMENT FOOTPRINT SHOULD BE UPDATED ACCORDING TO VENDOR'S DRAWING IN FUTURE STAGES.
3. ACTIVE HARMONIC FILTER / POWER FACTOR CORRECTION INSTALLATION WILL BE MADE IN BL-80001 ELECTRICAL BUILDING ROOF.
BL-80001 ELECTRICAL BUILDING HEIGHT IS 10 m.
4. AIS/HS ELECTRICAL SUBSTATION HEIGHT IS 29 m.
5. SUBSTATION GROUND ELEVATION IS CONSIDERED AS 643 M ABOVE SEA LEVEL ACCORDING TO 19105-0000-PU-PP-101.

REFERENCE DRAWINGS

DRAWING	
19105-8000-EU-EDB-001	ELECTRICAL DESIGN BASIS
19105-0000-EU-ECL-101	ELECTRICAL CONSUMER LIST
19105-8000-EU-SLD-001	SUBSTATION SINGLE LINE DIAGRAMS
19105-0000-PU-PP-101	PLOT PLAN LAYOUT

E 1:100

0 1 2 3m

C	21 May 2024	ISSUED FOR PERMIT	CK	JPC	PBS
B	29 Apr 2024	ISSUED FOR FEED	GK	JPC	PBS
A	12 Mar 2024	ISSUED FOR REVIEW	GK	JPC	PBS
REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED



PROJECT CATALINA PtX-500MW

LOCATION Andorra (TERUEL)

TITLE 220 kV AND 400 kV ELECTRICAL SUBSTATION LAYOUT
CATALINA PIX-500MW

SCALE 1:100	AREA	PROJECT NUMBER 19105	SIZ A
A.I.D.	DRAWING No. 19105-8000-EU-PP-002	SHEETN ^o 008	RE B

ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
①	X-8006	400 KV BUS Connection Portal
②	X-8004-2/2	400 KV Potential Transformer
③	X-8005-2/3	400 KV Hybrid Gas Insulated Switchgear
④	X-8003-2/3	400 KV Transformer Surge Arrester

ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
⑤	X-8001-1/2	400/220 KV Power Transformer
⑥	X-8109-9/13	220 KV Transformer Surge Arrester
⑦	X-8110-11/14	220 KV Potential Transformer
⑧	X-8111-30/43	220 KV Transformer Disconnect Switch

ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
⑨	X-8112-19/27	220 kV BUS Connection Portal
⑩	X-8113-11/15	220 kV Transformer Current Transformers
⑪	X-8114-11/15	220 kV Transformer Circuit Breaker
⑫	X-8115-1/2	220 kV BUS A

ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
13	X-8116-21/30	220 kV Cable Support
14	X-8111-31/43	220 kV BUS A Disconnecter Switch
15	X-8112-20/27	220 kV BUS Connection Portal
16	X-8111-31/43	220 kV BUS B Disconnecter Switch

ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
17	X-8115-2/2	220 kV BUS B
18	X-8116-22/30	220 kV Cable Support

Technical drawing of a bridge structure, showing various components and dimensions. The drawing includes a side elevation of the bridge deck and piers, and a plan view of the bridge deck. Key components are labeled with numbers 1 through 16. Dimensions are provided in meters (m) and millimeters (mm). The drawing is oriented with North (N) at the top.

Key components and dimensions:

- 1:** Bridge deck (side elevation)
- 2:** Bridge deck (plan view)
- 3:** Bridge deck (side elevation)
- 4:** Bridge deck (plan view)
- 5:** Bridge deck (side elevation)
- 6:** Bridge deck (plan view)
- 7:** Bridge deck (side elevation)
- 8:** Bridge deck (plan view)
- 9:** Bridge deck (side elevation)
- 10:** Bridge deck (plan view)
- 11:** Bridge deck (side elevation)
- 12:** Bridge deck (plan view)
- 13:** Bridge deck (side elevation)
- 14:** Bridge deck (plan view)
- 15:** Bridge deck (side elevation)
- 16:** Bridge deck (plan view)

Dimensions (m):

- 6.6
- 7.2
- 8.1
- 5.0
- 4.0
- 4.4
- 3.5
- 8.5
- 5.5
- 3.1
- 3.1
- 5.5

Dimensions (mm):

- 198
- 6.0
- 78
- 95
- 80

Orientation: N (North)

Scale: 1:1000

ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
①	X-8002	Cable terminal for 400 KV underground cable
②	X-8003-13	400 KV Line Isolator Surge Arrester
③	X-8004-1/2	400 KV Potential Transformer
④	X-8005-1/3	400 KV Hybrid Gas Insulated Switchgear
⑤	X-8005-3/3	400 KV Hybrid Gas Insulated Switchgear
⑥	X-8003-3/3	400 KV Transformer Surge Arrester
⑦	X-8001-2/2	400/220 KV Power Transformer
⑧	X-8109-12/13	220 KV Transformer Surge Arrester
⑨	X-8110-13/14	220 KV Potential Transformer
⑩	X-8111-13/43	220 KV Transformer Disconnect Switch
⑪	X-8112-23/27	220 KV BUS Connection Portal
⑫	X-8113-13/15	220 KV Transformer Current Transformers
⑬	X-8114-13/15	220 KV Transformer Circuit Breaker
⑭	X-8115-1/2	220 KV BUS A
⑮	X-8116-25/30	220 KV Cable Support
⑯	X-8111-13/43	220 KV BUS A Disconnect Switch
⑰	X-8113-23/27	220 KV BUS Connection Portal

ITEM No.	TAG NUMBER	DESCRIPTION SERVICE
①	X-8006	400 KV BUS Connection Portal
②	X-8005-44	400 KV Hybrid Gas Insulated Switchgear
③	X-8003-44	400 KV Transformer Surge Arrester
④	---	Future Extension Transformer
⑤	X-8109-13/13	220 KV Transformer Surge Arrester
⑥	X-8110-14/14	220 KV Potential Transformer
⑦	X-8111-41/43	220 KV Transformer Disconnecter Switch
⑧	X-8112-26/27	220 KV BUS Connection Portal
⑨	X-8113-15/15	220 KV Transformer Current Transformers
⑩	X-8114-15/15	220 KV Transformer Circuit Breaker
⑪	X-8115-1/2	220 KV BUS A
⑫	X-8116-29/30	220 KV Cable Support
⑬	X-8111-42/43	220 KV BUS A Disconnecter Switch
⑭	X-8112-27/27	220 KV BUS Connection Portal
⑮	X-8111-43/43	220 KV BUS B Disconnecter Switch
⑯	X-8115-2/2	220 KV BUS B
⑰	X-8116-30/30	220 KV Cable Support

1. ALL INFORMATION OF THIS DRAWING IS PRELIMINARY AND SHALL BE REVIEWED AND UPDATED.
2. FOR ELECTRICAL DESIGN PHILOSOPHY AND FURTHER INFORMATION, REFER TO 1910S-EU-EDB-001 ELECTRICAL DESIGN BASIS.
3. EQUIPMENT FOOTPRINT SHALL BE UPDATED ACCORDING TO VENDOR'S DRAWING IN FUTURE STAGES.
4. ACTIVE HARMONIC FILTER / POWER FACTOR CORRECTION INSTALLATION WILL BE MADE IN BL-80001 ELECTRICAL BUILDING ROOF TOP.
5. BL-80001 ELECTRICAL BUILDING HEIGHT IS 10 m.
6. AIS/AIS/HEATING SUBSTATION HEIGHT IS 29 m.
7. SUBSTATION GROUND ELEVATION IS CONSIDERED AS 643 M ABOVE SEA LEVEL ACCORDING TO 1910S-0000-PU-PP-101.

DRAWING	
19105-8000-EU-EDB-001	ELECTRICAL DESIGN BASIS
19105-0000-EU-ECL-101	ELECTRICAL CONSUMER LIST
19105-8000-EU-SLD-001	SUBSTATION SINGLE LINE DIAGRAMS
19105-0000-PU-PP-101	PLOT PLAN LAYOUT

C	21 May 2024	ISSUED FOR PERMIT	CK	JPC	PBS
B	29 Apr 2024	ISSUED FOR FEED	GK	JPC	PBS
A	12 Mar 2024	ISSUED FOR REVIEW	GK	JPC	PBS
REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED



This document is property of Técnicas Reunidas S.A.
Its reproduction without previous permission is writing is strictly forbidden.

Andorra (TERUEL)

220 kV AND 400 kV ELECTRICAL SUBSTATION LAYOUT CATALINA PLX-500MW

SCALE 1:200	AREA	PROJECT NUMBER 19105	SIZ A
A.I.D.	DRAWING No.	19105-8000-EU-PP-002	SHEETN ^o 009

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 1 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACION

CATALINA PtX

(ANDORRA, TERUEL)

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 2 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1	MEMORIA Y ANEJOS
ANEJO Nº 1	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 2	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 3	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN
ANEJO Nº 4	EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO
DOCUMENTO Nº 2	PLANOS
DOCUMENTO Nº 3	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
DOCUMENTO Nº 4	PRESUPUESTO

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 3 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	5
1.1 INTRODUCCIÓN.....	5
1.2 DEFINICIONES	6
1.3 OBJETO DE ESTE PLIEGO	9
1.4 ÁMBITO DE APLICACIÓN	9
1.5 LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	9
1.6 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	12
1.6.1 TRABAJOS DE INTERCONEXIONADO CON INSTALACIONES FUERA DEL VALLADO DE LA SUBESTACIÓN	14
1.6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	15
1.6.3 SISTEMAS ENTERRADOS DENTRO DE LA SUBESTACIÓN.	15
1.6.4 CIMENTACIONES DE HORMIGÓN Y FOSAS DE SEPARACIÓN DE ACEITES PARA TRANSFORMADORES.....	16
1.6.5 MONTAJE DE EDIFICIOS.	16
1.6.6 ESTRUCTURA METÁLICA.....	17
1.6.7 MONTAJE DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.	17
1.6.8 TENDIDO DE CABLES ELÉCTRICOS Y DE INSTRUMENTACIÓN.	18
1.6.9 SISTEMA CONTRAINCENDIOS.....	18
1.7 SISTEMA DE COORDENADAS.....	18
1.8 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.....	18
1.9 FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS.....	19
1.10 OFICINA PARA LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL LUGAR DE LAS OBRAS.....	20
1.11 SUBCONTRATISTA Y SUS OBLIGACIONES GENERALES.....	20
1.12 ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD	21
1.13 PERSONAL DEL CONTRATISTA	21
1.14 PLANOS	22
1.15 INTERPRETACIONES, CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES	22
1.16 CONFRONTACIÓN DE LOS PLANOS	23
1.17 LIBRO DE ÓRDENES, DE INCIDENCIAS Y DE SUBCONTRATACIÓN.....	23
2. CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	26
2.1 CONDICIONES DE LOS MATERIALES, LA EJECUCIÓN Y EL CONTROL DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	26
2.2 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES... ..	26
2.3 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	28
2.4 CONTROL DE CALIDAD	41
3. CONDICIONES DE MEDICIÓN Y ABONO	43
3.1 CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	43
4. CONDICIONES LEGALES	49

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 4 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

4.1	RECEPCION DE LA OBRA	49
4.2	NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES VIGENTES	50
5.	DOCUMENTACION DE REFERENCIA	51

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 5 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

El Proyecto Catalina es un ambicioso proyecto regional y nacional a gran escala de generación de Hidrógeno a través de Activos de Generación renovables que, además de su impacto en la renta regional, contribuirá a la potenciación de los sistemas de transporte de hidrógeno incluidos en el European Hydrogen Backbone Plan, y provocará efectos de arrastre sobre diversas actividades económicas complementarias como la producción de amoníaco verde.

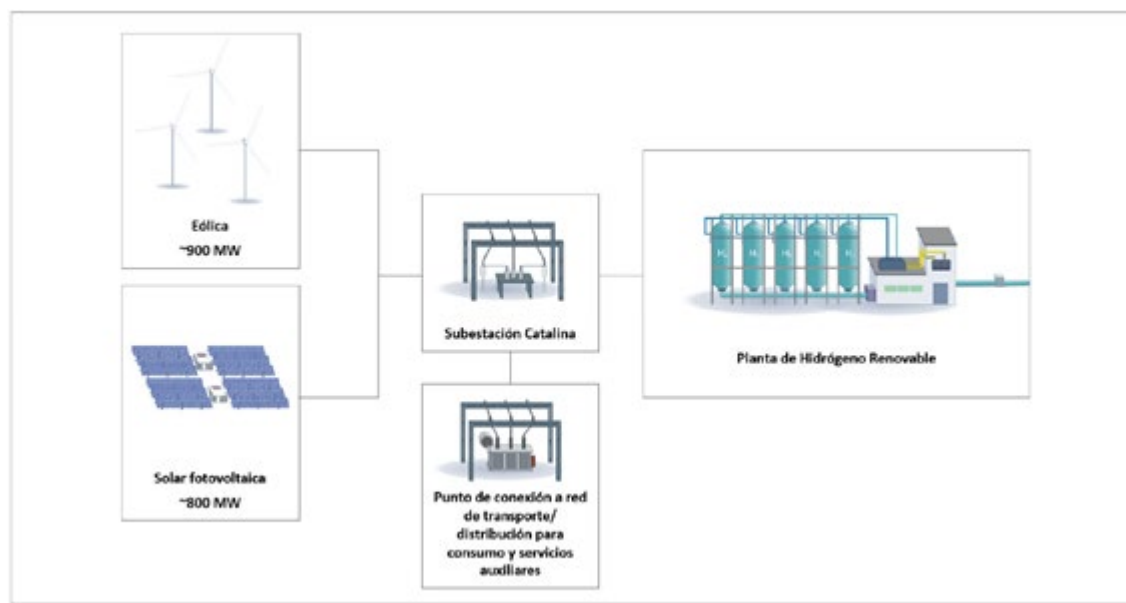
Este Proyecto se ha desarrollado dentro del marco de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas y con el objetivo de apoyar las prioridades estratégicas y compromisos de lucha contra el cambio climático de la UE, entre los que destaca el objetivo establecido en el Acuerdo de París de contener el aumento de la temperatura media global por debajo de los 2°C respecto de los niveles anteriores a la revolución industrial, y realizar esfuerzos para limitarlo a 1,5°C. Así, la UE ha elaborado un marco jurídico que trata de acelerar la transición energética hacia la descarbonización de la economía y alcanzar neutralidad de carbono en 2050, y diversas entidades de la UE, el Gobierno Español y el Gobierno de Aragón han manifestado conjuntamente su compromiso de apoyar el desarrollo de proyectos de hidrógeno verde. Es por ello que Aragón tiene un gran potencial a la hora de desarrollar un proyecto de hidrógeno verde, llegar a convertirse en un referente no sólo dentro de España y de la UE, sino también a nivel mundial, y ser determinante para alcanzar los objetivos de descarbonización autonómicos, nacionales y europeos. Tal es así, que el Proyecto ha recibido en junio de 2023 la Declaración de Interés General e Interés Autonómico por parte del Gobierno de Aragón.

El grupo danés Copenhagen Infrastructure Partners (CIP), a través del fondo Copenhagen Infrastructure Energy Transition Fund I K/S (CI ETF) está liderando el Proyecto Catalina, junto con otros socios de primer nivel, que incluye el desarrollo, construcción y operación de:

- Una Planta de Hidrógeno (no siendo objeto de este proyecto) que consta de una planta de electrólisis de 500 MW responsable del proceso de producción de hidrógeno, y una Subestación eléctrica (objeto de este proyecto) ubicada en el término municipal de Andorra, en la provincia de Teruel, Aragón.
- Un conjunto de Activos de Generación (no siendo objeto de este proyecto), que para una primera fase se han dividido en siete (7) parques eólicos y seis (6) plantas fotovoltaicas, con sus correspondientes infraestructuras eléctricas de evacuación, todos ellos ubicados en varios municipios de la provincia de Teruel, Aragón. La potencia total instalada de los proyectos planteados a tramitación asciende a unos 900 MW de potencia eólica y unos 730 MW de potencia solar, cuya ubicación se ha definido de acuerdo a criterios medioambientales, sociales y técnicos. Se prevé que se puedan añadir Activos de Generación en fases posteriores para cubrir la demanda de consumo del electrolizador.

A continuación, se muestra un esquema general de los Activos de Generación, la planta de Hidrógeno, y la Subestación, siendo esta última el objeto de este proyecto

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 6 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				



La principal fuente de energía necesaria para la planta de electrólisis procede de plantas de generación a partir de energía renovable, con una potencia instalada de 1,7 GW, en una modalidad de autoconsumo sin excedentes. Adicionalmente, existe una conexión con la red con el propósito de aportar estabilidad a la red propia de 220 kV, así como el de suministrar la energía suficiente para asegurar la capacidad mínima de la planta de electrólisis, en caso de que la energía procedente de los parques de generación no sea suficiente. Esta conexión no está prevista para la entrega de la energía excedente de las plantas de generación fotovoltaicas y parques eólicos, por lo que, de acuerdo con el Real Decreto 244/2019, se instalará un mecanismo antivertido. En caso de que la capacidad de producción exceda a la requerida por la planta de electrólisis, se desconectarán los parques que no sean necesarios. En cualquier caso, es necesario mantener el equilibrio de generación – consumo, evitando el vertido de energía a la red exterior. El sistema anti - vertido funcionará durante los intervalos de reducción de potencia demandada por parte de la planta de electrólisis, y el ajuste de la capacidad de generación. Para conseguir esto, existirá un sistema de medida de potencia y comunicaciones entre las plantas de generación, la planta de electrólisis y el sistema antivertido, de modo que el balance de potencia final sea ≤ 0 W (sólo demanda de potencia a la red de transporte).

1.2 DEFINICIONES

Serán de aplicación en este Pliego las siguientes definiciones en las que las palabras y expresiones definidas tendrán el sentido que a continuación se indica, salvo que el mismo texto especifique otra cosa.

1.2.1 Cliente, Promotor, Propiedad o Propietario

Se refiere a CI ETF I Renato PtX Proyecto 1, S.L.U.

1.2.2 Contratista

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 7 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

Pendientes de asignación los Contratistas que ejecuten la ingeniería de detalle y la construcción.

1.2.3 Subcontratista

Significa empresa contratada por el Cliente o por el Contratista para la ejecución de los trabajos bajo la supervisión del Contratista.

1.2.4 Obras, Trabajo o Trabajos

Significa el conjunto de trabajos y servicios objeto del Contrato, con el alcance que se especifique en el Contrato, incluyendo el suministro de servicios, mano de obra directa e indirecta, organización, equipo, materiales, instalaciones temporales, etc., ya sean específicamente nombrados o razonablemente implicados, necesarios para la consecución del objeto del Contrato.

1.2.5 Planta

Significa el conjunto de Materiales, Trabajos e Instalaciones permanentes que forman la Subestación Catalina PtX 220 kV / 400 kV, de acuerdo con el Contrato y sus Anexos.

1.2.6 Instalaciones

Significan las unidades o elementos completos a ser construidos, instalados o montados en el Emplazamiento tal como se describe en el Contrato.

1.2.7 Equipo de Construcción

Significa todo el equipo, maquinaria, vehículos, complementos, herramientas, fungibles y demás materiales y elementos aportados por el Subcontratista, que sean necesarios para la realización del Trabajo, con la exclusión de los materiales u otros elementos destinados a formar parte de las Instalaciones.

1.2.8 Materiales

Significa todos los equipos, maquinaria, materiales y demás elementos que quedan incorporados o que se haya proyectado incorporar definitivamente a las Instalaciones.

1.2.9 Instalaciones Temporales

Significa todas las Obras e Instalaciones de cualquier clase con carácter provisional que se requieran para la ejecución del Contrato.

1.2.10 Director de Construcción o Jefe de Obra

Significa la persona representante en el Lugar por parte del Contratista responsable de la Dirección, Supervisión y Control de los trabajos de construcción.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 8 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

1.2.11 Director Facultativo

Significa la persona, designada por el Cliente, responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada, en base a las funciones y responsabilidades establecidas en la Normativa Aplicable.

1.2.12 Lugar, Lugar de Trabajo, Emplazamiento.

Son palabras sinónimas que significan el lugar donde se realizan los trabajos de construcción.

1.2.13 Subcontrato

Conjunto de documentos que establecen las relaciones de todo orden entre el Cliente o el Contratista y el Subcontratista y que son los siguientes:

- a) Pedido u orden de compra
- b) Requisición con sus anexos (planos, especificaciones, etc.) compuesta a su vez de Ficha Técnica, Pliego de Condiciones Particulares, Unidades de Obra, Mediciones y Precios Aplicables.
- c) El Pliego de Condiciones Generales para Subcontratos de Construcción con sus anexos.

1.2.14 Contrato, Contrato Principal

Significa un documento oficial firmado por los representantes autorizados entre las partes implicadas en la ejecución del proyecto.

1.2.15 Planos

Significa:

- a) Planos entregados al Subcontratista con la entrega del Proyecto de Ejecución y a lo largo de la ejecución de la Obra
- b) Planos entregados por el Contratista durante el desarrollo del Trabajo.
- c) Planos entregados por el Subcontratista durante el desarrollo del Trabajo y que hayan sido aprobados por el Contratista.
- d) Cualquier modificación /revisión a los documentos mencionados en a) y b).

1.2.16 Especificaciones

Significa las especificaciones técnicas y criterios de diseño del Contrato, las especificaciones de ingeniería de diseño y criterios de diseño o cualquiera de sus modificaciones o ampliaciones que pudieran desarrollarse para el Trabajo y sean aprobadas por el Cliente, así como los requerimientos administrativos y técnicos que el Contratista debe satisfacer, cuyo contenido se encuentra en el Contrato y sus anexos.

1.2.17 Plazos de Ejecución

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 9 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

Significan los periodos totales o parciales de tiempo en los cuales el Trabajo ha de ser realizado de acuerdo con las estipulaciones del Contrato.

1.2.18 Orden de Trabajo Suplementario (O.T.S.)

Significa aquella Orden de cambio con el contenido y alcance que se detallen.

1.2.19 Recepción Provisional o Terminación Final

Significa la fase final del contrato de obras y que consiste en la acreditación previa del cumplimiento de las obligaciones asumidas por el Contratista o el Subcontratista. Tiene lugar durante el mes siguiente a la terminación de las obras.

1.2.20 Recepción Definitiva

Significa la fase final del contrato administrativo de obras y que consiste en la acreditación de las obligaciones asumidas por el Contratista dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía establecido en el Contrato.

1.2.21 Idioma

Los documentos del Contrato se redactarán en lengua española, admitiéndose documentación en inglés para la documentación de referencia.

1.3 OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente pliego constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones técnicas que definen los requisitos que habrán de cumplir las obras de construcción de la subestación, sin perjuicio de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto del presente Proyecto.

1.4 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente pliego constituye la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista y Subcontratistas responsables de la ejecución de las actuaciones incluidas en el Proyecto.

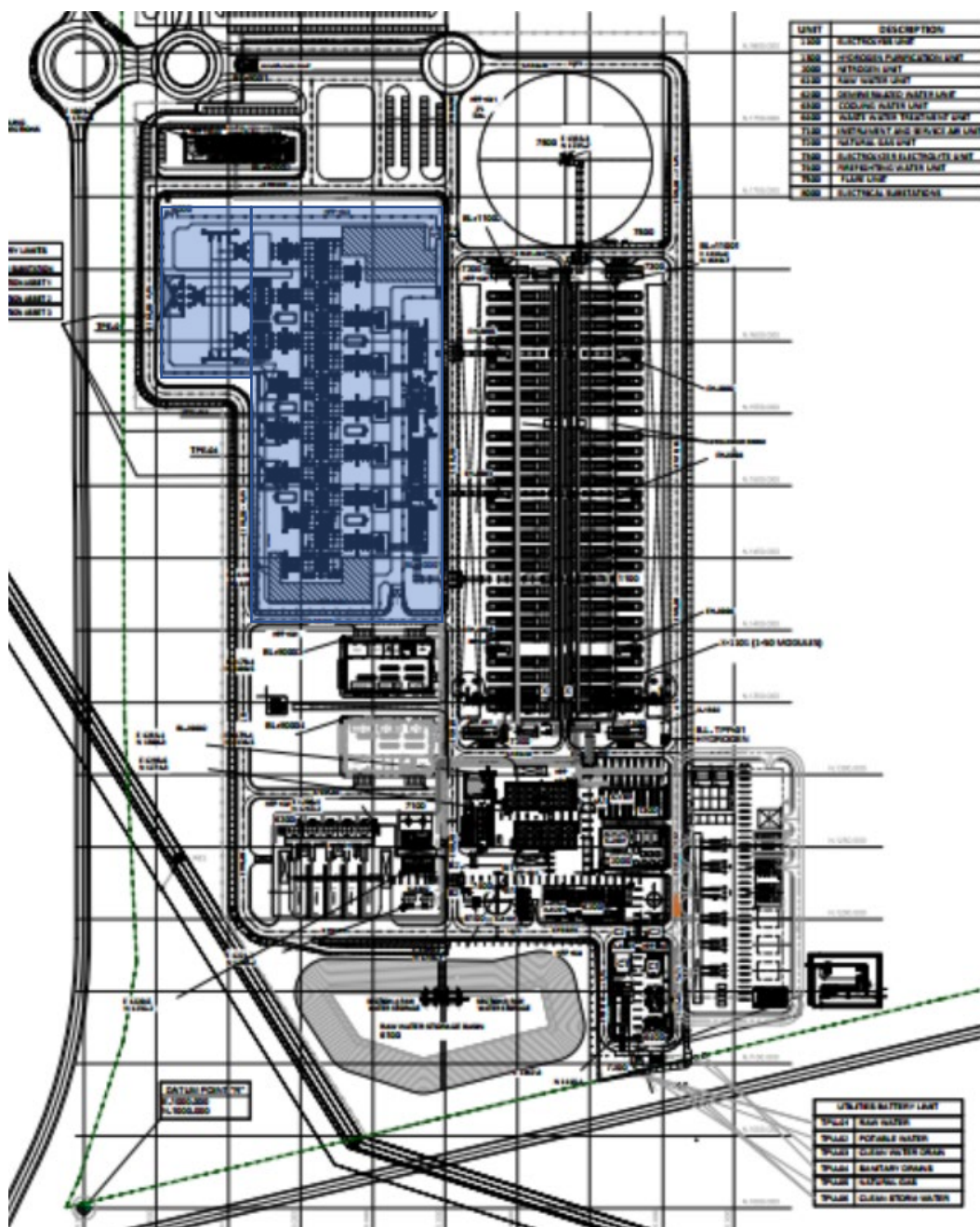
1.5 LOCALIZACION DEL PROYECTO

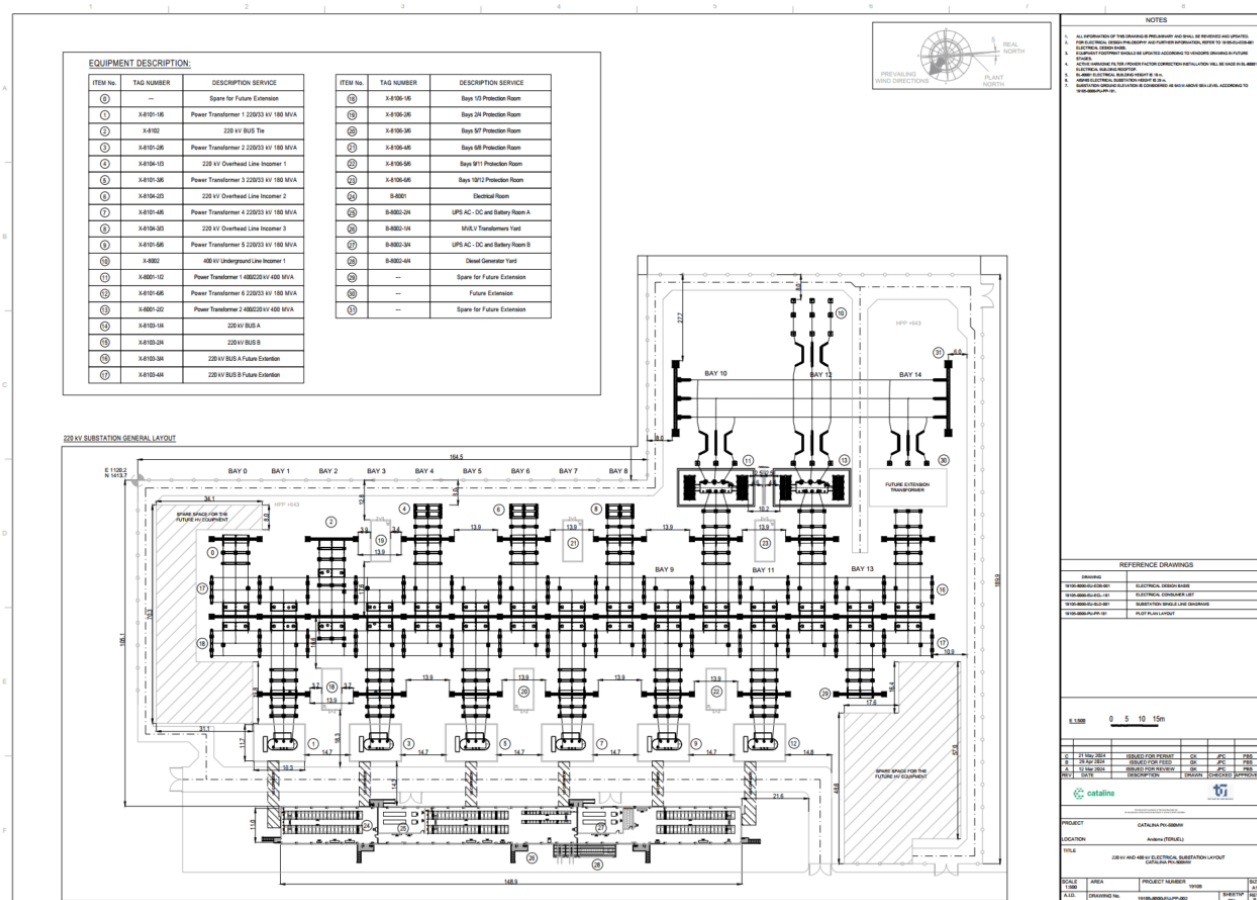
La subestación Catalina PtX estará localizada dentro de la parcela de la Planta de Generación de Hidrógeno por electrolisis situada en el Polígono Industrial de Andorra, en la provincia de Teruel.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 10 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

-  Zona de transición justa
-  Activos solares adicionales
-  Terrenos en desarrollo restantes
-  Núcleos industriales
-  Hidroducto
-  Infraestructuras portuarias existentes







Bahía	Posición	N.º de interr.	N.º de transf.	Tensión (kV)
0	Equipamiento futuro	1	0	220
1	Trafo 1	1	1	220

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 13 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

2	Acoplamiento	1	0	220
3	Trafo 2	1	1	220
4	Acometida 1	1	0	220
5	Trafo 3	1	1	220
6	Acometida 2	1	0	220
7	Trafo 4	1	1	220
8	Acometida 3	1	0	220
9	Trafo 5	1	1	220
10	Trafo 1	1	1	400/220
11	Trafo 6	1	1	220
12	Acometida 400kV + Trafo 2	2	1	400/220
13	Equipamiento futuro	1	0	220
14	Trafo 3 (Futuro)	1	1	400/220

El parque de 220 kV en la subestación Catalina PtX, responde a las siguientes características principales:

- Tensión nominal: 220 kV
- Tensión más elevada para el material: 245 kV
- Tecnología: AIS
- Instalación: Convencional exterior
- Configuración: Doble barra
- Intensidad de cortocircuito de corta duración: 50 kA

El parque de 400 kV en la subestación Catalina PtX, responde a las siguientes características principales:

- Tensión nominal: 400 kV
- Tensión más elevada para el material: 420 kV
- Tecnología: HIS
- Instalación: Convencional exterior

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 14 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

- Configuración: Barra simple
- Intensidad de cortocircuito de corta duración: 50 kA

Los transformadores que se encuentran en cada una de las bahías tienen las siguientes características:

Transformadores conexión con Red Eléctrica de España (dos unidades + 1 previsión futuro).

- Potencia S=320/400 MVA
- Refrigeración ONAN/ONAF
- Tensión de cortocircuito: Ucc= 23% (Ref 400MVA) Preliminar.
- Grupo de conexión: YNyn0
- Relación de transformación: 400/220 kV

Transformadores alimentación planta electrólisis (seis unidades)

- Potencia S=144/180 MVA
- Refrigeración ONAN/ONAF
- Tensión de cortocircuito: Ucc= 14% (Ref 180MVA) Preliminar.
- Grupo de conexión: Dyn11
- Relación de transformación: 220/33 kV

El modo de funcionamiento principal de la subestación consiste en la recepción de la potencia desde las plantas de generación, su distribución a través de las dos barras de 220 kV, y su reparto a los seis transformadores reductores de tensión necesarios para adaptar la tensión de la subestación a la requerida por los electrolizadores.

La conexión con la red de 400 kV se emplea para dar estabilidad al sistema, así como referencia de frecuencia, y la de recepción de potencia en caso de que las plantas de generación renovable no dispongan de potencia por falta de sol y viento. Esta potencia se empleará en la planta de electrólisis para los consumos esenciales y para mantener los electrolizadores en régimen disponible para futuros arranques.

Se han dejado dos bahías de reserva por si es necesaria la instalación de equipos que incrementen la estabilidad del sistema.

1.6.1 Trabajos de Interconexionado con instalaciones fuera del vallado de la subestación

- Tres (3) líneas de acometida desde las plantas de generación a 220 kV
- Línea de conexión con la red de 400 kV
- Líneas de 33 kV para la alimentación del edificio
- Líneas de baja tensión para alimentación de auxiliares, alumbrado, fuerza, climatización, desde el edificio eléctrico de la planta de electrólisis.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 15 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

- Líneas de 110 Vcc para los sistemas de protección desde el edificio eléctrico de la planta de electrólisis.
- Conexión de las tuberías de drenaje de pluviales con la red de saneamiento de la planta de electrólisis. Esta conexión será directa y se tratará en conjunto con las aguas de toda la planta.

Los trabajos asociados a la interconexión eléctrica:

- Realización de zanjas excavadas entre la subestación eléctrica de la planta y el vallado perimetral.
- Tendido del cable de interconexión entre las respectivas subestaciones externas y la subestación de la planta.
- Ensayos de continuidad y megado.
- Conexión del cable al cuadro de Alta Tensión de la subestación y al cuadro de distribución de la subestación de la Planta.
- Relleno de la zanja.

1.6.2 Movimiento de tierras

Como se indicó anteriormente, la subestación para la planta de generación de Hidrógeno será construida en una propiedad existente en el Polígono Industrial de Andorra. En la figura 1 se muestra una planimetría preliminar de la planta.

Los trabajos asociados al acondicionamiento de la zona consisten en:

- Excavación y retirada del terreno mediante excavadora y camión volquete.
- Compactación y relleno del terreno con material de aporte adecuado para ejecución de viales.
- Asfaltado de las zonas de tránsito de vehículos

1.6.3 Sistemas Enterrados dentro de la subestación.

La planta de generación de hidrógeno en la que se integra la subestación va a disponer de un sistema de recogida de aguas aceitosas que canalizará por gravedad todos los vertidos a una fosa de decantación, pasando por un separador de hidrocarburos Clase I. Una vez decantada, el agua pasará a una fosa de recogida desde donde se bombeará hacia la red de drenajes del Polígono Industrial para su tratamiento.

Dentro de la propia subestación, está prevista la instalación de una fosa de separación de aceite por cada dos transformadores, cuatro (4) en total. Esta fosa consiste en un separador de aceite por gravedad en caso de fuga de aceite en alguno de los transformadores. Dispondrán de apagallamas en el sumidero que se encuentre bajo cada uno de los transformadores. Con esta fosa, se pretende separar el agua de pluviales de los aceites derramados por el transformador.

Se construirá asimismo un sistema independiente de recogida de agua limpia de lluvia que se canalizará por gravedad hasta una fosa de recogida, desde donde se conducirá mediante un colector hasta el punto de vertido designado.

Como se indicaba anteriormente, la entrada de cables de alimentación de alta tensión se ejecutará por zanja desde el vallado perimetral.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 16 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

Por otro lado, se construirá un sistema de alumbrado perimetral que será alimentado mediante cables eléctricos enterrados, tendidos en una zanja eléctrica. Dicha zanja también se utilizará para el tendido de cables de fibra óptica para el sistema de vigilancia perimetral, anti intrusión y control de accesos de la subestación.

Durante la ingeniería de detalle puede surgir la necesidad de definir nuevas zanjas para cables eléctricos, de instrumentación y de telecomunicaciones.

Los trabajos asociados al acondicionamiento de la zona consisten en:

- Excavación de zanjas.
- Fabricación e instalación de arquetas en cambios de dirección y cada cierta distancia en el tendido de cables que vayan bajo tubo.
- Tendido de tuberías y cables eléctricos y de comunicaciones.
- Pruebas de tuberías y cables.
- Conexión de tuberías y cables.
- Relleno de zanjas.

1.6.4 Cimentaciones de hormigón y fosas de separación de aceites para transformadores.

Los trabajos comprenden también la construcción de fosas de recogida de drenajes de aguas procedentes de los cubetos de los transformadores, así como de las cimentaciones de hormigón necesarias para el montaje de edificios, equipos, los soportes para bandejas de electricidad e instrumentación, así como cimentaciones para la sujeción de farolas y bocas de incendio equipadas (B.I.E). Por las características de los equipos y estructuras y la resistencia estimada del suelo, estas cimentaciones se prevén superficiales.

Cuando el diseño permita recorridos en superficie no elevados, se instalarán durmientes de hormigón para la sujeción de bandejas de cables.

Los trabajos asociados a cimentaciones son:

- Excavación de la zona de la cimentación.
- Vertido de hormigón de limpieza.
- Montaje de ferralla y de pernos de anclaje/placas de acero embebidas.
- Encofrado.
- Vertido de hormigón estructural.
- Curado y tratamiento superficial
- Relleno de la excavación con material de aporte (no aplica a fosas).

1.6.5 Montaje de Edificios.

La subestación consta de siete (7) edificios de idénticas dimensiones para albergar las protecciones y cuadros auxiliares de dos bahías cada uno.

En la planimetría de la Figura 1 se muestra la ubicación de todos los edificios.

Está previsto que los edificios sean de tipo prefabricado.

Los trabajos de construcción asociados al montaje de edificios prefabricados son:

- Transporte e instalación de los edificios prefabricados sobre sus respectivas cimentaciones.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 17 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

- Tendido, conexionado y pruebas de los correspondientes cables de potencia, instrumentación y control de campo, sistemas de vigilancia, sistemas de detección y extinción de incendios, control de accesos e internet.
- Instalación de plataformas y escaleras de acceso que por su configuración no haya podido ser transportadas conjuntamente con el edificio.
- Energización del edificio, si fuera necesario.
- Precomisionado, puesta en servicio y otras pruebas, según sea necesario.

Todos los cuadros eléctricos, sistemas de HVAC y detección y protección de incendios, vendrán previamente instalados en el interior de los edificios.

1.6.6 Estructura Metálica.

Cuando no sea posible el montaje superficial bandejas de cables debido a interferencias con equipos, viales, rutas de evacuación, accesos para mantenimiento, etc., se procederá con la instalación de estructura metálica de uno o más niveles en altura para el tendido de dicha bandeja.

Los trabajos asociados al montaje de estructura metálica son:

- Recepción en planta de los perfiles prefabricados y pintados de la estructura metálica.
- Preensamblado y montaje de los perfiles de estructura atornillando las uniones roscadas.
- Montaje sobre las cimentaciones correspondientes.
- Alineamiento y apriete final de los tornillos.
- Retoques de pintura, si fuese necesario.

1.6.7 Montaje de Equipos eléctricos.

La subestación de la planta de generación de Hidrógeno consta de una serie de equipos eléctricos que son:

- Transformadores de potencia.
- Disyuntores
- Transformadores de tensión
- Transformadores de intensidad
- Seccionadores.
- Compensadores síncronos.
- Descargadores de sobretensión.
- Armarios de protecciones (ya preinstalados en los edificios eléctricos).

Se pueden clasificar estos equipos en tres categorías:

- Equipos dinámicos: aquellos equipos que disponen de partes móviles en un eje.
- Equipos estáticos: aquellos equipos eléctricos que forman parte de cada bahía y que realizan funciones de conversión de potencia, protección o medida, tales como disyuntores y transformadores.

Los trabajos asociados para su construcción serían:

- Equipos rotativos, estáticos, y paquetizados:
 - Transporte y montaje sobre cimentación de hormigón.
 - Alineación y aplicación del mortero de nivelación.
 - Conexionado de los cables a los terminales.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 18 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

- Conexionado del cableado auxiliar de electricidad e instrumentación.
- Alineación final, ensayos de previos a la puesta en marcha y comisionado final.

1.6.8 Tendido de cables eléctricos y de instrumentación.

A parte de los cables enterrados para el sistema de alumbrado perimetral, los cables se tenderán por bandejas metálicas que irán instaladas en canales registrables con tapa. Estos cables conectarán los equipos y consumidores al Edificio de Subestación para los cables eléctricos a baja tensión (400V) y media tensión (33 kV). Los cables de instrumentación conectarán los edificios de protecciones con los instrumentos de campo.

Los trabajos asociados con el tendido de cables son:

- Transporte y recepción del material de bandejas, bobinas de cables y accesorios.
- Montaje de soportación y bandejas metálicas de electricidad e instrumentación.
- Montaje de cajas de conexionado.
- Tendido de cables.
- Ensayos de continuidad y megado.
- Conexionado de cables en bornas o terminales.
- Montaje de tapas de bandejas eléctricas.

1.6.9 Sistema contraincendios

Aparte de los sistemas de detección y contraincendios de los edificios, que se suministran preinstalados como parte del alcance del edificio prefabricado, la subestación posee un sistema contraincendios de campo que consiste en:

- Sistema de detección de fuego y pulsadores de emergencia colocado por diversas ubicaciones de la planta y alrededor de equipos que por su característica de servicio tengan un riesgo potencial de incendio. Estos detectores se conectan en la sala de control al sistema de monitoreo de incendios.
- Sistemas de extinción, consistente en una serie de extintores de mano ubicados en diversas zonas, y un sistema de extinción por agua compuesto de los tanques de agua, skid de bombas contraincendios, un sistema de distribución de agua por tubería aérea que proporciona agua contraincendios a una serie de Bocas de Incendios Equipadas distribuidas alrededor del perímetro de la planta.

1.7 SISTEMA DE COORDENADAS

Coordenadas UTM, Zona 30N referidos en el Sistema ETRS 89 (European Terrestrial Reference System 1989).

1.8 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El Cliente delega las funciones de dirección de las obras a la figura de la Dirección Facultativa que contará con un Director Facultativo designado, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 19 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

Para el desempeño de su función podrá contar con, colaboradores a sus órdenes, como un Director de Obra y un equipo de supervisión de las obras, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

El Director Facultativo de obra designado procederá de igual forma respecto de su personal colaborador. Las variaciones de uno u otro que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del Subcontratista, por escrito.

1.9 FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS

Las funciones de la Dirección Facultativa, relativas a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Subcontratista, están definidas en la Ley de Edificación y son principalmente las siguientes:

- Exigir al Subcontratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del programa de los trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que este pliego de prescripciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condición de los materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Subcontratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Comprobar las mediciones y la calidad de los materiales y las unidades de obra ejecutadas.
- Acreditar al Subcontratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional o definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 20 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

El Subcontratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección Facultativa de la obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

1.10 OFICINA PARA LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL LUGAR DE LAS OBRAS

El Subcontratista facilitará a la Dirección Facultativa, antes del comienzo de las obras y mantendrá durante la ejecución del contrato, una oficina debidamente acondicionada a juicio de aquélla, con mínimo, sala de trabajo, sala de reuniones y un baño, incluido servicios sanitarios y de limpieza y equipada con agua, luz, aire acondicionado, impresora-fotocopiadora, red de datos, teléfono, enseres y útiles de trabajo adecuados, en el que pueden extenderse y consultarse los planos.

En dicha oficina tendrá siempre el Subcontratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- Documentos contractuales del proyecto.
- El Libro de Órdenes, de Incidencias y Subcontratación.
- Leyes, Reglamentos, y Ordenanzas de Prevención de Riesgos Laborales, Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Documentación de los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Todos los costes de instalación, mantenimiento y funcionamiento de esta oficina durante las obras serán a cargo del Subcontratista y se consideran incluidos en los precios del contrato.

1.11 SUBCONTRATISTA Y SUS OBLIGACIONES GENERALES

Sin perjuicio de las obligaciones contenidas en los pliegos de contratación, el Subcontratista se obliga a la ejecución material de las obras según el contrato, el Proyecto y las Buenas Normas y Artes de Construcción, con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente pliego y cumpliendo las órdenes que reciba por escrito de la Dirección Facultativa, aún en cuestiones que no se hallen taxativamente expresadas en los documentos integrantes del Proyecto.

En aquellos casos que no se detallen las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción, siempre y cuando no se realicen cambios significativos en el proceso y métodos constructivos, en cuyo caso deberá comunicárselo previamente a la Dirección Facultativa para su aprobación.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 21 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

1.12 ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD

La Propiedad podrá exigir de la Dirección Facultativa el desarrollo técnico adecuado del Proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.

La Propiedad podrá desistir en cualquier momento de la ejecución de las obras de acuerdo con lo que establece el Código Civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que, en su caso, deba satisfacer.

De acuerdo con lo establecido por la ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, la propiedad estará obligada al cumplimiento de todas las disposiciones sobre ordenación urbana vigentes, no pudiendo comenzarse las obras sin tener concedida la correspondiente licencia de los organismos competentes. Deberá comunicar a la Dirección Facultativa dicha concesión, pues de lo contrario ésta podrá paralizar las obras, siendo la Propiedad la única responsable de los perjuicios que pudieran derivarse.

La Propiedad se abstendrá de ordenar la ejecución de obra alguna o la introducción de modificaciones sin la autorización de la Dirección Facultativa, así como a dar a la obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad del edificio por no estar prevista en las condiciones de encargo del Proyecto.

El propietario está obligado a satisfacer en el momento oportuno todos los honorarios que se hayan devengado, según la tarifa vigente, en los Colegios Profesionales respectivos, por los trabajos profesionales realizados a partir del contrato de prestación de servicios entre la Dirección Facultativa y la Propiedad.

1.13 PERSONAL DEL CONTRATISTA

Los requisitos que debe cumplir el equipo humano adscrito a la obra son los establecidos en el pliego de prescripciones técnicas o anexos del contrato.

A solicitud del Director Facultativo de las Obras, el Jefe de Obra estará obligado a acompañarle en sus visitas a ésta.

En el supuesto de que el Contratista no atienda a las instrucciones de la Dirección Facultativa o manifieste incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, ésta podrá requerirle la adopción de medidas concretas y eficaces para conseguir o restablecer el buen orden en la ejecución de lo pactado.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 22 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

1.14 PLANOS

Los planos del proyecto contienen la forma y dimensiones de las obras a realizar. A partir de ellos, y teniendo en cuenta las prescripciones técnicas incluidas en el presente pliego, se definirá el proceso de ejecución, las mediciones de obra y los elementos constructivos para su ejecución en obra o en taller.

Toda modificación de dichos planos o la potencial elaboración de otros nuevos por el Contratista durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por la Dirección Facultativa, sin cuyo visto bueno no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

De forma general, se deberán elaborar planos acotados y a escala grande.

1.15 INTERPRETACIONES, CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

En los casos en los que existen discrepancias entre las disposiciones técnicas enumeradas en la legislación general, que no sean de aplicación imperativa, y las expuestas en este pliego, prevalecerán las determinadas en este pliego.

En caso de que existan contradicciones entre los distintos documentos del presente Proyecto, prevalecerá lo contenido en el siguiente orden:

- Planos
- Mediciones y Presupuestos
- Pliego de prescripciones técnicas particulares
- Memoria

La información sobre condiciones locales, sondeos, materiales, ensayos, estudios y, en general, toda la que se incluye en los anejos a la memoria del Proyecto, es información meramente orientativa, entendiéndose únicamente como complemento a la que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios. Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de la obtención de todos los datos que afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

El Contratista podrá requerir de la Dirección Facultativa todas las instrucciones o aclaraciones que precise para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Si una de las partes comprueba la existencia de un error o defecto de naturaleza técnica en un documento necesario para la ejecución de las obras, deberá notificarlo inmediatamente a la otra parte.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 23 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

Las omisiones de planos y pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención expuesta en los planos o pliegos, o que por uso y costumbre deben ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiese sido completa y correctamente especificados en los planos y pliegos correspondientes.

Asimismo, en caso de que el Contratista prevea que una demora en la entrega de un plano o instrucción por parte de Dirección Facultativa puede derivar en un retraso o interrupción en las obras, deberá notificárselo por escrito. Dicha notificación deberá incluir la relación detallada de los planos o instrucciones necesarias, razón y fecha en la que son necesarios, y la naturaleza y estimación de la demora o interrupción en la que presumiblemente se incurriría si se retrasara su entrega.

1.16 CONFRONTACIÓN DE LOS PLANOS

El Contratista deberá confrontar los planos que le hayan sido facilitados, debiendo informar a la Dirección Facultativa sobre cualquier contradicción detectada dentro de los tres (3) días laborables siguientes a su recepción. En caso de que se produjese un error evitable mediante esta operación, el Contratista será el único responsable del mismo, asumiendo todas sus consecuencias.

1.17 LIBRO DE ÓRDENES, DE INCIDENCIAS Y DE SUBCONTRATACIÓN

1.17.1 Libro de Órdenes

El Libro de Órdenes será diligenciado previamente por el colegio profesional del Director Facultativo, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará con la emisión del Certificado Final de Obra. Durante dicho lapso de tiempo, estará a disposición de la Dirección Facultativa que anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, sin apartarse del espíritu general del Proyecto y lo indicado en los pliegos de la contratación, autorizándolas con su firma. Asimismo, mediante la firma del Contratista o de su representante, este se dará por enterado.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 24 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización, mediante firma, de tales transcripciones por parte de la Dirección Facultativa.

El cumplimiento de estas órdenes será tan obligatorio para el Contratista como las condiciones constructivas del Proyecto y el contenido del presente pliego, a menos que dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes a la recepción de la orden, el Contratista indique su oposición a la misma.

El hecho de que en el libro no figuren redactadas las órdenes que ya preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar la Contrata de acuerdo con el presente pliego, no supone eximente ni atenuante de las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

Efectuada la certificación final de obra, el Libro de Órdenes pasará a poder del organismo correspondiente, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

1.17.2 Libro de Incidencias

El Contratista está obligado a facilitar a la Dirección Facultativa los datos necesarios para que el Coordinador de Seguridad y Salud pueda completar correctamente el Libro de Incidencias de la obra.

El Libro de Incidencias será diligenciado por el colegio profesional del técnico designado como Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, encargado de aprobar el Plan de Seguridad y Salud de las mismas, y deberá mantenerse con fines de seguimiento y control del cumplimiento de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, donde se anotarán medidas o instrucciones de Seguridad y Salud:

- a) no subsanables de forma inmediata,
- b) que vayan a adoptarse por cambios en el Plan de Seguridad y Salud, por la propia marcha de la obra,
- c) que no se hayan seguido o cumplido o aquellas otras que habiéndose subsanado vuelvan a incumplirse.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras deberá notificarla al Contratista. En caso de una anotación tipo c), así como en el supuesto de paralización de los trabajos, el Coordinador de Seguridad y Salud deberá remitir una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 25 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

veinticuatro (24) horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación supone una reiteración de una advertencia anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa, el Contratista y Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines del libro:

- Comprobación periódica del cumplimiento o incumplimiento del Plan de Seguridad y Salud en la obra,
- Cumplimiento con lo dispuesto en la legislación vigente relativa a la paralización de los trabajos,
- Seguimiento de la Seguridad durante la obra.

1.17.3 Libro de Subcontratación

Con el fin de realizar el control y seguimiento del régimen de subcontratación, el Contratista está obligado al uso de un Libro de Subcontratación siempre que pretenda subcontratar parte de la obra.

El Libro de Subcontratación debe ser habilitado por el Contratista en la autoridad laboral de la Comunidad de Aragón (Dirección General de Trabajo o sus entidades colaboradoras a tal efecto).

En dicho libro el Contratista debe reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra.

El Contratista está obligado a tenerlo presente en la obra, mantenerlo actualizado, permitir su acceso al personal autorizado al efecto y conservarlo durante los dos años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud, los subcontratistas y trabajadores autónomos, los técnicos de prevención, los delegados de prevención representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la obra, así como la autoridad laboral.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 26 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

2. CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA

2.1 CONDICIONES DE LOS MATERIALES, LA EJECUCIÓN Y EL CONTROL DE LAS UNIDADES DE OBRA

En las especificaciones de cada unidad de obra, se indican las Instrucciones y Normas generales que deben cumplir, siempre que no contradigan o modifiquen el alcance de las condiciones que se definen en el presente pliego. En cualquier caso, se entenderá que dichas Normas serán de aplicación en sus últimas versiones, actualizadas y editadas.

Las condiciones que deben cumplir los materiales, la ejecución de las unidades de obra y el control de las mismas, se establecen en los documentos que se indican en el apartado de Especificaciones, clasificadas por disciplina técnica y que forman parte del presente pliego.

2.2 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no este pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción, así como las que expresamente se prescriben para cada material en las especificaciones correspondientes del apartado 2.1 del presente pliego.

2.2.1 Procedencia de los materiales

Cumplida la condición general indicada, la aceptación por la Dirección Facultativa de una marca, fábrica o lugar de extracción, no exime al Contratista del cumplimiento de estas prescripciones:

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección Facultativa de la Obra.
- La Dirección Facultativa se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables. Por consiguiente, podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados y éste lo hará con la antelación necesaria, para evitar retrasos que por este concepto pudieran producirse. En tal caso, se imputarán al Contratista.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 27 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales del pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.
- Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente, la Dirección Facultativa puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en los reconocimientos.
- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección Facultativa.

2.2.2 Utilización por el Contratista de bienes que aparezcan como consecuencia de la ejecución de la obra.

El Contratista podrá utilizar gratuitamente, pero sólo para la ejecución de la obra y con la previa autorización de la Dirección Facultativa, las rocas y los minerales aparezcan en la parcela como consecuencia de la ejecución de la obra.

2.2.3 Muestras y ensayos de los materiales

Con objeto de asegurar el cumplimiento de las características definidas en las especificaciones, la Dirección Facultativa establecerá el número mínimo de ensayos y pruebas que considere oportunas para cada uno de los materiales que hayan de emplearse en las obras, remitiendo el Contratista las correspondientes muestras al laboratorio homologado previamente aprobado por aquella. Los gastos o costes que se originen por la realización de dichos ensayos y pruebas se consideran incluidos en la partida de Control de Calidad.

En cualquier caso, el Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa muestras de todos los materiales antes de su empleo, pudiendo desechar ésta todos aquellos que no cumplan las condiciones exigidas en el presente pliego.

2.2.4 Materiales no especificados

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 28 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

Cuando se hayan de usar otros materiales no especificados en este pliego, deberán ser de la mejor calidad, sin detrimento de la prevista en el proyecto, y dar cumplimiento a la normativa vigente y a las indicaciones que en relación con ellos figuren en los planos y presupuesto. El Contratista deberá hacer propuesta de solución técnica con valoración económica a la Dirección Facultativa, quién la estudiará para su aprobación. En todo caso, las dimensiones, clases y tipos de materiales, serán los que en su momento fije la Dirección Facultativa.

2.2.5 Materiales que no cumplan las condiciones de este pliego

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de utilizar materiales que no cumplan las condiciones de este pliego, previa fijación de un precio contradictorio inferior al determinado en el cuadro de precios para los materiales equivalentes que sí las cumplieran.

2.3 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción a lo contenido en el presente pliego y en el pliego de prescripciones técnicas que rige el procedimiento de contratación de las obras de ejecución del Proyecto, así como a la normativa técnica aplicable y a la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

El Contratista estará obligado a desarrollar los trabajos ajustándose a lo especificado en el Acta de Comprobación de Replanteo y al Programa de Trabajo vigente. Cuando en los trabajos se produzcan paradas como consecuencia del curso normal de los mismos, serán a su cargo todos los daños, retrasos o medios empleados para su restablecimiento y continuidad.

Asimismo, la Dirección Facultativa podrá introducir cambios en las previsiones y el orden establecido para la ejecución de determinados trabajos y procesos constructivos del Programa de Trabajo, para el aseguramiento del cumplimiento de los hitos y plazos de la obra o por circunstancias imprevistas o necesidades relacionadas con la funcionalidad y uso de la obra. Estos cambios no podrán representar aumento alguno en los plazos de terminación de la obra.

2.3.1 Inspección de las obras

Incumbe al Cliente ejercer la inspección de la obra durante su ejecución de una manera continuada y directa a través de la Dirección Facultativa, sin perjuicio de que pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Órganos y representantes.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 29 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

El Contratista proporcionará a la Dirección Facultativa y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos, reconocimientos, pruebas de contraste y su preparación, así como para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente pliego. Asimismo, deberá permitir su acceso a todas las partes de la obra, incluso a talleres, equipos e instalaciones.

El Jefe de Obra del Contratista o su delegado deberá acompañar en sus visitas de inspección a la Dirección Facultativa o a las personas a que se refieren los párrafos anteriores.

2.3.2 Conservación

El Contratista está obligado no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción definitiva. La responsabilidad del Contratista por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento dentro del periodo de vigencia del contrato, incluso cuando estas hayan sido previamente examinadas y encontradas conformes por la Dirección Facultativa.

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras, debiendo adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por la Dirección Facultativa y el Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.

Adoptará asimismo las medidas necesarias para evitar la contaminación del terreno, de las aguas o de la atmósfera de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones de la Dirección Facultativa.

2.3.3 Señalización de obras

El Contratista suministrará, instalará, mantendrá y conservará en perfecto estado, sin cargo alguno para el Cliente, todas las vallas, balizas y demás señales necesarias para indicar el acceso a la obra, delimitar la circulación en la zona de trabajo y los puntos de posible peligro debido a la marcha de vehículos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones. Todo ello bajo el visto bueno del Coordinador de Seguridad y Salud, la Dirección Facultativa, otras autoridades de este ámbito de competencia y cumpliendo con la normativa aplicable vigente. El Contratista será responsable de cualquier daño que resulte como consecuencia de falta o negligencia cometida a tal respecto.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 30 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

El Contratista cumplirá las órdenes que recibe por escrito de la Dirección acerca de instalación de señales complementarias o modificación de las que haya instalado.

Los gastos que origine la señalización se abonarán en la forma que establezcan documentos del proyecto. En su defecto, serán por cuenta y riesgo del Contratista el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de toda la señalización necesaria para dar cumplimiento a lo establecido en el presente apartado.

2.3.4 Replanteos

Antes de iniciar las obras, el Contratista, en presencia de la Dirección Facultativa, comprobará sobre el terreno el plano general de replanteo y las coordenadas de los vértices.

El Acta de Comprobación del Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del Contratista respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

En caso de que el Contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del proyecto, hubiera hecho otras observaciones que puedan afectar a la ejecución de la obra, el Director Facultativo las analizará y decidirá iniciar o suspender el comienzo de la obra, justificándolo la propia acta.

La imprescindible presencia del Contratista en el acto de comprobación del replanteo podrá suplirse, con causa justificada, por la de un representante debidamente autorizado quien asimismo suscribirá el acta correspondiente.

Un ejemplar del acta se remitirá al Cliente, otro se entregará al Contratista y un tercero a la Dirección Facultativa.

El Contratista será responsable de la conservación de los vértices y señales marcados. Si durante el transcurso de las obras alguno desaparece, deberá colocar otros, bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección Facultativa para que proceda a la comprobación de las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

La Dirección Facultativa sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 31 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

2.3.5 Control de acceso y vigilancia de terrenos y bienes

El Contratista podrá ocupar los terrenos afectados por la obra a partir del día después de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, o en caso de reservas, a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de las obras, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el Acta de Comprobación del Replanteo.

Desde ese momento y hasta la recepción provisional de la obra, el Contratista responderá del control de accesos y de la vigilancia de los terrenos y bienes que haya en los mismos, cuidando especialmente de mantenerlos libres de intrusiones y no permitiendo ni consintiendo alteración en los lindes, ni que nadie deposite en los terrenos material alguno ajeno a la obra. De las infracciones a estos preceptos debe dar cuenta inmediata a la Dirección Facultativa y ésta a su vez al Cliente.

El Contratista deberá designar uno o varios profesionales con función específica de velar por el cumplimiento seguridad física de las obras, de sus bienes e información, que asuma las obligaciones en el centro de trabajo.

Serán por cuenta del Contratista los gastos de establecimiento, funcionamiento y mantenimiento de los dispositivos de seguridad y control de accesos que se requieran en la obra.

2.3.6 Acceso a las obras

El acceso a la obra se realizará por el Control de acceso principal de la estación de compresión.

Para la obra en sí, los caminos, sendas, obras de fábrica, escaleras y demás accesos a estas y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo. Asimismo, deberá conservar y mantener durante la ejecución de las obras tanto estos, como aquellos ya existentes y puestos a su disposición.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 32 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de uso de estas instalaciones de acceso durante la ejecución de las obras.

2.3.7 Derecho de paso e instalaciones

El Contratista deberá correr con todos los costes y cargas por derechos de pasos temporales o especiales que pudiera necesitar, incluidos aquellos necesarios para el acceso al emplazamiento de las obras. El Contratista deberá obtener también, a su costa y riesgo, cualquier instalación auxiliar adicional situada fuera del emplazamiento que pudiera necesitar para las obras.

2.3.8 Instalaciones provisionales, medios y obras auxiliares

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las instalaciones provisionales y obras auxiliares necesarias para la correcta ejecución de las actividades incluidas en el Proyecto.

Asimismo, someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa las instalaciones, medios y servicios generales adecuados para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos. Dichas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

El Contratista deberá consultar con la Dirección los sistemas de toma de agua, gas y energía eléctrica necesarios para la obra. Asimismo, construirá y conservará en lugar debidamente adecuado las instalaciones sanitarias para el personal de la Obra.

El Contratista facilitará, a petición de la Dirección Facultativa, una oficina debidamente acondicionada a juicio de ésta, con las características que se indican en el apartado 1.10 de este pliego. Asimismo, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección Facultativa, cuando ésta lo requiera, todo el material y equipo de trabajo necesario para la inspección y comprobación de las obras durante su ejecución.

El Contratista debe instalar en la obra y por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y siguiendo, en su caso, las instrucciones que a tal efecto reciba de la Dirección Facultativa.

Al final de la obra el Contratista deberá retirar cuantas instalaciones, medios auxiliares, herramientas, máquinas, materiales, etc. se encuentren en la zona, excepción hecha de las

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 33 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

balizas u otras señales colocadas por el mismo que permitan la señalización y correcto funcionamiento de la obra en curso o terminada, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección Facultativa.

Si el Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones podrán ser retiradas por la Dirección Facultativa, previo aviso y en un plazo de treinta (30) días, por cuenta del Contratista. El costo de dicha retirada, en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista o de las garantías depositadas por el mismo para la ejecución de las obras.

2.3.9 Equipos y maquinaria

El Contratista queda obligado a aportar a las obras los equipos, maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución en los plazos convenidos en el contrato, previa aprobación de la Dirección Facultativa.

Los equipos, maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que han de utilizarse. No podrán retirarse sin el consentimiento de la Dirección Facultativa, debiendo ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que aquella estime que puedan alterar el cumplimiento del Programa de Trabajo. La Dirección Facultativa podrá rechazar cualquier equipo, maquinaria o medio auxiliar que considere inadecuado para la correcta ejecución de los trabajos, sin derecho del Contratista a reclamar frente a tal resolución.

Los equipos, maquinaria y demás elementos aportados por el Contratista quedarán a libre disposición del mismo al concluir la obra. Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria, el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo y sin que el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso sea computable a los efectos de cumplimiento de plazos.

2.3.10 Servicios afectados

Antes del comienzo de las obras el Contratista deberá comprobar la localización exacta de los servicios afectados informados en el Proyecto.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 34 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

Será responsabilidad del Contratista la correcta localización de dichos servicios, la no afectación al funcionamiento de los mismos durante el desarrollo de las obras, así como su protección, refuerzo o reposición según aplique en cada caso.

2.3.11 Condiciones que deben reunir los acopios a pie de obra

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas y cumplirán en todo momento la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

La Dirección Facultativa puede rechazar cualquier material aceptado previamente, si en el momento de su utilización, este ha sufrido algún deterioro que suponga el no cumplimiento de las condiciones técnicas indicadas en el presente pliego.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en el presente apartado correrán por cuenta del Contratista. En ningún caso el Cliente efectuará abonos a cuenta por materiales acopiados.

2.3.12 Precauciones durante la ejecución de las obras

- **Protección contra lluvias**

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan daños.

- **Protección contra incendios**

El Contratista deberá atenerse a la legislación vigente en materia de prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que figuren en los documentos que rigen el proceso de contratación de la ejecución de las obras de construcción de la subestación o que se dicten por la Dirección Facultativa.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 35 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

- Evitar contaminaciones

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección Facultativa cuyo objeto sea evitar la contaminación que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, en el aire, cursos de agua y, en general, en cualquier bien público o privado, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes.

2.3.13 Protección del Medio Ambiente

El Contratista tomará todas las medidas necesarias para proteger el medioambiente (tanto del emplazamiento de las obras como fuera del mismo) y para limitar cualquier daño y molestia a personas y propiedades producidos por contaminación, ruido o por cualquier otra consecuencia de sus operaciones.

El Contratista deberá asegurar que las emisiones a la atmósfera, descargas en superficie y efluentes líquidos resultantes de sus actividades, no excedan de los valores prescritos por la legislación aplicable.

El Contratista deberá elaborar un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición acorde con la normativa vigente de aplicación y que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. El contratista deberá cumplir con los requisitos establecidos en dicho Plan y reportará a la Dirección Facultativa los residuos generados y enviados a Gestor Autorizado, aportando los justificantes correspondientes que la legislación exige.

En particular el Contratista pondrá especial cuidado en las labores de excavación y transporte de los materiales hasta las zonas de vertido para evitar la contaminación de aire y aguas.

En el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas de productos, la Dirección Facultativa ordenará la paralización de los trabajos hasta que hayan sido subsanadas, sin que ello pueda justificar retrasos en los plazos previstos.

2.3.14 Limpieza de la obra y accesos

Es obligación del Contratista mantener siempre la obra y sus inmediaciones en buenas condiciones de limpieza atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 36 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

Facultativa en cuanto a escombros y materiales sobrantes. Asimismo, finalizada la obra, todas las instalaciones provisionales deberán ser desinstaladas.

También mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra, y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público, siendo por su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso abusivo o indebido de los mismos.

El Contratista deberá implantar las medidas necesarias para mantener limpia la obra. En particular, deberá implantar un sistema de lavado de ruedas de camiones en los accesos con el fin de evitar que estos generen suciedad de material de excavación y obra en las calles adyacentes.

2.3.15 Coordinación con otras obras o Contratistas

Si existiesen otros trabajos o Contratistas dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con aquéllos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni justificar retraso en los plazos señalados.

Asimismo, el Contratista, junto con sus suministradores o fabricantes de equipos, deberán prestar su colaboración para garantizar la integración de los equipos a instalar dentro del alcance del Proyecto, con el resto de los automatismos y sistemas de control de la planta.

2.3.16 Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección Facultativa y realizados solamente en las unidades de obra que él indique.

El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección Facultativa considere necesarios y mantenerlos en perfecto estado durante la ejecución de los mismos. Estos equipos deberán permitir el correcto funcionamiento y trabajo de la vigilancia de la obra para que no exista ningún perjuicio en el desarrollo de la misma.

2.3.17 Uso de explosivos

No está permitido el uso de explosivos.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 37 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

2.3.18 Hallazgos arqueológicos

Si durante la ejecución de los movimientos de tierras o las excavaciones se hallasen piezas o restos de interés arqueológico, se detendrán los trabajos, balizándose la zona en cuestión y se avisará inmediatamente a la Dirección Facultativa para que disponga lo procedente, reanudándose el trabajo fuera de la zona balizada, sin que estas paralizaciones y discontinuidades den derecho a indemnización alguna.

La extracción posterior de estos hallazgos se efectuará por equipos y personal especializados y con el máximo cuidado para preservar de deterioros a las piezas obtenidas. Estas extracciones serán abonadas separadamente, quedando todas las piezas extraídas en poder del Cliente.

2.3.19 Medidas de prevención de riesgos laborales

El Contratista, por el hecho de contratar las obras objeto de este proyecto, manifiesta conocer la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, el R.D. 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción y el R.D. 171/04 de Coordinación de Actividades Empresariales, así como todas aquellas normas y leyes que sean de aplicación al proyecto a realizar según la naturaleza de cada trabajo, y de que viene obligado a cumplirlas y a tomar cuantas medidas de seguridad sean necesarias en el acopio de materiales y en la ejecución y conservación de las obras, para salvaguardar la integridad física de las personas, tanto integrantes de la obra como ajenas a ellas de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad que de las mismas se derive. Otra normativa aplicable:

DECRETO / REGLAMENTO	CONTENIDO
Md. 604/2006	Reglamento 39/97 Servicios de Prevención
R.D. 688/2005	Mutuas como S.P.A.
R.D. 486/97	Lugares de trabajo
R.D. 485/97	Señalización
R.D. 487/97	Manipulación de cargas
R.D. 488/97	Pantallas de visualización
R.D. 773/97	Equipos de protección individual
R.D. 1215/97	Equipos de trabajo
R.D. 2177/2004	Trabajos temporales en altura
R.D. 1029/2022	Radiaciones ionizantes
R.D. 614/01	Riesgos eléctricos

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 38 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

R.D. 681/03	Atmósferas explosivas
R.D. 1311/2005	Vibraciones
R.D. 286/ 2006	Ruido
R.D. 664/97	Agentes biológicos
R.D. 665/97	Agentes cancerígenos
R.D. 374/01	Agentes químicos
R.D. 363/95	Sustancias peligrosas (clas. Env. y etiq.)
R.D. 255/2003	Preparados peligrosos (clas. Env. y etiq.)
Reglamento (CE) nº 1907/2006	REACH (Registro, Evaluación, Autorización y restricción) de sustancias químicas
R.D. 717/2010 y R.D. 255/2003	Clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos
R.D. 396/2006	Amianto
Decreto 26-07-57	Trabajos prohibidos a menores
R.D. 1561/95	Jornadas especiales de trabajo

Asimismo, estará obligado al cumplimiento de todo aquello que la Dirección Facultativa y el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra le dicten para garantizar esa seguridad, bien entendido que en ningún caso dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidad.

Queda enterada la Contrata del contenido de este apartado al recibir el presente proyecto, comprometiéndose a su estricta puesta en práctica, asumiendo la total responsabilidad de los hechos que se deriven de su incumplimiento.

2.3.20 Retirada y vertido de escombros

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta los trabajos de retirada y vertido de escombros que se produzcan durante la ejecución de las actividades incluidas en el Proyecto, de acuerdo con el Estudio de Gestión de Residuos que acompaña a este documento.

2.3.21 Trabajos no especificados en este pliego

El Contratista deberá emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuren en el presupuesto del Proyecto o que provengan de modificaciones del mismo, cuando esto sea necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

Estos trabajos no especificados se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción y con materiales de primera calidad, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección Facultativa, y sus precios se fijarán conforme a lo indicado en el presente pliego.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 39 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

2.3.22 Modificaciones respecto a las obras proyectadas

Las posibles modificaciones respecto a las obras proyectadas que pudieran surgir seguirán las siguientes prescripciones:

- **Modificaciones acordadas como consecuencia de la comprobación del replanteo**
Si como consecuencia de la comprobación del replanteo se deduce la necesidad de introducir modificaciones en el proyecto, el Director Facultativo redactará en el plazo de quince (15) días naturales, y sin perjuicio de la remisión inmediata del acto, una estimación razonada del importe de aquellas modificaciones.

Si el Cliente estima necesarias dichas modificaciones, se acordará la suspensión temporal, total o parcial de la obra y se ordenará, en este último caso, el inicio o continuación de los trabajos en aquellas partes no afectadas por las modificaciones previstas. Una vez aprobado el proyecto modificado, éste será el vigente a los efectos del contrato.

- **Ejecución de las modificaciones del proyecto**
Cuando sea necesario introducir modificaciones en el proyecto de las obras que rige el contrato, el Director Facultativo redactará la oportuna propuesta integrada por los documentos que justifiquen, describan y valoren aquellas. La aprobación por el Cliente requerirá la previa audiencia del Contratista, el informe del Contratista de la Ingeniería de Detalle y la fiscalización del gasto correspondiente.

Una vez dicha aprobación se produzca, el Cliente entregará al Contratista los documentos del proyecto que hayan sido objeto de nueva redacción.

- **Variaciones en los plazos de ejecución por modificaciones del proyecto**
En caso de que el Contratista considere que, como consecuencia de las modificaciones del proyecto aprobadas, es necesario modificar también el plazo de ejecución de los trabajos, deberá indicarlo por escrito a la Dirección Facultativa para su tramitación con el Cliente.

- **Modificaciones no autorizadas.**
Ni el Contratista ni la Dirección Facultativa podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto del contrato sin la debida aprobación por parte del Cliente.

Las modificaciones en la obra que no estén debidamente autorizadas por el Cliente originarán responsabilidad en el Contratista, sin perjuicio de la que pudiere alcanzar a la Dirección Facultativa de las obras.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 40 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

En caso de emergencia, el Director Facultativo podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de las partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros. La Dirección Facultativa deberá dar cuenta inmediata de tales órdenes al Cliente.

2.3.23 Ensayos y pruebas

Con arreglo al Plan de Control de Calidad y a las instrucciones vigentes en cada materia, se podrán realizar pruebas y ensayos en la misma obra.

En el caso de que no existiera disposición general al efecto y el presente pliego no establezca indicaciones al respecto, la Dirección Facultativa fijará el número, forma, dimensiones y demás características que deben reunir los ensayos, pruebas, muestras y probetas para ensayo y análisis.

Para su comprobación en el caso de discrepancia o duda, la Dirección Facultativa podrá ordenar que se realicen ensayos de contraste.

La admisión de materiales o de unidades de obra tras la ejecución de ensayos o pruebas, no exime al Contratista del deber de subsanar en caso de que las obras resultasen inaceptables parcial o totalmente en el acto de reconocimiento y de realización de pruebas finales previo a la recepción de las obras.

Los gastos derivados de pruebas, ensayos y del resto de posibles controles de calidad, correrán por cuenta del Contratista, que deberá trabajar con laboratorios oficiales o aquéllos que, sin serlo, estén homologados.

2.3.24 Obras mal ejecutadas o defectuosas

Será obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar a su costa toda obra que no cumpla las prescripciones del presente pliego ni las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Si las obras no estuviesen bien ejecutadas, se advirtiesen defectos en la construcción o se tuviesen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos, la Dirección Facultativa ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, las acciones que considere precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos o, en

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 41 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

su caso, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias.

En el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra mal ejecutada o defectuosa durante la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista las pertinentes modificaciones en el programa de trabajos, maquinaria, equipo y personal que permitan garantizar el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Si los vicios ocultos, defectos o mala ejecución de las obras se detectasen en el acto de recepción provisional o definitiva de las obras, se concederá al Contratista un plazo prudencial para su correcta ejecución o reparación. En el caso de que el Contratista no atendiera a las instrucciones recibidas al respecto, el Cliente podrá ejecutar estos trabajos repercutiéndole el coste de los mismos sin derecho a reclamación. Dicho importe se descontará, en primer lugar, de la garantía depositada y en segundo, de las cantidades que por cualquier concepto resten por abonar al Contratista.

2.4 CONTROL DE CALIDAD

En las especificaciones se han detallado las normas y pruebas previstas para la recepción de materiales y unidades de obra. El control de calidad de las obras incluirá:

- El control de recepción de productos, equipos y sistemas,
- El control de la ejecución de la obra, y
- El control de la obra terminada.

Los gastos de pruebas, ensayos y resto del control de calidad serán de cuenta del Contratista. Los ensayos se efectuarán y supervisarán por laboratorios de obra homologados. Cualquier tipo de ensayo que no esté normalizado deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa.

No están incluidos en el Proyecto, los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos se imputarán al Contratista en caso de confirmarse su existencia. Tampoco se abonarán los ensayos y reconocimientos geotécnicos previos que realice el Contratista a su criterio.

El cumplimiento del sistema de aseguramiento de la calidad no exonerará al Contratista de cualquiera de sus deberes, obligaciones o responsabilidades que se deriven del contrato.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 42 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección Facultativa o el técnico en quien esta delegue.

Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra, si los hubiere, del Contratista o en los que designe la Dirección Facultativa.

En caso de que alguna de las partes no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto, al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho laboratorio.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 43 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

3. CONDICIONES DE MEDICIÓN Y ABONO

El Contratista deberá percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la Dirección Facultativa, siempre que aquellos se hayan realizado de acuerdo con el Proyecto y las Condiciones Generales y Particulares que rijan en la ejecución de la obra. Los pagos del cliente al contratista se realizarán de acuerdo al programa de Hitos establecidos en el contrato, debidamente justificados.

De manera General, se indica en los siguientes apartados, los criterios de medición y abono de las unidades de obra y partidas que configuran los trabajos incluidos en el alcance de este Proyecto.

3.1 CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al proyecto que sirvió de base a la licitación, a sus modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por la Dirección Facultativa.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, incluso otros gastos como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, transporte y vertido en el lugar adecuado de productos sobrantes, limpieza general de la obra, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos y patentes, etc., siempre que no estén medidos o valorados independientemente en el presupuesto. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna, como excedente de los precios consignados, por estos conceptos.

Las unidades estarán completamente terminadas, con refino, pintura, herrajes, accesorios, etc., aunque alguno de estos elementos no figure determinado en los cuadros de precios o en mediciones.

Se considerarán incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el presupuesto.

No admitiendo la índole especial de algunas obras su abono por mediciones parciales, la Dirección Facultativa incluirá estas partidas completas, cuando lo estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 44 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

No se llevará a cabo ningún anticipo de abono a cuenta derivado de los gastos en los que el Contratista pudiera incurrir por acopio de materiales, instalaciones (plantas de hormigón, machaqueo, etc.) o equipos de maquinaria.

3.1.1 Obras no especificadas

La valoración de las obras no especificadas expresamente en el Proyecto, y que previa aprobación de la Dirección Facultativa, se ejecuten con arreglo a las especificaciones técnicas y en el plazo convenido, se realizará por unidad de longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra, según su naturaleza, y se abonarán a los precios unitarios contractuales, de acuerdo con los procedimientos de medición que señale la Dirección Facultativa.

3.1.2 Abono de Partidas Alzadas

Las Partidas Alzadas se abonarán por su precio íntegro. Su precio se fijará a partir de la medición correspondiente y precio contratado o con la justificación de mano de obra y materiales utilizados.

3.1.3 Abono de unidades de obra no previstas en el Contrato

Todas las unidades de obra que se necesiten para finalizar los trabajos incluidos en el Contrato y que no hayan sido definidas en él, se abonarán a los precios contradictorios acordados entre el Contratista y la Dirección Facultativa y aprobados previamente por el Cliente. Los nuevos precios, una vez aprobados por el Cliente, se considerarán precios contractuales, a todos los efectos.

El precio se resolverá contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. A falta de acuerdo, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo de entre los precios contractuales y, en segundo lugar, a los del Cuadros de precios “Precio de la Construcción Centro”, del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guadalajara, existente en la fecha de formalización del contrato.

Si el Contratista no aceptase los nuevos precios fijados bajo estos criterios, este quedará relevado de la construcción de la parte de la obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 45 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

3.1.4 Obras defectuosas pero aceptables

Si existieran trabajos que, aun habiendo sido ejecutados de forma defectuosa, la Dirección Facultativa los considera aceptables, esta determinará un precio de abono inferior al fijado en el contrato para tales trabajos.

El Contratista podrá optar por aceptar dicho precio o rehacer los trabajos cumpliendo con las condiciones establecidas en el presente pliego, sin que por ello el plazo de ejecución pueda exceder del fijado.

3.1.5 Modo de abonar las unidades de obra concluidas y las incompletas

Las unidades de obra concluidas, ejecutadas con sujeción a las condiciones de este pliego y documentos complementarios, se abonarán, previas las mediciones necesarias, con los precios unitarios contractuales incrementados con el porcentaje correspondiente a los gastos generales y el beneficio industrial establecidos en el presupuesto del Proyecto.

Quando a consecuencia de la rescisión del contrato, o por cualquier otra causa, fuese necesario abonar unidades de obra incompletas, para su valoración se aplicarán los precios descompuestos acordados entre el Contratista y la Dirección Facultativa y aprobados por el Cliente. En caso de desacuerdo, se establecerán los precios descompuestos de los Cuadros de precios “Precio de la Construcción Centro”, del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guadalajara de la fecha del contrato y, si la unidad de obra no estuviera definida en dicha base, el Contratista aceptará los que en tales casos fije el Cliente. En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia u omisión de los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios.

En este sentido, si el Contratista dispusiera de material acopiado para completar tales unidades incluso sus accesorios, dicho material podrá ser recibido previamente por la Dirección Facultativa en el plazo que esta determine y ser abonado de acuerdo con el importe de los precios descompuestos aprobados por el Cliente.

3.1.6 Obras en exceso

Quando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo no originado en órdenes expresas de la Dirección Facultativa, perjudicase en cualquier sentido a la solidez o buen aspecto de la construcción a juicio de dicha Dirección, el Contratista tendrá

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 46 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada y toda aquella que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, con arreglo al Proyecto.

Para el caso de que las obras en exceso fuesen aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se abonarán al precio y medición del material o unidad de obra que hubiera debido utilizarse para su ejecución sin el exceso.

3.1.7 Consideraciones sobre la medición y abono de las obras

Mensualmente, el Contratista facilitará a la Dirección Facultativa la medición detallada de los trabajos realmente ejecutados junto con los croquis, planos y demás documentación necesaria para su perfecta comprensión.

En caso de discrepancia en la medición o calidad de los trabajos entre la Dirección Facultativa y el Contratista, este estará obligado a poner a disposición de la Dirección Facultativa los medios necesarios para la comprobación conjunta de los datos objeto de dicha discrepancia, corriendo con todos gastos derivados de tal actividad. De lo contrario, se entenderá que el Contratista acepta los datos obtenidos por la Dirección Facultativa.

Las certificaciones se expedirán de acuerdo al calendario de Hitos establecidos en el Contrato, y se tramitarán por la Dirección Facultativa y la Dirección de Proyecto.

El Contratista tendrá derecho a que se le entreguen los documentos que tengan relación con la medición y abono de las obras.

3.1.8 Gastos por cuenta del Contratista

En caso de que no estén explícitamente indicados en el Proyecto, se entenderán incluidos en los precios de los trabajos necesarios para ejecutar la obra objeto del Proyecto, entre otros:

- Los gastos de replanteo, gestión del proyecto, producción y cuantos puedan originarse con motivo del control de las obras por parte del Contratista.
- Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc.
- Las obras provisionales y demás instalaciones de uso propio del Contratista, incluso oficinas, almacenes, laboratorio, comunicaciones, etc.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 47 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

- Los gastos y costes de construcción, recepción, mantenimiento y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.
- Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones provisionales para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- Los gastos derivados del cumplimiento de las disposiciones establecidas en materia de Seguridad y Salud en la obra.
- Los gastos de vigilancia, control de accesos y coordinación de actividades empresariales.
- Los gastos y costes de control de calidad en obra y laboratorio para realizar todos los controles que indican las normativas aplicables, así como la demolición o reconstrucción de las partes de obra que se requieran para el cumplimiento de dichas normas.
- Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos, incluso los relacionados con el seguimiento ambiental.
- Los gastos y costes de los ensayos y acciones necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, que se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.
- Los gastos y costes de cualquier adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras, teniendo siempre en cuenta que la cantera o canteras no forman parte de la obra.
- Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- Los gastos y costes de acopio de materiales, de instalaciones industriales o de adquisición o traslado de maquinaria.
- Los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras durante la ejecución de las obras y una vez terminadas, así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales, luces de tráfico, y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad durante la ejecución de los trabajos.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 48 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

- Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
- Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.
- Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc. dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de la obra.
- Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Dirección Facultativa y que se expliciten en este Pliego.
- Los gastos y costes que se deriven u originen por Contrato, tanto previos como posteriores.
- Los gastos, tasas, tarifas y costes derivados de la obtención de licencias, visados, derechos de patente, permisos, etc., necesarios para la correcta ejecución de los trabajos y que no se haya indicado expresamente que corren a cargo del Cliente.
- Los gastos de conservación de los trabajos hasta la fecha de su recepción definitiva.
- Los gastos de reconocimientos, sondeos y estudios geológicos y geotécnicos que el Contratista con su riesgo, ventura y responsabilidad considere necesario realizar.
- Los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, etc.
- Otro tipo de costes indirectos y costes de gestión tales como los derivados de la redacción de planes e informes de progreso, edición del proyecto “As Built”, control documental y de la seguridad de la información, etc.

3.1.9 Revisión de Precios

Habrá lugar a revisión de precios cuando así lo contemple el Contrato suscrito entre el Cliente y el Contratista, dándose las circunstancias acordadas.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 49 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

4. CONDICIONES LEGALES

4.1 RECEPCION DE LA OBRA

4.1.1 Recepción provisional

Si se encuentran las obras ejecutadas en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, y una vez superadas las Pruebas de Garantía y la Prueba de Funcionamiento, el Cliente y el Contratista firmarán el Acta de Recepción Provisional que constituirá el documento por el cual el Cliente acepta la Planta y se entrega al uso de la propiedad, tras la firma de este Acta de Recepción Provisional. En ésta se podrán hacer constar aquellos defectos de escasa importancia que no impidan la recepción provisional.

En dicha Acta se explicitará la fecha considerada para comienzo del Periodo de Garantía.

4.1.2 Plazo de garantía

A partir de la firma del Acta de Recepción Provisional comenzará el plazo de garantía, cuya duración tendrá un plazo de dos (2) años contados desde la fecha de la firma del Acta de Recepción Provisional. Durante dicho plazo el contratista estará obligado a subsanar los defectos observados en la recepción provisional y también los que no sean imputables al uso por parte del propietario.

4.1.3 Medición general y liquidación de las obras

La liquidación de la obra entre la Propiedad y el Contratista deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones que emita la Dirección Facultativa aplicando los precios, el calendario de hitos y condiciones económicas del contrato.

4.1.4 Recepción definitiva

Una vez finalizado el plazo de garantía de la Instalación y estando las obras en perfecto estado y reparados los defectos que hubieran podido manifestarse durante dicho plazo, se celebrará la Recepción Definitiva entre el Cliente y el Contratista, levantándose el Acta de Recepción Definitiva correspondiente, por duplicado.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 50 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

El Acta de Recepción Definitiva será el documento en el que el Contratista hará entrega de las obras que prueba la conformidad final del Cliente con los Trabajos realizados por el Contratista en cumplimiento del Contrato.

La firma del Acta de Recepción Definitiva se realizará dentro de los treinta (30) días siguientes al término del Período de Garantía, sin que existan temas pendientes por resolver y conforme a lo estipulado en el Contrato.

4.1.5 Certificación final

Acabada la obra, la Dirección Facultativa emitirá el Certificado Final de Obra. Si fuera legalmente requerido, dicho certificado será visado por los correspondientes Colegios Profesionales.

4.2 NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES VIGENTES

4.2.1 Cumplimiento

El contratista está obligado a cumplir la reglamentación vigente en el campo laboral, técnico y de seguridad e higiene en el trabajo; concretamente en este último aspecto hay que reseñar:

- Ley de prevención de riesgos laborales, ley 31/95 modificada por la Ley 54/2003.
- Reglamento de servicios de prevención en desarrollo de la ley de Prevención de Riesgos Laborales RD 39/97, modificado por el RD 604/2006.
- Obras de construcción: Disposiciones mínimas de seguridad y salud RD 1627/97 BOE 25/10/97.
- Utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud RD.1215/97 BOE 7/8/97
- Artículos aplicables del Código Civil y del Código Penal.
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo, parte no derogada: Capítulo VI del título II, Electricidad OM 9-3-71 BOE 16/17-3-71.

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA PtX (ANDORRA, TERUEL)	Proyecto Nº: 19105		
		Código:		
		Rev.	Pág. 51 de 51	
PROYECTO PARA AUTORIZACION ADMINISTRATIVA. PLIEGO DE CONDICIONES				

5. DOCUMENTACION DE REFERENCIA

DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO	REV.
Diagrama unifilar subestación 220 – 400 kV	19105-8000-EU-SLD-001	C
Diagrama unifilar 33 kV	19105-8000-EU-SLD-101	C
Plano general de la Subestación Catalina PtX	19105-8000-EU-PP-002	A

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA	Proyecto N°: 19105		 catalina
		Código:		
		Rev. B	Pág 1 de 4	
PROYECTO PARA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA. PRESUPUESTO				

CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA

(ANDORRA, TERUEL)

PROYECTO PARA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 2 de 4	
PROYECTO PARA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA. PRESUPUESTO				

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO N° 1	MEMORIA Y ANEJOS
ANEJO N° 1	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO N° 2	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO N° 3	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN
ANEJO N° 4	EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO
DOCUMENTO N° 2	PLANOS
DOCUMENTO N° 3	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
DOCUMENTO N° 4	PRESUPUESTO

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 3 de 4	
PROYECTO PARA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA. PRESUPUESTO				

1. PRESUPUESTO

1.1 Subestación Catalina

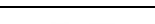
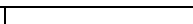
A continuación se indica el presupuesto para el proyecto de la Subestación Catalina desglosado por partidas principales:

Partida	Descripción	Total presupuesto
1	Servicios de ingeniería	2.491.000 €
2	Suministro de equipos: interruptores, transformadores, cuadros de protecciones...	37.727.000 €
3	Cables, sistema de control, puesta a tierra, estructura metálica, armarios, alumbrado...	10.151.000 €
4	Obra civil en campo	7.370.000 €
5	Montaje eléctrico y varios	14.378.000 €
6	Comisionado	1.855.000 €
TOTAL		73.972.000 €

1.2 Seguridad y Salud

A continuación se indica el presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud (detallado en el Documento nº1, Anejo nº2) por partidas principales:

Partida	Descripción	Total presupuesto
1	Equipos de protección individual (EPIs)	266.145 €
2	Protecciones colectivas	279.215 €
3	Instalaciones de higiene y bienestar	142.800 €
4	Medicina preventiva y primeros auxilios	9.000 €
5	Formación y reuniones de seguridad	259.400 €
TOTAL		956.560 €

 TECNICAS REUNIDAS	CATALINA PtX – 500 MW. SUBESTACIÓN CATALINA	Proyecto N°: 19105		
		Código:		
		Rev. B	Pág 4 de 4	
PROYECTO PARA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA. PRESUPUESTO				

1.3 Gestión de residuos

A continuación se indica el presupuesto para la gestión de residuos (detallado en el Documento n°1, Anejo n°1) por partidas principales:

Partida	Descripción	Total presupuesto
1	Tierras y piedras no contaminadas (LER 17 05 04)	39.519 €
1	Residuos de hormigón (LER 10 13 14)	1.465,68 €
2	Madera (LER 17 02 01)	2.837,47 €
3	Cobre, bronce, latón (LER 17 04 01)	3,14 €
4	Hierro, acero (LER 17 04 05)	104,38 €
5	Basuras (LER 20 02 01, 20 03, 01)	3.238,33 €
6	Residuos peligrosos	18.853 €
7	16% del PEM por costes de gestión, alquileres, documentación, etc	10.563,36 €
TOTAL		76.584,36 €

2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Según se ha desarrollado en apartados anteriores, el presupuesto general para la ejecución de la Subestación Catalina se resume en:

Partida	Descripción	Total presupuesto
1	Subestación Catalina	73.972.000 €
2	Seguridad y Salud	956.560 €
3	Gestión de residuos	76.584 €
TOTAL		75.005.144 €