Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND

INSTALACIÓN DE RECEPCIÓN Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

DOCUMENTO I MEMORIA Y ANEJOS

SEGULA TECHNOLOGIES

Julio 2021

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente	Fecha
2021/04635/02	18/01/2022

VISADO

INDICE

1. ANTECEDENTES 5
2. OBJETO 6
3. ENTIDAD PETICIONARIA 7
4. BASES DEL PROYECTO 7
4.1. CARACTERÍSTICAS DEL FLUIDO 7
4.2. DATOS BÁSICOS DATOS BÁSICOS 8
4.2.1. ORIGEN 8
4.2.2. PUNTO FINAL 8
4.2.3. LONGITUD TOTAL 8
4.2.4. TÉRMINOS MUNICIPALES 8
4.2.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS CANALIZACIONES. 8
4.2.6. PRESIÓN 8
4.2.7. CAUDAL 8
4.2.8. TEMPERATURA 8
4.2.9. RUGOSIDAD 9
4.3. EMPLAZAMIENTO 9
5. NORMAS Y CRITERIOS DE DISEÑO 11
5.1. NORMAS DE PROYECTO 14
5.1.1. NORMAS DE APLICACIÓN GENERAL 14
5.1.2. NORMAS PARA LA OBRA MECÁNICA 14
5.1.3. NORMAS PARA LA OBRA CIVIL 16
5.1.4. NORMAS PARA LA OBRA ELÉCTRICA 16
5.1.5. NORMAS PARA LA INSTRUMENTACIÓN 17
6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 17
6.1. ESQUEMA GENERAL LINEAL. 17
6.2. INSTALACIONES DE RECEPCIÓN DE HIDRÓGENO. 17
6.3. CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE 23

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202106635/M
Fecha 18/01/2022
VISADO

6.3.1 CONDUCCIÓN. 23
6.3.2 VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO. 23
6.3.3 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO. 24
6.3.4 RELACIÓN DE CRUCES Y PARALELISMOS. 24
6.4. CARACTERÍSTICAS DE LA CONDUCCIÓN. 25
6.4.1. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DE LOS MATERIALES METÁLICOS. 25
6.4.2. CARACTERISITICAS DEL MATERIAL PARA OBRA CIVIL 27
6.4.3. REVESTIMIENTO 28
6.4.4. PROFUNDIDAD DE ENTERRAMIENTO DE LA TUBERÍA 30
6.5. PROTECCIÓN CATÓDICA. 30
6.6. SUMINISTRO ELÉCTRICO 30
6.6.1. DESCRIPCIÓN 30
6.6.2. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA 31
6.6.3. CUADRO DE DISTRIBUCIÓN 31
6.6.4. LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN Y CONTROL 31
6.6.5. RED DE TIERRA 32
6.6.6. POTENCIA REQUERIDA 33
6.7. SISTEMA DE COMUNICACIONES Y CONTROL 33
7. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE 34
8. PRUEBAS HIDRÁULICAS DE RESISTENCIA Y ESTANQUEIDAD 39
9. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS 40
9.1. TOPOGRAFÍA 40
9.2. SEGURIDAD Y SALUD 41
9.3. ESTUDIO DE AFECCIÓN AMBIENTAL 41
9.4. ESTUDIO DE AFECCIÓN A TERRENOS 41
9.5. ESTUDIO SÍSMICO 41
9.6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 42
9.7. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO 42

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202106351/M
Fecha 18/01/2022
VISADO

10. RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN 43
10.1. EQUIPOS Y SISTEMAS DE SEGURIDAD 43
11. DOCUMENTOS DEL PROYECTO 44
12. PLAZO DE EJECUCIÓN 44
13. PRESUPUESTO 45

ANEJOS

Anejo nº 1: Características del hidrógeno.
Anejo nº 2: Cálculos y dimensionamiento del hidroducto.
Anejo nº 3: Cálculo de espesores. Categorías de emplazamiento del hidroducto.
Anejo nº 4: Estudio de Áreas Peligrosas.
Anejo nº 5: Estudio de Seguridad y Salud.
Anejo nº 6: Estudio de Afección Ambiental.
Anejo nº 7: Estudio de Afección a Terrenos.
Anejo nº 8: Estudio de Gestión de Residuos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635/M
Fecha 18/01/2022
VISADO

1. ANTECEDENTES

La Unión Europea ha lanzado un plan energético para generar un hidrógeno 100% renovable que se implemente a gran escala en la economía de la Unión Europea en 2050, buscando su integración en todo el sistema energético europeo para contribuir a erradicar el CO_2. De este modo, se pretende dirigir la producción de energía a una versión renovable, minimizando la dependencia de otras fuentes más contaminantes como son el carbón o el petróleo.

El hidrógeno renovable es un vector energético que proviene de fuentes renovables y con cero emisiones de CO_2. Su producción se realiza, principalmente, gracias a la electrólisis del agua, es decir, a la separación de la molécula de agua en hidrógeno y oxígeno mediante la aplicación de energía eléctrica de origen renovable. Además, existen otras formas de obtener esta energía como son la gasificación, el uso de biomasa o en menor medida la fotoelectrocatálisis.

El presente Proyecto se enmarca como parte de un Proyecto general impulsado por la Comisión Europea denominado GREEN HYSLAND que contempla la producción de energía eléctrica renovable a partir de una planta fotovoltaica de 10 MW y la gestión de su producción por medio de un equipo de conversión de energía eléctrica (equipo de electrólisis), que permite el almacenamiento en forma de hidrógeno. Este proyecto desplegará un ecosistema de hidrógeno (H_2) en pleno funcionamiento en la isla de Mallorca, España, convirtiendo la isla en el primer centro de actividad de H_2 de Europa en el sur de Europa

Este hidrógeno es un “vector energético” versátil, gracias, por un lado, a su posibilidad de inyección en la red gasista (en forma de kWh verdes) y, por otro, a su uso en pilas de combustiblepara su reconversión en energía eléctrica. De esta manera, se consigue gestionar de manera eficiente la variabilidad e intermitencia de la generación renovable, pudiéndose atender la demanda energética de manera sostenible y sin depender de las condiciones climáticas del momento.

En este sentido, el presente Proyecto contempla la ejecución de una canalización de acero de 4” de diámetro que conecte una planta logística de recepción de hidrógeno, a ubicar junto a las instalaciones de la EMT de Palma, con la instalación de válvulas SANSON-01 perteneciente al gasoducto de transporte de gas natural existente San Juan de Dios-Ca´s Tresorer-Son Reus, propiedad de REDEXIS, donde se realizará una inyección y mezcla del hidrógeno en la corriente de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

gas natural y se distribuirá desde dicha instalación al resto de la red de transporte y distribución de gas natural en la isla de Mallorca.

La inyección de hidrógeno en la red gasista, generado en la planta de producción, requiere de la construcción de las instalaciones de recepción necesarias para el control de temperatura y regulación (con posibilidad de medición futura) del hidrógeno para, posteriormente realizar la odorización del gas como operación previa a su distribución canalizado e inyección en el gasoducto SANSON "San Juan de Dios - Ca´s Tesorer - Son Reus".

REDEXIS ha encargado a SEGULA Technologies la elaboración del Proyecto Administrativo "INSTALACIÓN DE RECEPCIÓN Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA" que tiene su origen en la instalación de recepción localizada en las inmediaciones de la EMT de Palma y su punto final en la Posición SANSON-01 del gasoducto SANSON "San Juan de Dios - Ca´s Tresorer - Son Reus", todo ello en el Término Municipal de Palma, en la isla de Mallorca.

2. OBJETO

El presente documento define y dimensiona las instalaciones y sistemas que conformarán la Unidad de Recepción de hidrógeno a construir en origen; la canalización de transporte de hidrógeno, desde este punto hasta la Posición de válvulas existente, SANSON-01, donde se realizarán las instalaciones de inyección de hidrógeno en la corriente de gas natural del gasoducto SANSON "San Juan de Dios - Ca´s Tresorer - Son Reus (desde el que la mezcla de gas natural e hidrógeno se distribuirá al resto de gasoductos de la red de transporte de gasoductos y a las redes de distribución de gas natural en la isla de Mallorca) todo ello al objeto de solicitar la Autorización de Ejecución de Instalaciones y su Declaración de Utilidad Pública.

Las instalaciones incluidas en el presente proyecto son las siguientes:

- Instalación de recepción de hidrógeno generado en la planta solar de Lloseta (objeto de otro proyecto).

- Canalización de transporte de hidrógeno para su posterior inyección en la red de gasoductos en la isla de Mallorca (objeto de otro proyecto) consistente en una canalización de 4" de diámetro y diseñado para operar a una presión de 85 bar relativos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

La canalización parte de las instalaciones de recepción de hidrógeno situada junto a las instalaciones de la EMT de Palma y termina su recorrido en la posición SANSON-01 del gasoducto "San Juan de Dios – Ca´s Tresorer – Son Reus" de REDEXIS, situada en el término municipal de Palma.

La longitud total de la conducción ∅4" es de 2.777 m. y discurre íntegramente por el término Municipal de Palma, en la isla de Mallorca.

- Se instalarán Válvulas de seccionamiento localizadas en el punto de origen (instalación de recepción) y en el punto final de la canalización (Posición SANSON-01).
- Sistemas auxiliares:
    - Sistema de Protección contra la corrosión de la conducción por ánodos de sacrificio.
    - Sistema de comunicaciones para el telecontrol de los parámetros de funcionamiento del ducto y el accionamiento a distancia de las válvulas de seccionamiento.
    - Instalaciones eléctricas para el suministro de energía eléctrica a la instalación de recepción.

3. ENTIDAD PETICIONARIA

Los datos de la Entidad peticionaria de la Autorización de Ejecución de las Instalaciones del proyecto son los siguientes.

REDEXIS S.A.
Edificio Pórtico
c/ Mahonia 2, 2ª planta
28043 MADRID

4. BASES DEL PROYECTO

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL FLUIDO

El fluido a transportar será hidrógeno, cuyas características se encuentran recogidas en el Anejo 1 del Proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

4.2. DATOS BÁSICOS DATOS BÁSICOS

4.2.1. ORIGEN

El presente proyecto tiene su origen en la Instalación de recepción de hidrógeno, localizada en las inmediaciones de la carretera MA-10, junto a las instalaciones de la EMT de Palma (ver Esquema General).

4.2.2. PUNTO FINAL

El punto final está ubicado en el interior de las instalaciones de REDEXIS en Ca´s Tresorer (Posición SANSON-01) del gasoducto SANSON "San Juan de Dios - Ca´s Tresorer - Son Reus" de REDEXIS.

4.2.3. LONGITUD TOTAL

La longitud total aproximada de la canalización de transporte secundario será de 2.777 m

4.2.4. TÉRMINOS MUNICIPALES

La canalización objeto del proyecto, discurrirá íntegramente por el término municipal de Palma (Isla de Mallorca), en las islas Baleares.

4.2.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS CANALIZACIONES.

Tubería de acero al carbono API 5L Gr. B Ø 4" espesor 5,16 mm.

4.2.6. PRESIÓN

La presión máxima de entrega del hidrógeno será de 300 bar, mientras que la presión de diseño prevista para el hidroducto será de 85 bar.

4.2.7. CAUDAL

Los caudales previstos para el diseño del proyecto son los siguientes:

- Caudal máximo de operación inicial: 190 Tm/año
- Caudal máximo de operación futuro: 575 Tm/año

4.2.8. TEMPERATURA

Se consideran como temperaturas límites del hidrógeno transportado, las siguientes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Mínima: +5º C

Máxima: +15ºC

4.2.9. RUGOSIDAD

Se considera una rugosidad interna para la tubería de 0,015 mm para todo el trazado del hidroducto, correspondiente a una tubería de acero al carbono con revestimiento epoxy en la superficie interior.

4.3. EMPLAZAMIENTO

La instalación de recepción estará situada en:

Dirección:

DS 8403- SON FERRIOL 2 Polígono 40 Parcela 17

SA CREUETA. PALMA (ILLES BALEARS)

Coordenadas:

°33'41.2"N 2°42'41.3"E

X: 39.561430 Y: 2.71148

Descripción de la parcela

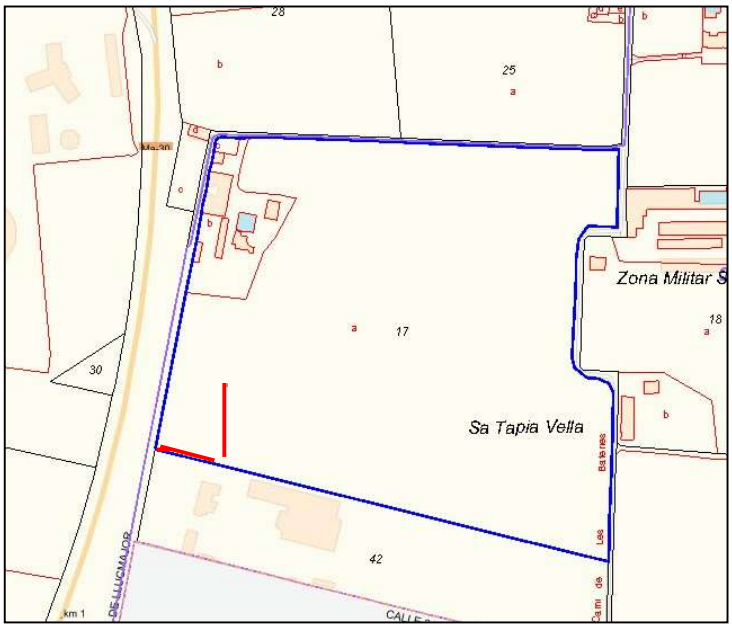
La parcela tiene forma rectangular, se accede a través de la vía de servicio de la autovía Ma-30.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO



Los terrenos de la parcela lindan con:

- Al Norte con tierras agrícolas parcela catastral nº 17 del polígono 40
- Al Sur con las instalaciones de la EMT Palma Cotxeres
- Al Este con tierras agrícolas parcela catastral nº 17 del polígono 40
- Al Oeste con la vía de servicio Camí Vell de Llucmajor y Ma-30

La superficie afectada por las instalaciones de recepción de hidrógeno es de unos 2000 m^2, destinados a la circulación del camión de suministro de hidrógeno y a la instalación de los equipos.

Diseño de implantación incluido en documento Planos del proyecto. Referencia ABG11890-A-06

5. NORMAS Y CRITERIOS DE DISEÑO

En todos los aspectos del Proyecto, se han adoptado criterios de la máxima seguridad, especialmente se han respetado las prescripciones contenidas en el Real Decreto 919/2006 de 28

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

de julio, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Especialmente se han considerado los requisitos del Reglamento para:

- La clasificación de las zonas atravesadas por la conducción (categorías de emplazamiento).
- La descripción de la posición y la Estación de Regulación y Medida según el artículo 12 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC 3993/2006.
- El material de la conducción.
- Las homologaciones de los procedimientos de soldadura y de los soldadores/operadores.
- La prueba hidráulica y de estanqueidad de la conducción.
- El revestimiento externo.

Las prescripciones incluidas en el citado Reglamento, se han complementado con aquellas otras incluidas en otras normas de uso habitual, siempre que sus requisitos específicos sean en todo caso más rigurosos que los exigidos en el citado Reglamento.

Adicionalmente, y debido al empleo de hidrógeno como combustible principal en las instalaciones objeto de este proyecto, se han tomado en consideración la siguiente normativa.

- UNE 181001:2010: Tecnologías del hidrógeno. Terminología.
- UNE-ISO/TR 15916:2015 IN: Consideraciones básicas de seguridad de los sistemas de hidrógeno. (ISO/TR 15916:2004)
- UNE-ISO 14687:2019: Hydrogen fuel quality - Product specification.
- UNE EN 12186: Estaciones de regulación de presión de gas para el transporte y la distribución. Requisitos de funcionamiento.
- Normas de Gestión Técnica del Sistema de ENAGAS y PD-1.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- UNE EN 16726: Infraestructura gasista. Calidad del gas. Grupo H.
- Directiva 2014/68/UE: Directiva sobre equipos a presión y sus aplicaciones. Módulos B y F.
- ISO EN 13480: Tuberías metálicas industriales. Diseño y cálculo.
- ISO 9809-1: Cilindros a presión.

Así mismo, para elaborar el presente Proyecto se han considerado, en el lugar correspondiente, las prescripciones indicadas en los siguientes Reglamentos y Reales Decretos:

- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC BT 01 a ITC BT 51).
- Real Decreto 1580/2006 por el que se establece los procedimientos de evaluación de conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones que traspone la Directiva Europea 89/336/CEE (CEM).
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- Real Decreto 485/1997 del 14 de abril sobre “Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo”.
- Real Decreto 773/97, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE núm. 140 de 12 de junio.
- Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reales Decretos 1215/1997 y 2177/2004, de disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Real Decreto 681/2003 por el que se traspone la Directiva europea 1999/92/CE sobre Protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de Atmósferas Explosivas en el lugar de trabajo.

- Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología..

5.1. NORMAS DE PROYECTO

5.1.1. NORMAS DE APLICACIÓN GENERAL

- Norma UNE-EN 437:2019, Gases de ensayo. Presiones de ensayo. Categorías de los aparatos

- Norma UNE 60302:2015, para la Clasificación de las zonas atravesadas por la conducción (categorías de emplazamiento).

- Norma UNE 60305:2015, Canalizaciones de acero para combustibles gaseosos. Zonas de seguridad y coeficiente de cálculo, según la categoría de emplazamiento.

- Norma UNE-EN-ISO-9001:2015, Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.

- Norma UNE-EN-ISO-14001:2015, Sistemas de Gestión Ambiental.

- Norma UNE-EN-60079-10:2016, para clasificación de emplazamiento con riesgo de explosión debido a presencia de gases, vapores y nieblas inflamables.

- RD 144/2016 Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

- Norma ASME B31.8-2020 Gas Transmission and Distribution Systems.

5.1.2. NORMAS PARA LA OBRA MECÁNICA

- API, ASTM y ANSI, para líneas de tubería.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Norma DIN-EN-1127-1 Atmósferas Explosivas. Prevención y protección contra la Explosión.
- Norma UNE 60.309 para el cálculo del espesor de la conducción.
- Norma UNE-EN-ISO-8501-1. Preparación de sustratos de acero previo a la aplicación de pinturas.
- UNE EN 10288. Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos de doble capa a base de polietileno extruído.
- UNE-EN-12068. Recubrimientos orgánicos exteriores para la protección contra la corrosión de tubos de aceros enterrados o sumergidos, empleados en conjunción con la protección catódica. Cintas y materiales retráctiles.
- Otras Normas EN y Especificaciones ASTM para materiales en general
- Código ANSI/ASME, Sección II para el material de soldadura.
- Código ANSI/ASME, Sección V para los Ensayos No Destructivos.
- Código ANSI/ASME, Sección IX para las homologaciones de procedimientos de soldadura y de soldadores/operadores.
- Estándar API 1104, para la soldadura.
- Norma DIN 30.670, para el revestimiento exterior de la tubería en PE.
- Estándar API-R.P.5L2, para el revestimiento interno a base de resina epoxy.
- Estándar API-R.P.1102, para cruces de ferrocarriles y carreteras.
- Especificación API 5L para el material de la conducción.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Estándares ANSI/ASME B-16.9 y MSS-SP-75, para accesorios de tubería: codos, tés reducciones, etc., de acero al carbono y de alto límite elástico, respectivamente.

- Estándares ANSI/ASME B-16.5 y MSS-SP-44, para bridas de acero al carbono y de alto límite elástico, respectivamente.

- Estándar API-6D, para las válvulas de bola y de macho de $\varnothing \geq 2$".

- Estándar BS-5351, para las válvulas de bola y de aguja de $\varnothing < 2$".

- Estándares BS-1873 y 5352, para las válvulas de asiento.

- Estándar API 526, para válvulas de seguridad.

5.1.3. NORMAS PARA LA OBRA CIVIL

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

- Código Técnico de la Edificación y los documentos básicos que resulten aplicables en función de las características de la obra.

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

5.1.4. NORMAS PARA LA OBRA ELÉCTRICA

- Norma UNE-EN-13509 Técnicas de medida en protección catódica.

- Norma UNE-EN-50162 Protección contra la corrosión debida a corrientes vagabundas provenientes de sistemas de corriente continúa.

- Norma UNE-EN-60079-10 "Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Clasificación de emplazamientos peligrosos".

- Norma UNE-20324 "Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)".

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Normas UNE: 48103, 60620, CEI-79-10.

5.1.5. NORMAS PARA LA INSTRUMENTACIÓN

- Norma UNE-EN-12405-1:2006 Contadores de gas. Dispositivos de conversión. Parte 1: conversión de volumen.
- Norma UNE-EN 60947-5-2, sobre sensores de proximidad (NAMUR).
- Norma UNE-EN 334 Dispositivos de regulación de presión de gas (reguladores) para presiones de entrada inferiores o iguales a 100 bar.
- Norma UNE-EN 14382:2001 Dispositivos de seguridad de corte de gas para presiones de entrada inferiores o iguales a 10Mpa.
- AGA RP NO, 3, API 14.3, ANSI/API 2530/92 para cálculos de bridas de orificio y enderezadores de flujo.
- ISA S5.1 Instrumentation Symbols and Identification.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

6.1. ESQUEMA GENERAL LINEAL.

El esquema general lineal, resume y define el conjunto de las instalaciones objeto del presente proyecto y que pueden agruparse en dos:

- Instalación de recepción de hidrógeno
- Conducción de transporte de acero enterrada Ø4".

6.2. INSTALACIONES DE RECEPCIÓN DE HIDRÓGENO.

Junto a las instalaciones de la EMT Mallorca, está previsto construir una instalación para la recepción del hidrógeno generado en la planta solar de Lloseta. El hidrógeno llegará a esta estación mediante tubetrailers. La frecuencia de viajes de los remolques será acorde a la generación de hidrógeno y su demanda existente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

La estación de recepción estará diseñada para que el tubetrailer descargue el hidrógeno transportado a 300 bar de presión y se almacene, para su posterior transporte por tubería a menor presión (85 bar) hasta la posición SANSON-01.



La unidad de recepción realizará tres funciones previas antes de ser inyectada en la tubería de hidrógeno:

- Descarga del hidrógeno
- Tratamiento y regulación de presión del hidrógeno
- Odorización para su transporte
- Inyección en tubería de 4” de diámetro.

Esquema de proceso y diseño de implantación incluido en documento Planos del proyecto. Referencia ABG11890-A-05 y ABG11890-A-06.

El hidrógeno se suministrará en un tubetrailer, que accederá a las instalaciones por la parte inferior izquierda de la parcela, que límita con la via de servicio Camí Vell de LLucmayor. El trailer se situará en el área señalizada para realizar la descarga y se conectará al sistema de descarga de la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

instalación. Dependiendo de la operativa y del sistema de almacenamiento, se utilizará un compresor para completar la descarga (opcional).

El hidrógeno almacenado se expandirá en la etapa de regulación para adecuar su presión a la presión de inyección en el hidroducto de 85 bar. En esta etapa es importante controlar la temperatura del mismo ya que la expansión del hidrógeno produce un aumento de su temperatura. Finalmente se inyectará un odorizante en el flujo de hidrógeno para su detección en el caso de fugas.

La unidad de recepción presentará los siguientes equipos principales:

- **Unidad de recepción**

La unidad de recepción requerirá un sistema multilínea dotado de las correspondientes válvulas de corte y seguridad, que permitan la descarga simultánea de un tubetrailer de hidrógeno.

El tubetrailer deberá estar estacionado en el muelle de descarga definido para él y debe seguir un procedimiento de descarga preestablecido que permita realizar la operativa de una manera segura. Se deben tener en cuenta las normativas de riesgo para definir una distancia de seguridadadecuada para el proceso.

- **Unidad de compresión (A futuro)**

La unidad de compresión permitirá realizar la máxima descarga de hidrógeno para el total aprovechamiento del suministro recibido.

Los compresores deben diseñarse con especial referencia al servicio de hidrógeno y para minimizar la introducción de contaminantes. Se debe evitar en todo momento la entrada de aire en la entrada del compresor para evitar la formación de mezclas inflamables.

El compresor seleccionado debe trabajar entre 10-30 bar de presión de succión, proporcionando suficiente caudal para descargar eficientemente el tubetrailer.

GAS	Hidrógeno
ETAPAS	2
CAPACIDAD	514 NM3/h
PRESIÓN	300 barg

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

MOTOR ELEC.	75 kW
ALIMENTACIÓN ELEC.	380 VAC 50Hz

- **Rack depósitos de almacenamiento**

Se utilizarán cilindros de almacenamiento presurizados con una capacidad de 150kg./rack Teniendo en cuenta un flujo máximo de 75 kg/h de hidrógeno, será necesario varios racks de múltiples cilindros para mantener un equilibrio entre la capacidad de almacenamiento y los tiempos de llenado. Se propone también un sistema en cascada con recipientes de baja y alta presión para optimizar el consumo de energía por parte del compresor.

Los recipientes para el almacenamiento de hidrógeno deben fabricarse de acuerdo con la norma nacional / internacional comúnmente utilizada y diseñarse para asegurar el ciclo de vida de estos. La base de un recipiente de almacenamiento de hidrógeno gaseoso debe ser adecuada para acomodar el peso del equipo colocado sobre él y debe ser de hormigón. Cada grupo de depósitos de almacenamiento deben aislarse con válvulas manuales y automáticas.



ç

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- **Regulación de presión**

El regulador de presión expandirá el hidrógeno desde la presión de los cilindros a 85 bar. El sistema contará con dos líneas en paralelo, de manera que una de ellas se mantenga en funcionamiento y la segunda en reserva, con válvula reguladora principal, válvula de control e instrumentación de seguridad. La temperatura del gas debe controlarse mediante un sistema de refrigeración y se realizará una medición del flujo de hidrógeno.

CARACTERISTICAS ETAPA REGULACIÓN	
Flujo operación	270 to 800Nm3/h
Presión Entrada/Salida	Max 300 barg (Botellas/Tube trailer) / 85barg
Equipamiento	Sistema de refrigeración Medición de Hidrógeno Control Remoto

- **Sistema de enfriamiento**

El sistema de enfriamiento controlará la temperatura del hidrógeno después del proceso de expansión en la etapa de regulación. El sistema utilizará un refrigerante adecuado (etilenglicol) para temperaturas entre 5 y 15 ° C, circulando a través de varios intercambiadores de calor en el proceso mediante una bomba controlada por el termostato. Los ventiladores de alta frecuencia en el enfriador permitirán evacuar el calor incluso con temperatura ambiente de hasta + 40ºC.

- **Sistema de odorización**

Como consecuencia de que, actualmente, la normativa relativa a canalizaciones de hidrogeno se encuentra en desarrollo, y, en previsión de que, a futuro, se requiera la odorización del gas, se ha previsto un sistema de odorización similar al empleado en otros tipos de instalaciones.

Se requerirá un sistema que funcione con un caudal máximo de 800 Nm3 / h de hidrógeno y una presión de 85 bar en la línea.

El compuesto odorizante debe ser compatible con el hidrógeno y el gas natural, lo suficientemente volátil como para detectar la presencia de hidrógeno antes de que su concentración se vuelva inflamable y tener un olor característico según lo dispuesto en BOE-A-2011-15496. Dado que el

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

hidrógeno se mezclará posteriormente con el gas natural, se propone la utilización de THT como odorizante.

La concentración de odorizante a inyectar estará en el rango de 20 µl/Nm3. Se utilizará una bomba dosificadora de diafragma y la instrumentación adecuada para obtener un control preciso sobre la concentración.



- **Unidad de control remoto**

La unidad de control remoto recibirá las señales de los diferentes instrumentos de control de la instalación y las enviará a la unidad de control central. El equipo requerido debe seguir la normativa ATEX.

- **Sistemas de seguridad**

El hidrógeno es un gas incoloro, no tóxico que no genera ningún peligro para el medio ambiente. Si bien, es necesario tener en cuenta la zona peligrosa que genera al ser expulsado.

Todos los equipos de hidrógeno, contienen un sistema de venteo dirigido a atmosfera para aliviar el exceso de presión o para purgar el sistema. Las salidas serán verticales hacia arriba dirigidas al techo o parte superior de las instalaciones.

Los sistemas de extinción de detección y extinción asegurarán la extinción de una posible llama generada por la combustión del hidrógeno. La detección se realizará mediante un sistema visual mixto con tecnología infrarroja mas detección de nube explosiva, que permita caracterizar la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

densidad del aire y detectar la llama generada. La extinción se realizará de forma manual mediante polvo extintor polivalente ABC en las instalaciones de proceso y CO2 para la sala del cuarto de control.

6.3. CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE

6.3.1 CONDUCCIÓN.

El hidroducto estará compuesto por tubería de D.N. 4" de acero al carbono con revestimiento exterior de PEHD e interior con pintura epoxy y una longitud de 2.777 m.

6.3.2 VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO.

El hidroducto dispondrá de dos válvulas de seccionamiento de bola integradas dentro de las instalaciones en origen y en el punto final de la canalización.

VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO		
UBICACIÓN	**CARACTERÍSTICAS**	**LOCALIZACIÓN**
INSTALACIÓN DE RECEPCIÓN	· Válvula de seccionamiento motorizada de 4"/600#	P.K. 0,000
POS SANSON-01	· Válvula de seccionamiento motorizada de 4"/600#	P.K. 2,777

Las válvulas de seccionamiento y derivación cumplirán con los requisitos exigidos en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIG 5.1 y los materiales se especifican de acuerdo con ASTM A-105 ó A-216 WCB.

Las válvulas de seccionamiento de la línea serán de tipo esférico paso reducido o total, de bola cuerpo de acero y bola de acero inoxidable, con juntas, retenes y asientos de teflón según norma API-6D y ANSI 600#.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

6.3.3 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO.

El trazado del hidroducto de transporte transcurre en su totalidad por el T.M. de Palma.

La canalización tiene su origen junto a las instalaciones que la Empresa Municipal de Transporte (EMT) tiene en Palma. Al norte de sus instalaciones, se prevé la instalación de recepción de hidrogeno (descrita en el punto anterior) a la salida de la cual tiene su origen la canalización de transporte. El trazado de la conducción mantiene, por lo general, un sentido este-oeste, adaptándose en la manera de lo posible a caminos y lindes de parcelas ya existentes.

Inicialmente, a la salida de la instalación de recepción, el hidroducto discurre en sentido sur en paralelo con la vía de servicio de la carretera Ma-30 para rápidamente girar en sentido oeste para ejecutar el cruce de la citada carretera mediante perforación horizontal. Después de este cruce de carretera, el trazado discurre por el sur de los terrenos de la Compañía EXOLUM hasta enlazar con un camino existente bajo el que comenzará a discurrir la canalización.

El tramo final de la canalización se localiza al norte de los terrenos de EMAYA, por donde el trazado se aproxima a las instalaciones de REDEXIS en Ca´s Tresorer. La entrada a las instalaciones de Ca´s Tresorer se ejecutan tras la realización del cruce del Torrent Gros, al este de la misma.

La longitud total de afección de la conducción en el término municipal de Palma es de 2.777 m.

6.3.4 RELACIÓN DE CRUCES Y PARALELISMOS.

Se indican seguidamente los cruces y paralelismos con los diferentes servicios e infraestructuras que se afectan a lo largo del recorrido del hidroducto de Transporte. Dichas afecciones son carreteras, caminos, cauces naturales y otras conducciones de agua, reflejando únicamente los más relevantes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

CRUCES CON CARRETERAS CONSELL DE MALLORCA					
CRUCE CON	**ENTRE VÉRTICES**	**TIPO DE EJECUCIÓN**	**PROTECCIÓN**	**PLANO DEL PROYECTO**	**TERMINO MUNICIPAL**
Autovía MA-30 (P.K. 61+000)	V-02 ÷V-03	P.H.	T.P.	ABG11890-A-04	Palma
P.H.: Perforación Horizontal T.P.: Tubo de Protección					

CRUCES CON CURSOS HÍDRICOS RECURSOS HÍDRICOS					
CRUCE CON	**ENTRE VÉRTICES**	**TIPO DE EJECUCIÓN**	**PROTECCIÓN**	**PLANO DEL PROYECTO**	**TERMINO MUNICIPAL**
Torrent Gros	V-42 ÷V-43	C.A.	P.H.M.	ABG11890-A-04	Palma
P.D.: Perforación Dirigida P.H.M.: Protección de Hormigón en Masa					

CRUCES CONDUCCIONES DE AGUA EMAYA					
CRUCE CON	**ENTRE VÉRTICES**	**TIPO DE EJECUCIÓN**	**PROTECCIÓN**	**PLANO DEL PROYECTO**	**TERMINO MUNICIPAL**
Canalización Hormigón Ø1000	V-33 ÷V-34	C.A.	P.H.M.	ABG11890-A-04	Palma
Canalización PVC Ø1000	V-40 ÷V-41	C.A.	P.H.M.	ABG11890-A-04	Palma
Canalización Poliester Ø1200	V-41 ÷V-42	C.A.	P.H.M.	ABG11890-A-04	Palma
P.D.: Perforación Dirigida P.H.M.: Protección de Hormigón en Masa					

CRUCES CON INSTALACIONES ELÉCTRICAS ENTERRADAS E-DISTRIBUCIÓN					
CRUCE CON	**ENTRE VÉRTICES**	**TIPO DE EJECUCIÓN**	**PROTECCIÓN**	**PLANO DEL PROYECTO**	**TERMINO MUNICIPAL**
Canalización Enterrada de Alta Tensión	V-42 ÷V-43	C.A.	P.H.M.	ABG11890-A-04	Palma
P.D.: Perforación Dirigida P.H.M.: Protección de Hormigón en Masa					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

PARALELISMO CON CARRETERAS CONSELL DE MALLORCA					
PARALELISMO	**ENTRE VÉRTICES**	**MÍNIMA DISTANCIA**	**LONGITUD DE PARALELISMO**	**PLANO DEL PROYECTO**	**TERMINO MUNICIPAL**
Autovía MA-30	V-01 ÷V-02	20	63	ABG11890-A-04	Palma

PARALELISMO CON CURSOS HÍDRICOS RECURSOS HÍDRICOS					
PARALELISMO	**ENTRE VÉRTICES**	**MÍNIMA DISTANCIA**	**LONGITUD DE PARALELISMO**	**PLANO DEL PROYECTO**	**TERMINO MUNICIPAL**
Torrent Gross	V-36 ÷V-42	13	289	ABG11890-A-04	Palma

PARALELISMO CON CONDUCCIONES DE AGUA EMAYA					
PARALELISMO	**ENTRE VÉRTICES**	**MÍNIMA DISTANCIA**	**LONGITUD DE PARALELISMO**	**PLANO DEL PROYECTO**	**TERMINO MUNICIPAL**
Canalización Poliéster Ø1200	V-41 ÷V-42	8	64	ABG11890-A-04	Palma

PARALELISMO CON GASODUCTOS REDEXIS					
PARALELISMO	**ENTRE VÉRTICES**	**MÍNIMA DISTANCIA**	**LONGITUD DE PARALELISMO**	**PLANO DEL PROYECTO**	**TERMINO MUNICIPAL**
Gasoducto Ca' s Tresorer - Manacor- Felanix	V-36 ÷V-42	1.20	250	ABG11890-A-04	Palma
Gasoducto San Juan de Dios-Ca' s Tresorer-Son Reus	V-36 ÷V-42	4.5	250	ABG11890-A-04	Palma

PARALELISMO CON INSTALACIONES ELÉCTRICAS ENTERRADAS E-DISTRIBUCIÓN					
PARALELISMO	**ENTRE VÉRTICES**	**MÍNIMA DISTANCIA**	**LONGITUD DE PARALELISMO**	**PLANO DEL PROYECTO**	**TERMINO MUNICIPAL**
Canalización Enterrada de Alta Tensión	V-41 ÷V-42	3	82	ABG11890-A-04	Palma

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

6.4. CARACTERÍSTICAS DE LA CONDUCCIÓN.

La conducción está formada por tubería de acero al carbono de alto límite elástico y de diámetro nominal 4”.

6.4.1. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DE LOS MATERIALES METÁLICOS.

Todos los materiales: tuberías, válvulas, juntas aislantes, accesorios, bridas, etc.; para ser soldados, tendrán su composición química limitada de modo que se asegura su soldabilidad metalúrgica. Para ello, las Especificaciones del Proyecto imponen valores máximos para el Carbono Equivalente, comprendidos entre:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Para tubería: 0,35
- Para accesorios y bridas: 0,35

El Carbono Equivalente se determina por la fórmula del I.I.W. (International Institute of Welding) siguiente:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V + Ti}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}$$

Las características se detallan a continuación:

Tubería de línea.

La tubería de la línea será de ∅4" en acero al carbono de alto límite elástico, fabricada según la Especificación API 5L y en calidad Grado B.

El material seleccionado tiene las características mecánicas principales siguientes:

- Límite Elástico Mínimo Especificado: 241 MPa
- Carga de Rotura: 414 MPa.

Además, y en cumplimiento del Reglamento, la relación Límite elástico/Carga de rotura (LE/CR) será siempre 0,85.

Los espesores estarán de acuerdo con el cálculo realizado (ver Anejo nº 3).

DIÁMETRO (")	MATERIAL	ESPESOR (mm.)			
		Categorías			
		1ª	2ª	3ª	4ª
4"	API-5L Gr. B	5,16	5,16	5,16	5,56

(1) Tubería en Arquetas de válvulas.

La tubería para venteo de las arquetas de válvulas será de 1" y de 1 ½"" de las calidades y espesores según normas API 5L Gr. B o ASTM A-106.

(2) Válvulas.

La combinación entre las características mecánicas del material de las válvulas y su espesor serán equivalentes a las de la línea de tubería en donde van insertadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

Cuando se requiera, las válvulas irán provistas de manguitos de transición que servirán para acomodar las diferencias entre las

propiedades mecánicas de las válvulas y del tubo.

1. **Válvulas de bola**

   - **Para servicio enterrado.**

     Todas las válvulas enterradas del gasoducto serán de la serie ANSI 600#, siempre de cuerpo soldado, y con sus extremos para soldar a tope e irán provistas de su extensión de maniobra correspondiente. Además:

     - Las válvulas para insertar en la línea serán de ∅4", y de paso total o reducido.
     - Las válvulas de venteo, serán de diámetro 1" o 1 ½" de paso reducido según especificaciones de proyecto

2. **Juntas aislantes.**

   En caso de que se requieran, al igual que las válvulas, la combinación entre las características mecánicas del material de las juntas y su espesor serán equivalentes a las de la línea de tubería en donde van insertadas. Cuando se requiera, las juntas irán provistas de manguitos de transición que servirán para acomodar las diferencias entre las propiedades mecánicas de las válvulas y del tubo.

6.4.2. CARACTERISITICAS DEL MATERIAL PARA OBRA CIVIL

Las obras de hormigón en masa y armado a realizar como apoyo o protección a la conducción se realizarán de acuerdo con los planos tipo correspondientes y la instrucción EHE de hormigón estructural y la Instrucción RC-08.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

El tipo de hormigón a utilizar en todos los casos tendrá la resistencia característica indicada en los dibujos tipo o en el Pliego de Condiciones.

El acero para armaduras será de alta adherencia, de límite elástico igual o superior a 400 N/mm2.

6.4.3. REVESTIMIENTO

Con objeto de aislarla del medio agresivo del que está rodeada, la conducción irá revestida externamente en toda su longitud, suministrando una protección pasiva. De esta forma se disminuye la intensidad de corriente necesaria para su protección catódica.

1) Revestimiento externo.

La tubería exteriormente será revestida en fábrica mediante polietileno por extrusión aplicado en caliente con un espesor, dependiendo de las zonas, de:

DIÁMETRO (“)	TIPO DE REVESTIMIENTO ESPESOR (mm.)	
	NORMAL	REFORZADO
< 4	1,8	2,5
4” – 8”	2	3

Los extremos de los tubos se suministrarán sin revestimiento para facilitar las operaciones de soldadura.

Las principales características del revestimiento son:

- Su buena estabilidad física.
- Su gran resistencia al ataque por los microorganismos.
- Su bajo índice de absorción de agua.
- Su buena adherencia al metal.
- Su facilidad de aplicación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

El revestimiento aplicado en fábrica, se complementará con otro aplicado en obra, según se describa más adelante.

Se utilizará una protección mecánica para proteger el revestimiento de la conducción cuando ésta vaya lastrada con mortero de cemento u hormigón.

La protección mecánica está constituida por capas de geotextil fabricado de fibras sintéticas de poliéster o polipropileno al 100%, unidas mediante punzonamiento con las siguientes características: espesor mínimo 6 mm y peso mínimo 900 gr/m^2.

La calidad de los materiales a emplear vendrá especificada en los correspondientes certificados de calidad, así como otros certificados de ensayos y controles de fabricación que garanticen la calidad adecuada del producto.

REDEXIS podrá establecer procedimientos de inspección y control de calidad, bien mediante auditorias al proveedor o llevando a cabo en fábrica los muestreos que considere necesarios.

2) Revestimiento en frío con cinta plástica:

El revestimiento en frío, a base de cinta plástica, se adoptará para revestimiento a pie de obra: juntas de soldadura en tubería, accesorios, piezas especiales, reparaciones del revestimiento de tubería que se dañe durante el transporte desde la fábrica de revestimiento hasta la obra y revestimiento de las soldaduras de unión.

Se ha adoptado en base a su menor complejidad frente a otros procedimientos en los que se refiere a maquinaria a utilizar, resultando, por tanto, ser más económico.

El material de base será polietileno y la aplicación se realizará mediante cintas o con manguitos termorretráctiles.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

El conjunto del revestimiento de la tubería soportará antes de su descenso a zanja y tapado, una prueba a 20 kV, sin detección de faltas.

6.4.4. PROFUNDIDAD DE ENTERRAMIENTO DE LA TUBERÍA

Se define como profundidad de enterramiento de la tubería la distancia desde la superficie del terreno, una vez realizada la pista de trabajo, a la generatriz superior de la tubería instalada en zanja.

En condiciones normales de tendido de la conducción, la profundidad mínima que se contempla en el proyecto para la colocación de la tubería es de 1,20 m.

6.5. PROTECCIÓN CATÓDICA.

La canalización se protegerá catódicamente mediante ánodos de sacrificio localizados en las inmediaciones de la Posición SANSON-01.

Para controlar el nivel de protección de la tubería, se instalarán en el trazado, cajas de toma de potencial que permiten obtener el valor de la tensión tubería-electrodo de referencia.

6.6. SUMINISTRO ELÉCTRICO

El suministro eléctrico a la instalación receptora se realizará mediante la construcción de una nueva línea eléctrica individual, la cual se tramitará paralelamente con la compañía suministradora.

El control telemático del hidroducto se realizará a través de la remota ubicada en la sala de control de la instalación receptora.

6.6.1. DESCRIPCIÓN

La alimentación eléctrica partirá de una Caja de Protección y Medida que se alimenta de la red de distribución de la compañía suministradora mediante una acometida y capaz de soportar esta nueva potencia. La Caja de Protección y Medida dispondrá de un contador totalmente independiente del resto de instalaciones de la parcela. Se suministrará corriente alterna trifásica a 380 V.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

6.6.2. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Se instalará una caja de protección y medida. En ella se deberán incluir los equipos de protección y medida adecuados, e independientes, para la potencia y actividad a desarrollar.

6.6.3. CUADRO DE DISTRIBUCIÓN

Los cuadros son metálicos, con grado de protección IP54, para instalación en intemperie en zona no clasificada y realizados según norma CEI 60439.

Los cuadros son autoportantes, fabricados con chapa de 2 mm, revestidos de poliéster, con doble puerta equipada con bisagras y cerrojos accionados con llave, accesible por la parte frontal.

Los cuadros se situarán en una sala habilitada para ello, localizada en el interior de la caseta de control, pero independiente y aislada mediante paredes EI-180 de la zona de los equipos de gas.

6.6.4. LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN Y CONTROL

Cables de fuerza

Se instalarán por los tubos y arquetas de la Estación, las líneas de alimentación eléctrica a los diferentes equipos, incluyendo las prensas y accesorios necesarios para el correcto conexionado de las mismas.

La derivación individual que alimentará el Cuadro de Distribución de la Estación procedente de la Caja de Protección y Medida se tenderá con cable de conductor de cobre flexible, clase 5, de tensión de aislamiento 0,6/1 kV, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), y cubierta exterior libre de halógenos y temperatura máxima de servicio 90ºC, cuya designación técnica es RZ1-K (AS).

-Las líneas de alimentación provenientes del Cuadro de Distribución de la Estación se tienden con cable de conductor de cobre flexible, clase 5, de tensión de aislamiento 0,6/1 kV.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

-Cuadro de mando y protección de la estación.

-Líneas de alimentación y líneas de control.

-Red de puesta a tierra.

Para la instalación eléctrica y de iluminación de la instalación se seguirá el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT-29) polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior libre de halógenos y temperatura máxima de servicio 90ºC, cuya designación técnica es RZ1-K.

En los casos en los que el cable se encuentre en zona clasificada, incorporará, adicionalmente a lo especificado con anterioridad, armadura mediante alambres de acero galvanizado, siendo su designación RZ1MZ1-K.

Cables de control

Se instalarán por los tubos y arquetas de la Estación las líneas de alimentación eléctrica a los diferentes equipos, incluyendo las prensas y accesorios necesarios para el correcto conexionado de las mismas.

Los cables de control tendrán un nivel de aislamiento 0,6/1 kV, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), y cubierta exterior libre de halógenos.

El conductor será de cobre electrolítico, de tipo recocido de alta conductividad, desnudo o recubierto de una capa metálica.

6.6.5. RED DE TIERRA

Se instalarán los conectores y elementos necesarios para el conexionado de los equipos a la red de tierras enterrada de la Estación, que se realiza conforme a lo establecido en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, mediante cable de cobre desnudo de 35 mm2.

La totalidad de las partes metálicas de la planta estarán correctamente conectadas a tierra garantizando siempre una resistencia inferior a 20Ω.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

6.6.6. POTENCIA REQUERIDA

EQUIPO	POTENCIA
ILUMINACIÓN	1000 W
TOMAS DE CORRIENTE	10000 W
PLC Y CONTROL	2000 W
REFRIGERACIÓN	5000 W
VÁLVULAS MONITORIZADAS	2000 W
TOTAL	20000 W

Todos los equipos dispondrán del certificado CE o certificado equivalente.

6.7. SISTEMA DE COMUNICACIONES Y CONTROL

En paralelo al ducto y utilizando la misma zanja que el tubo principal, se instalará, en conductos de polietileno, un cable de telecomunicaciones dieléctrico de fibras ópticas relleno de material hidrófugo con cubierta tipo PKP.

Este cable servirá como elemento portador de los siguientes servicios:

- Telefonía de mantenimiento. Permite el diálogo entre el personal de mantenimiento desde cualquier Posición del gasoducto con el Centro de Mantenimiento o con el Centro Principal de Control.
- Transmisión digital de datos para telecontrol, teleproceso y vigilancia de las instalaciones.
- Transmisión de fonía para larga distancia que incluye las centrales telefónicas automáticas en los Centros de Mantenimiento.

Para ello se utilizarán fibras ópticas monomodo 10/125 μm con atenuación menor de 0,40 dB/km y equipos multiplex de la Jerarquía Europea, según las Recomendaciones de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

la UIT, con lo que se obtienen vanos de más de 60 km. sin elementos de repetición intermedios.

En cada posición del gasoducto, las fibras ópticas del cable de comunicaciones se hacen accesibles en el repartidor óptico. Este repartidor forma parte de un armario que integra todas las funcionalidades requeridas a los equipos múltiplex.

Con lo anterior, se da cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11, propuesto por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

7. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

La ejecución de las obras de construcción contará con diversas fases y /o actividades las cuales se indican de forma secuencial a continuación las más importantes:

- Replanteo de las obras y toma de datos. Recinto de las instalaciones, arquetas de válvulas, conexiones, etc.
- Gestión de materiales y transporte.
- Formación de pista de trabajo.
- Apertura de zanjas para instalación de ducto.
- Soldadura de línea
- Revestimiento en obra.
- Puesta en zanja.
- Señalización y tapado de la conducción.
- Pruebas reglamentarias.
- Prefabricación en taller de figuras e isométricos de circuitos de tuberías y válvulas y ensayos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Prefabricación en taller del skid de Regulación y Medida y ensayos.
- Pruebas reglamentarias de isométricos y skid de Regulación y Medida.
- Preparación de la zona de trabajo del recinto de las posiciones
- Apertura de las zanjas y fosos para inserción de circuitos de tuberías y válvulas.
- Obra civil para losa de cimentación de skid de Regulación y Medida, arquetas y cerramiento perimetral de instalación de conexión y posiciones.
- Montaje mecánico en campo de isométricos de tuberías y válvulas.
- Ensayos mecánicos de soldadura en obra
- Revestimiento de uniones de soldadura de tubería, accesorios y válvulas en campo.
- Tapado de zanjas y fosos
- Instalación y montaje en campo del skid de Regulación y Medida.
- Pruebas de estanqueidad del skid de Regulación y Medida en campo
- Instalaciones eléctricas e instrumentación skid de Regulación y Medida.
- Instalaciones sistema de control y comunicaciones skid de Regulación y Medida.
- Documentación final
- Reposición de la zona de trabajo afectada por las obras.
- Precomisionado y comisionado
- Puesta en marcha

En los Pliegos de Condiciones de Ejecución de la Obra citados anteriormente en el punto 5 del presente documento, se darán las instrucciones necesarias para una adecuada construcción. De dichos documentos a continuación se destacan algunas de las características de la construcción.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

7.1. REPLANTEO

El replanteo y estaquillado de la zona de trabajo de las obras y eje de la tubería y válvulas será realizado por personal especializado y según indicaciones del personal técnico de operaciones de REDEXIS.

7.2. ZONA DE TRABAJO

En los casos en que la preparación de la zona de trabajo exija desmonte o terraplenes, se ejecutarán de manera que resulten estables y no ofrezcan peligro de desprendimiento de materiales sueltos o roca, ni de corrimientos, para lo cual se deberán tener en cuenta las características del terreno.

7.3. ZANJA Y FOSOS y LOSAS

Las zanjas y fosos tendrán la profundidad y anchura requerida y sus paredes serán lo más verticales posible de forma que se mantenga la anchura mínima requerida. Las paredes y el fondo estarán desprovistas de asperezas que puedan dañar la tubería y/o su revestimiento. El fondo será nivelado y cubierto mediante una cama de apoyo de unos 20 cm de espesor de forma que se consiga una superficie uniforme para apoyo de la tubería, quedando libre de rocas sueltas, grava gruesa y materias extrañas que pudieran dañar la tubería y/o revestimiento.

Las losas de cimentación proporcionan la superficie horizontal y plana donde aplicar las cargas estructurales de los diferentes equipos e instalaciones: Instalación de compresión, iso-contenedores de almacenamiento, armarios de control y skid de regulación y odorización. Se construirán losas de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas. Se incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, incluye el encofrado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

7.4. SOLDADURA

Antes de la soldadura se verificarán los extremos, talones, biseles y plano de boca de los tubos, limpiándose adecuadamente de pintura, grasa, tierra, etc., que pudieran afectar a la buena ejecución de la soldadura.

La soldadura será realizada por soldadores/operadores homologados, utilizando Procedimientos de soldadura debidamente homologados, según especificaciones.

Las soldaduras serán examinadas, como mínimo, por alguno de los ensayos no destructivos siguientes:

TIPO DE SOLDADURA	TIPO DE ENSAYO	EXTENSIÓN
De ranura a tope	Radiografía	100 %
De ranura en esquina	Líquidos penetrantes ó Partículas magnéticas	100 %
De filete	Líquidos penetrantes ó Partículas magnéticas	100 %
Reparaciones	Radiografías o Líquidos penetrantes	100 %

Ocasionalmente, se podrán aceptar otros tipos de exámenes, siempre que proporcionen una sensibilidad similar a los descritos para la detección de discontinuidades. Además, todas las soldaduras serán examinadas visualmente.

7.5. REVESTIMIENTO EN OBRA

Las soldaduras, accesorios y válvulas se revestirán en campo con materiales de características similares al revestimiento de los tubos de forma tal que se alcancen condiciones de protección semejantes.

El material base para este revestimiento será polietileno y la aplicación se realizará mediante cintas y/o con manguitos termorretráctiles.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Además, y para proteger contra la acción del medio ambiente externo, las partes aéreas tales como: hitos de señalización, válvulas, tuberías aéreas, etc., irán debidamente pintadas.

Una vez realizado el revestimiento en obra, se llevará a cabo la inspección del mismo mediante la aplicación de un detector de fallos, (Holiday detector), correspondiente.

7.6. TENDIDO DE LA CONDUCCIÓN

Izado

Se utilizarán elementos de elevación y sujeción adecuados (diábolos y bandas), construidos con material no abrasivo y de unas dimensiones adecuadas al diámetro, peso de la tubería y tipo de revestimiento que se utilice.

Descenso a zanja y distancia entre puntos de izado

El tipo, número y distanciamiento de los medios o elementos de elevación serán de modo tal que se garantice la ejecución del tendido con condiciones de seguridad, evitando tensiones o deformaciones temporales tales que puedan provocar daños al tubo, válvulas o al revestimiento.

La tubería se posará sin tensiones sobre el fondo de la zanja o apoyos según se requiera.

7.7. SEÑALIZACIÓN DE LA CONDUCCIÓN ENTERRADA

Durante la fase de tapado de la canalización, se realiza la reposición de la señalización enterrada que se consigue mediante la colocación, entre la superficie del terreno y la tubería, de una banda plástica de aviso frente a posibles excavaciones de otras obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

7.8. RELLENO

El relleno de la zanja se realizará en dos fases. En una primera, se tapará la conducción hasta 20 cm por encima de su generatriz superior, y, en una segunda, el resto.

Relleno en primera fase

Para apoyo y pretapado, la zanja se rellenará hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería utilizando material seleccionado, procedente o no del extraído de aquella, y de características tales que no dañen ni ataquen al revestimiento de la conducción.

Relleno del resto de la zanja

Para el relleno del resto de la zanja se utilizará material procedente de la propia excavación o préstamo.

En las zonas consideradas como terrenos de cultivo la capa de tierra vegetal del relleno, se repondrá a su estado original.

Estas zanjas en caminos, calzadas o zonas urbanas, se rellenarán por tongadas compactando con medios adecuados cada capa hasta conseguir la densidad apropiada.

8. PRUEBAS HIDRÁULICAS DE RESISTENCIA Y ESTANQUEIDAD

Una vez terminado la construcción en taller de las figuras de tubería y válvulas se procederá a la realización de las pruebas hidráulicas de resistencia y estanqueidad, de acuerdo con lo indicado en la especificación técnica ETEG-OyM-03 y al Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Cada figura se probará de forma independientemente, mediante pruebas particulares. La duración de la prueba de resistencia se realizará con agua con una duración no inferior a 6 horas. La duración total de la prueba de resistencia y estanqueidad en ningún caso será inferior a 24 h.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Las pruebas reglamentarias de las conducciones de hidrogeno, se realizarán según lo indicado en la norma ASME B31.12 2019 para tuberías e hidroductos. Las conducciones se someterán a una presión mínima del 150% de la máxima presión de operación durante dos horas, preferiblemente con agua.

9. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Para la realización del Proyecto se llevarán a cabo una serie de trabajos complementarios entre los que cabe destacar los siguientes:

- Estudio Topográfico.
- Estudio de Seguridad y Salud. (Anejo 5)
- Estudio de Afección Ambiental (Anejo 6)
- Estudio de Afección a Terrenos. (Anejo 7)
- Estudio Sísmico.
- Estudio de Gestión de Residuo. (Anejo 8)
- Estudio Arqueológico

A continuación, se destacan los aspectos más importantes de cada uno de ellos.

9.1. TOPOGRAFÍA

Básicamente, los trabajos realizados han consistido en:

- Ortofotos de la zona del trazado
- Comprobación en campo y determinación de sus coordenadas.
- Realización de planos parcelarios y planta a escala 1:1000 sobre ortofotos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

9.2. SEGURIDAD Y SALUD.

El Estudio de Seguridad y Salud marca las directrices básicas para la fase de construcción a la futura empresa constructora, a fin de que pueda desarrollar y llevar a cabo las obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales.

Con este Estudio, que se adjunta como Anejo, se cumple lo dispuesto por el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, que dispone la obligatoriedad de su inclusión en los proyectos de conducciones enterradas.

9.3. ESTUDIO DE AFECCIÓN AMBIENTAL

El proyecto no será objeto de evaluación de impacto ambiental ordinaria ni simplificada conforme a la legislación ambiental de aplicación.

Debido a las características del proyecto, y su localización, fuera de espacios protegidos de la Red Natura 2000, espacios naturales protegidos al amparo de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad, y espacios de relevancia ambiental de la Ley 5/2005 y otros espacios catalogados como suelo rústico protegido (Áreas Naturales de Especial Interés de Alto Nivel de Protección –AANP-, Áreas Naturales de Especial Interés –ANEI- o Áreas Rurales de Interés Paisajístico –ARIP-), el proyecto no va a suponer afección apreciable, ni directa, ni indirectamente, a estos espacios (ver Anejo nº 6).

Finalmente, según recoge el Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balear, Decreto 96/2005, en el procedimiento de declaración de utilidad pública, para aquellas instalaciones no sujetas a evaluación de impacto ambiental, se evaluara de forma específica el efecto acumulativo del proyecto por causas de infraestructuras energéticas próximas. Esta evaluación se realizará en un documento independiente.

9.4. ESTUDIO DE AFECCIÓN A TERRENOS

Como Anejo a la presente Memoria se adjunta el Estudio de Afección a Terrenos realizado para este proyecto.

9.5. ESTUDIO SÍSMICO

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02) las obras objeto de este Proyecto se ubican en el Término Municipal de Palma, dentro de la zona de la Península en la que la aceleración sísmica básica, ab/g, presenta un valor de 0,04·g, por lo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

que ha sido necesario la realización de un estudio sísmico especifico en el que se verifica que las tensiones axiales originadas por el sismo, para el tipo de acero y espesores seleccionados en el Proyecto, cumple con el coeficiente de seguridad.



9.6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El estudio marca las directrices básicas para la fase de construcción a la futura empresa constructora, a fin de que pueda desarrollar y llevar a cabo las obligaciones en el campo de la producción y gestión de los residuos de construcción.

Con este Estudio, que se adjunta como Anejo, se cumple lo dispuesto por el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero.

9.7. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

Una vez revisada la documentación existente publicada, y sin consultar las Cartas Arqueológicas existentes en el Gobierno Balear, no se han identificado ninguna zona

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

potencialmente arqueológica documentada en la zona de influencia del trazado de la conducción.

No obstante y como consideración final, indicar que la necesidad de nuevos estudios (consulta de cartas arqueológicas, Prospección Arqueológica superficial, etc.) deberán dictaminarlos las Administraciones competentes en materia de Patrimonio Arqueológico, Arquitectónico y Etnológico.

10. RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN

Las operaciones habituales de explotación y mantenimiento de la infraestructura de transporte de fluidos están principalmente encaminadas a mantener la integridad de la instalación y la continuidad del suministro de hidrógeno.

Con este fin, se ha previsto lo siguiente:

10.1. EQUIPOS Y SISTEMAS DE SEGURIDAD

Los equipos y sistemas de seguridad con los que se dota a estas conducciones de transporte tienen como objetivos principales los siguientes:

- Proteger las instalaciones
- Detectar situaciones de funcionamiento anómalo
- Actuar con rapidez en caso de incidentes

Las instalaciones del Gasoducto se protegen fundamentalmente contra las sobrepresiones y la corrosión.

El mantenimiento de la presión de hidroducto por debajo de la presión de diseño está garantizado con la instalación de válvulas de seguridad y control, bien en los puntos de inyección de gas al sistema de transporte o bien en las Estaciones de Regulación y Medida, en el caso de Redes de Distribución.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

El otro factor contra el que se protege la tubería es de la corrosión, instalando sistemas de Protección Catódica mediante inyección de corriente.

La detección y actuación automática en los ductos de Transporte y Estaciones de Regulación y Medida está encomendada al Sistema de Telecontrol y Telemando que, mediante el envío de señales al Centro Principal de Control, permite un control permanente y la actuación inmediata sobre los sistemas dotados con telecontrol ante cualquier incidencia y/o anomalía que lo requiera.

11. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente proyecto, consta de los siguientes documentos:

- Documento I : Memoria y Anejos
- Documento II : Planos
- Documento III : Pliegos de Condiciones y Especificaciones
- Documento IV : Presupuesto

12. PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución del proyecto tendrá una duración estimada de cuatro (4) meses.

Redexis	INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN LA RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA																
	PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE																
	PLAZO EN MESES																
ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MESS 4				
REPLANTEO																	
APERTURA PISTA																	
APERTURA ZANJA																	
ALINEACIÓN Y CURVADO																	
SOLDADURA Y CONTROL RADIOGRÁFICO																	
REVESTIMIENTO																	
PUESTA EN ZANJA Y RELLENO																	
CRUCES ESPECIALES																	
INSTALACIÓN RECEPTORA																	
ACOMETIDAS ELECTRICAS																	
PROTECCIÓN CATÓDICA																	
PRUEBAS HIDRÁULICAS																	
RESTITUCIÓN TERRENOS																	
PUESTA EN SERVICIO																	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

13. PRESUPUESTO

CANALIZACIÓN	MATERIALES	EQUIPAMIENTO	OBRA MECÁNICA	OBRA CIVIL
2777m Tubería 4" + accesorios (Según proyecto)	105.655,62 €		212.298,67 €	174.865,78 €
SUMA	105.655,62 €	0,00 €	212.298,67 €	174.865,78 €

INSTALACIÓN RECEPCIÓN	MATERIALES	EQUIPAMIENTO	OBRA MECÁNICA	OBRA CIVIL
Rack almacenamiento H2 (2)		195.000,00 €	5.000,00 €	
Compresor 300 bar		375.000,00 €		
Odorización		5.000,00 €	2.000,00 €	
Venteos + Psv (3)		4.500,00 €	2.000,00 €	
Regulación		140.000,00 €	2.000,00 €	
Válvula seccionamiento motorizada 4"		4.500,00 €	980,00 €	600,00 €
Tubería 4"	1.000,00 €		2.000,00 €	
Urbanización	16.200,00 €			16.200,00 €
Movimiento tierras				5.408,33 €
Cimentaciones				45.375,58 €
SUMA	17.200,00 €	724.000,00 €	13.980,00 €	67.583,91 €

SUBTOTALES	122.855,62 €	724.000,00 €	226.278,67 €	242.449,69 €

INSTALACIONES ELÉCTRICAS	**20.000,00 €**
INGENIERIA	**41.000,00 €**
EXPROPIACIONES	**120.218,98 €**
SUBTOTAL	**1.496.802,96 €**
SEGURIDAD Y SALUD	**18.431,68 €**
GESTIÓN DE RESIDUOS	**9.215,84 €**
TOTAL PROYECTO	**1.524.450,48 €**

El presupuesto del proyecto "Instalación de Recepción y Canalización de Transporte de Hidrógeno para Inyección en Red de Gasoductos en la Isla de Mallorca" asciende a la cantidad de UN MILLON QUINIENTOS VEINTICUATRO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.524.450,48 €)

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND

INSTALACIÓN DE RECEPCIÓN Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

DOCUMENTO II: PLANOS

SEGULA TECHNOLOGIES

Julio 2021

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente	Fecha
2021/04635/02	18/01/2022

VISADO

ÍNDICE

PLANOS GENERALES

ABG11890-A-01	REV 0	SITUACIÓN
ABG11890-A-02	REV 0	ESQUEMA DE PRINCIPIO
ABG11890-A-03	REV 0	ESQUEMA GENERAL LINEAL

PLANOS DE PLANTA (E= 1:1000)

ABG11890-A-04	REV 0	PLANTAS (6 hojas)

PLANO INSTALACIÓN DE RECEPCIÓN

ABG11890-A-05	REV 0	P&I INSTALACIÓN DE RECEPCIÓN H2
ABG11890-A-06	REV 0	IMPLANTACIÓN INSTALACIÓN RECEPCIÓN
ABG11890-A-07	REV 0	AREAS PELIGROSAS INST. RECEPCIÓN H2

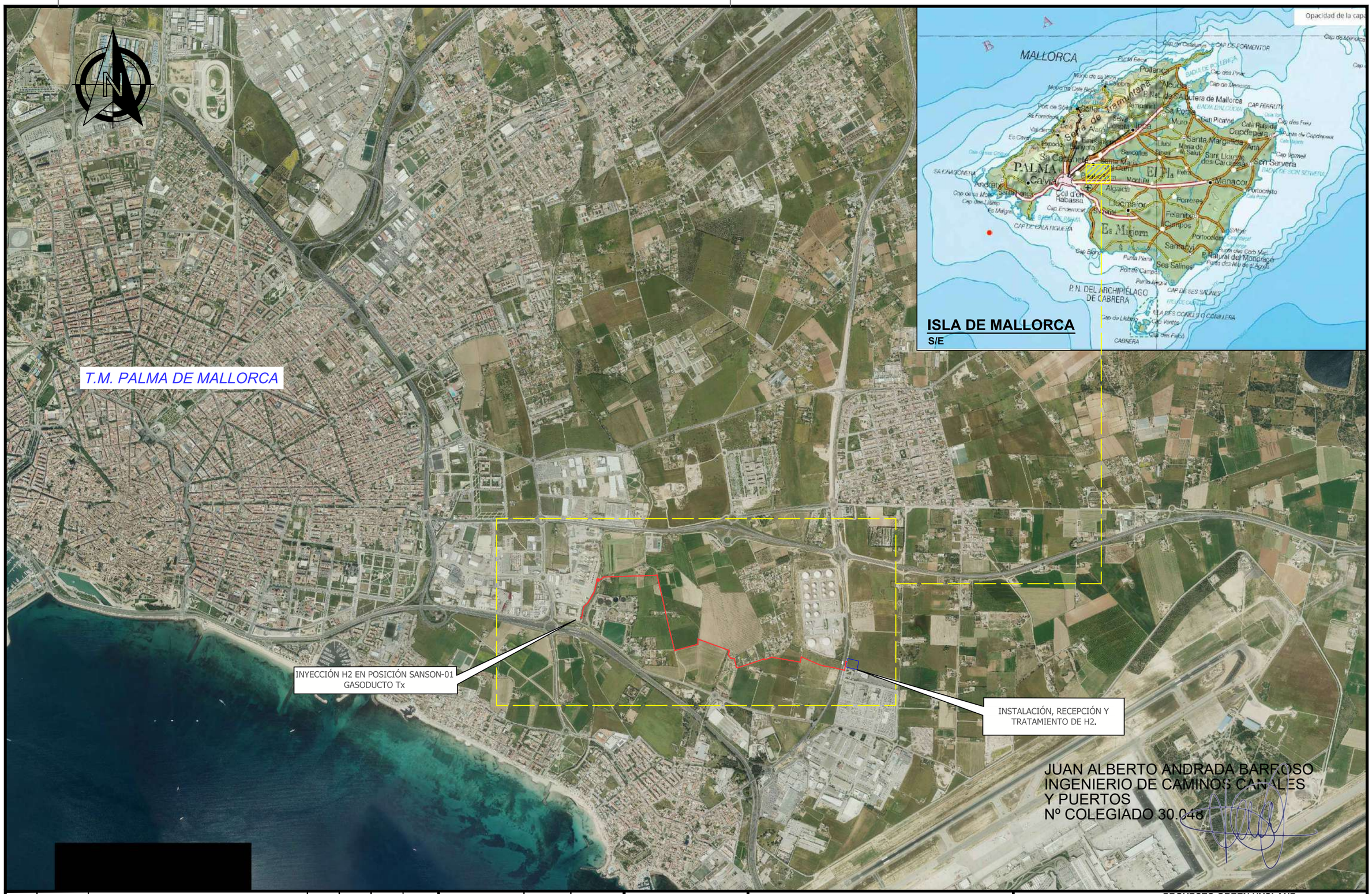
PLANOS TIPO

ABG11890-A-08	REV 1	PISTA O ZONA DE OCUPACIÓN.
ABG11890-A-09	REV 1	SECCIÓN TIPO DE LA ZANJA.
ABG11890-A-10	REV 1	SECCIÓN TIPO RELLENO DE LA ZANJA.
ABG11890-A-11	REV 1	CRUCE DE CARRETERA A CIELO ABIERTO.
ABG11890-A-12	REV 1	CRUCE DE CARRETERA CON TUBO VAINA.
ABG11890-A-13	REV 1	CRUCE CON CAMINOS.
ABG11890-A-14	REV 1	CRUCE EN CANAL POR PERF. TUBO VAINA.
ABG11890-A-15	REV 1	CRUCE EN CURSOS DE AGUA.
ABG11890-A-16	REV 1	LOSA DE HORMIGÓN
ABG11890-A-17	REV 1	TUBO VAINA.
ABG11890-A-18	REV 1	HITOS DE SEÑALIZACIÓN.
ABG11890-A-19	REV 1	CRUCE CON CONDUCCIONES ENTERRADAS
ABG11890-A-20	REV 1	PARALELISMO CON CONDUCCIONES ENTERRADAS.
ABG11890-A-21	REV 1	MALLA DE SEÑALIZACIÓN.
ABG11890-A-22	REV 1	TOMA DE POTENCIAL.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021-04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

ABG11890-A-23	REV 1	TOMA POTENCIAL ESPECIAL EN JUNTA AISLANTE
ABG11890-A-24	REV 1	DETALLE MONTAJE CATA T.P. JUNTO A HITO.
ABG11890-A-25	REV 1	DETALLE CONEXIÓN TOMA DE POTENCIAL.
ABG11890-A-26	REV 1	DETALLE DE PLACA.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO



JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUL-21	PAI				

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S):

PLANO DE SITUACIÓN GENERAL

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Redexis

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
		ABG11890-A-01 1 / 1	0

Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022

VISADO
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MADRID

HIDRODUCTO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASOCTUOS DE TRANSPORTE EN LA ISLA DE MALLORCA

TÉRMINO MUNICIPAL LLOSETA

INSTALACIONES DE GENERACIÓN H2 (OTRO PROYECTO)

LÍMITE DE BATERÍA

PLANTA DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO H2

H_2

CARGA DE ALMACENAMIENTO

TRANSPORTE H_2 TUBE TRAILER

INSTALACIÓN DE RECEPCIÓN

UNIDAD DE CONTROL REMOTA

UNIDAD DE RECEPCIÓN, TRATAMIENTO Y ODORIZACIÓN PARA TRANSPORTE H2
PRESIÓN ENTRADA 300 bar/600# (Max.)
PRESIÓN SALIDA 85 bar/600#

TRANSPORTE H_2 TUBE TRAILER

H2

HIDRODUCTO (D.N. 4")
PRESIÓN DE DISEÑO=85 BAR
RATING 600#

H2

SANSON -01

A / DE CENTRO DE CONTROL DEL SISTEMA

SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE ESTACIÓN

SISTEMA DE INYECCIÓN H2
VALVULA CONTROLADORA FCV/PCV

UNIDAD DE MEDICIÓN DE CAUDAL DE (H2)
1 LINEA DE MEDICIÓN
+ 1 EN RESERVA

H2

PRESIÓN CAUDAL GASODUCTO GN

ANALIZADOR GN + H2

POSICIÓN SANSON 01 (T.M. PALMA)
NUDO DE VÁLVULAS EXISTENTE

NUEVA E. M. GASODUCTO
(80.000 Nm3/h)

GN + H2

A GASODUCTO DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

GASODUCTO TRANSPORTE PRIMARIO
SANSON REDEXIS GAS (80 BAR)

HIDRODUCTO

VALORES INICIALES
CAUDAL MAX OPERACION 190 T/año
PRESIÓN MAXIMA DE OPERACIÓN ENTRADA= 300 BAR
PRESIÓN MAXIMA DE OPERACIÓN SALIDA HIDRODUCTO= 85 BAR
TEMPERATURA =5-15ºC
CARRETES EMBRIDADOS PARA FUTURAS CONEXIONES

VALORES FUTUROS
CAUDAL MAX OPERACION 575 T/año
PRESIÓN MAXIMA DE OPERACIÓN ENTRADA= 300 BAR
PRESIÓN MAXIMA DE OPERACIÓN SALIDA HIDRODUCTO= 85 BAR
TEMPERATURA =5-15ºC

INSTALACIÓN DE INYECCIÓN

VALORES INICIALES
CAUDAL MAX OPERACION = * m3(n)/h
PRESIÓN MAXIMA DE OPERACIÓN = 80 BAR
TEMPERATURA =5-15ºC
% H2 (MEZCLA)*

VALORES FUTUROS
CAUDAL MAX OPERACION = * m3(n)/h
PRESIÓN MAXIMA DE OPERACIÓN = 80 BAR
TEMPERATURA =5-15ºC
% H2 (MEZCLA)*

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): S/E

ESQUEMA DE PRINCIPIO
RECEPCIÓN / TRANSPORTE/
INYECCIÓN H_2

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DEL HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Redexis

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
	G	ABG11890-A-02 1 1	0

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022

VISADO

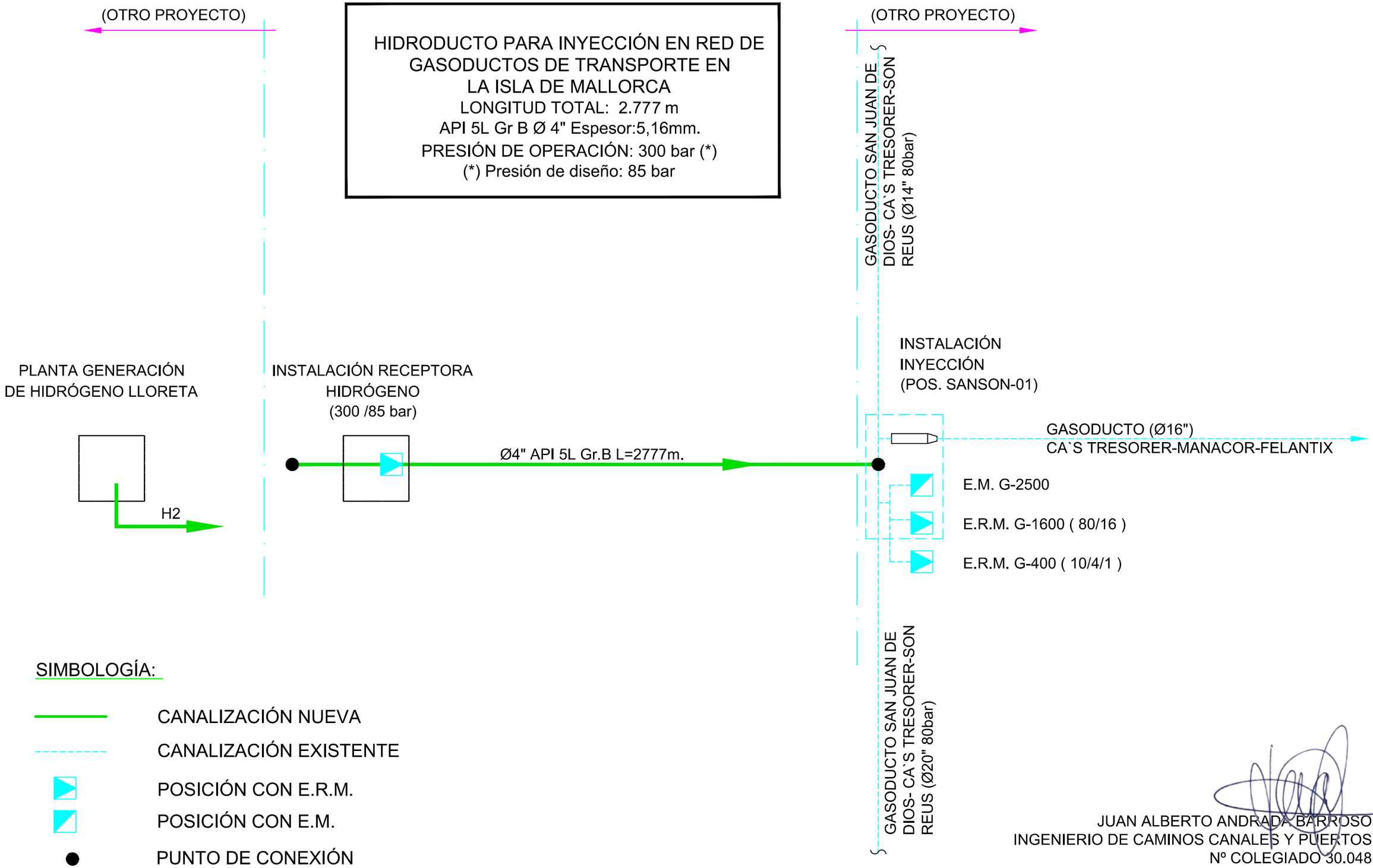
HIDRODUCTO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS DE TRANSPORTE EN LA ISLA DE MALLORCA

LONGITUD TOTAL: 2.777 m

API 5L Gr B Ø 4" Espesor:5,16mm.

PRESIÓN DE OPERACIÓN: 300 bar (*)

(*) Presión de diseño: 85 bar



SIMBOLOGÍA:

- CANALIZACIÓN NUEVA
- CANALIZACIÓN EXISTENTE
- POSICIÓN CON E.R.M.
- POSICIÓN CON E.M.
- PUNTO DE CONEXIÓN

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): S/E

ESQUEMA GENERAL LINEAL

PROYECTO GREEN HYSLAND:

INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DEL HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Redexis

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
	G	ABG11890-A-03 1 / 1	0

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS MADRID

Expediente 2021/04635/02

Fecha 18/01/2022

VISADO

T.M. PALMA DE MALLORCA

INSTALACIÓN, RECEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE HIDRÓGENO

Ma-30

V-00

V-01

V-02

V-03

V-04

V-05

N.P.S.-4"/600#

SOLAPA CON HOJA 2

PLANO LLAVE
ESCALA 1/2000

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): 1/1000

PLANTAS DEL TRAZADO
HIDRODUCTO HOJA 1

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Redexis

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
		ABG11890-A-04 1 / 6	0

VISADO

T.M. PALMA DE MALLORCA

V-06

V-07

V-08

V-09

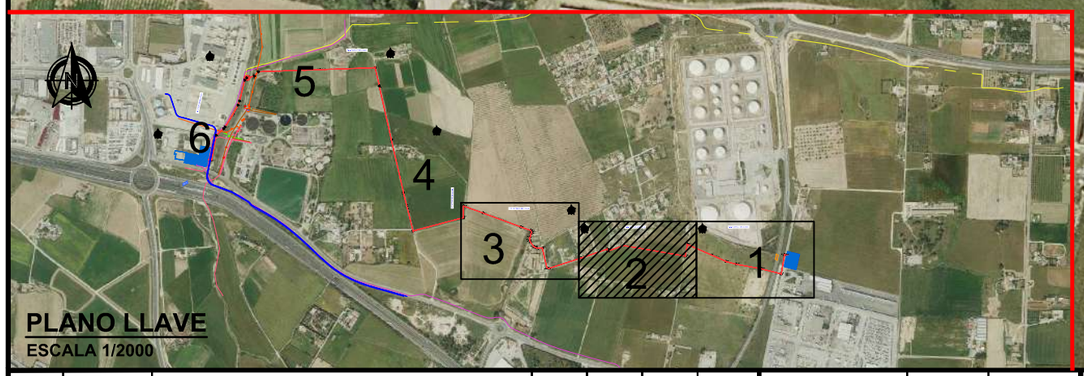
V-10

V-11

N.P.S.- 4 "/ 6 0 0 #

SOLAPA CON HOJA 3

SOLAPA CON HOJA 1



PLANO LLAVE
ESCALA 1/2000

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): 1/1000

PLANTAS DEL TRAZADO
HIDRODUCTO HOJA 2

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Expediente 2021/04635/02 Fecha 19/04/2022

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
		ABG11890-A-04 2 / 6	0

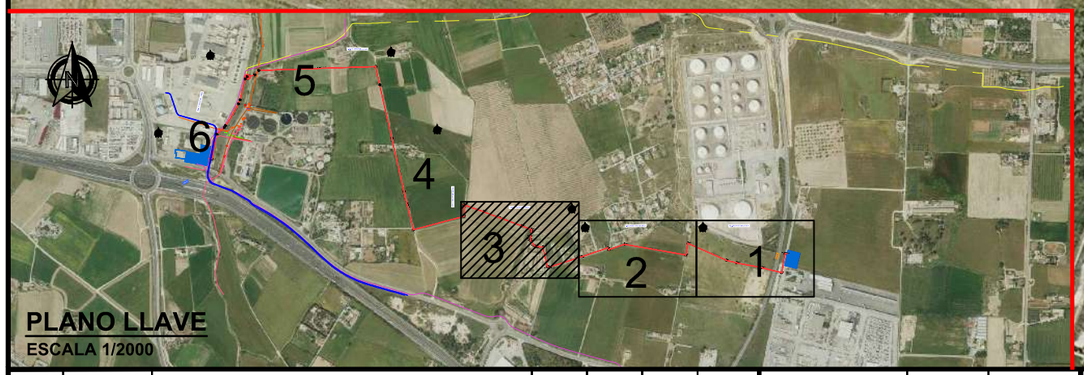
VISADO

T.M. PALMA DE MALLORCA

V-26
V-25
V-27
N.P.S.-4"/600#
V-24
V-23
V-22
V-21
V-20
V-19
V-18
V-17
V-16
V-15
V-14
V-13
V-12

SOLAPA CON HOJA 4

SOLAPA CON HOJA 2



PLANO LLAVE
ESCALA 1/2000

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.043

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): 1/1000

PLANTAS DEL TRAZADO
HIDRODUCTO HOJA 3

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

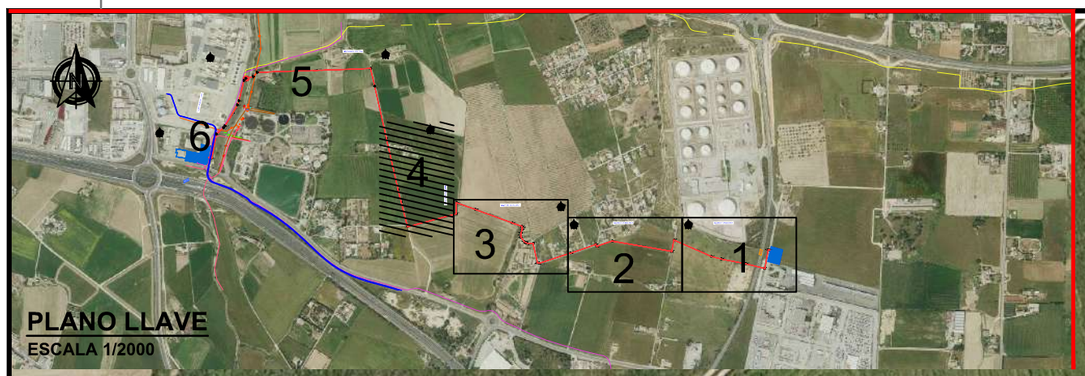
Redexis

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Especialidad
Fecha

ANEXO	ESP.	PLANO Nº		REV.
		ABG11890-A-04	3 / 6	0

2021/04635/02
11/01/2022

VISADO



PLANO LLAVE
ESCALA 1/2000

T.M. PALMA DE MALLORCA

SOLAPA CON HOJA 5

SOLAPA CON HOJA 3

V-28

N.P.S.:4"/600#

V-29

V-30

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): 1/1000

PLANTAS DEL TRAZADO
HIDRODUCTO HOJA 4

Redexis

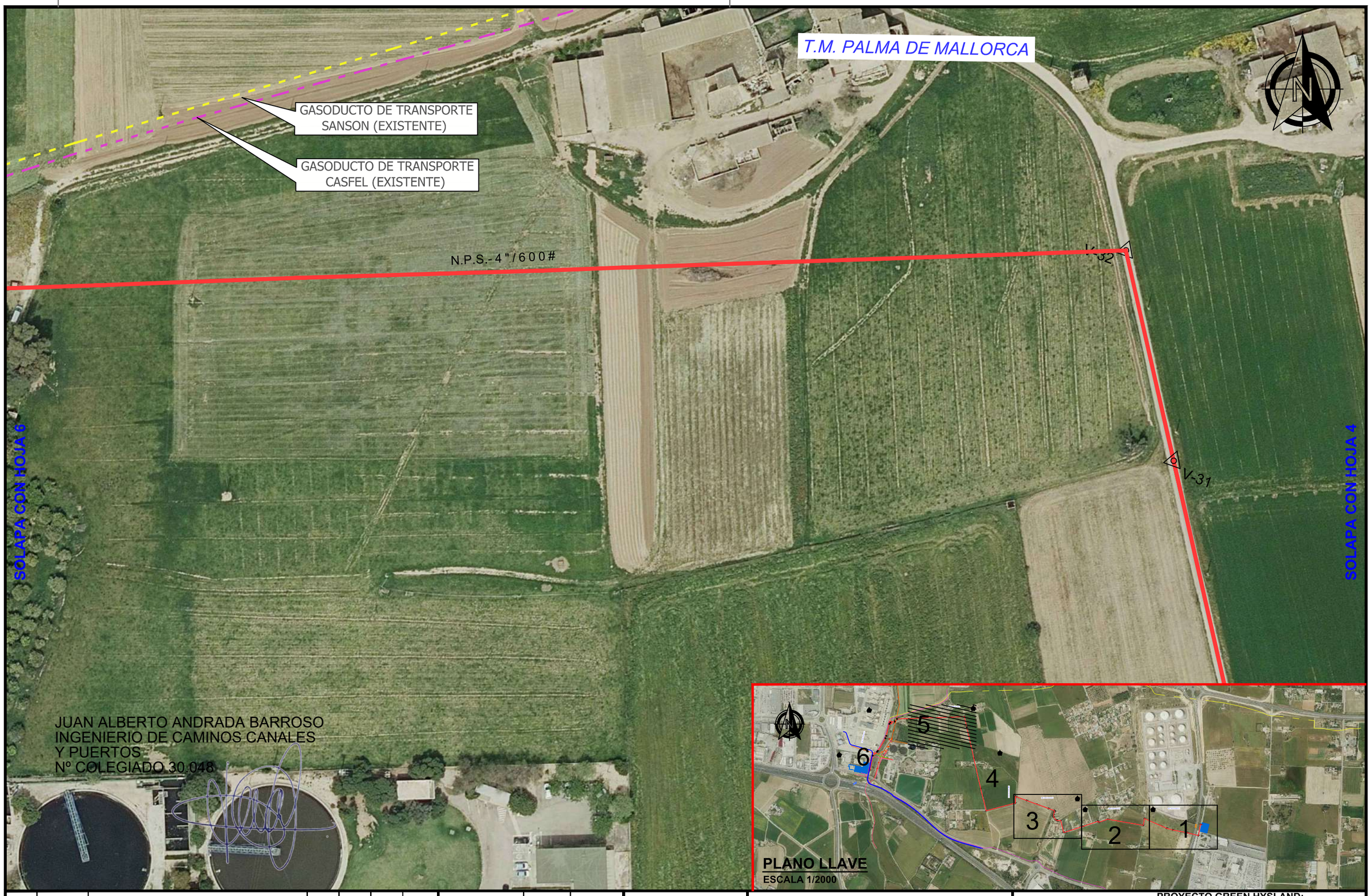
PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
VISADO
Expediente Fecha

ANEXO	ESP.	PLANO Nº		REV.
		ABG11890-A-04	4 / 6	0

2021/04635/02 18/01/2022

VISADO



REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): 1/1000

PLANTAS DEL TRAZADO
HIDRODUCTO HOJA 5

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID

Expediente: 2021/04635/02 Fecha: 18/01/2022

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	Hoja / Hojas	REV.
		ABG11890-A-04	5 / 6	0

VISADO

REDEXIS GAS DISTRIBUCIÓN

T.M. PALMA DE MALLORCA

POSICIÓN SANSON-01
CA´S TRESORER
(EXISTENTE)

LÍNEAS ENTERRADAS DE
E-DISTRIBUCIÓN

GASODUCTO DE TRANSPORTE
SANSON (EXISTENTE)

GASODUCTO DE TRANSPORTE
CASFEL (EXISTENTE)

CONEXIÓN POSICIÓN
INYECCIÓN GASODUCTO Tx

CANALIZACIÓN DE EMAYA

V-43 V-42 V-41 V-40 V-39 V-38 V-37 V-36 V-35 V-34

N.P.S.-4"/600#

SOLAPA CON HOJA 5

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

PLANO LLAVE
ESCALA 1/2000

1 2 3 4 5 6

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): 1/1000

PLANTAS DEL TRAZADO
HIDRODUCTO HOJA 6

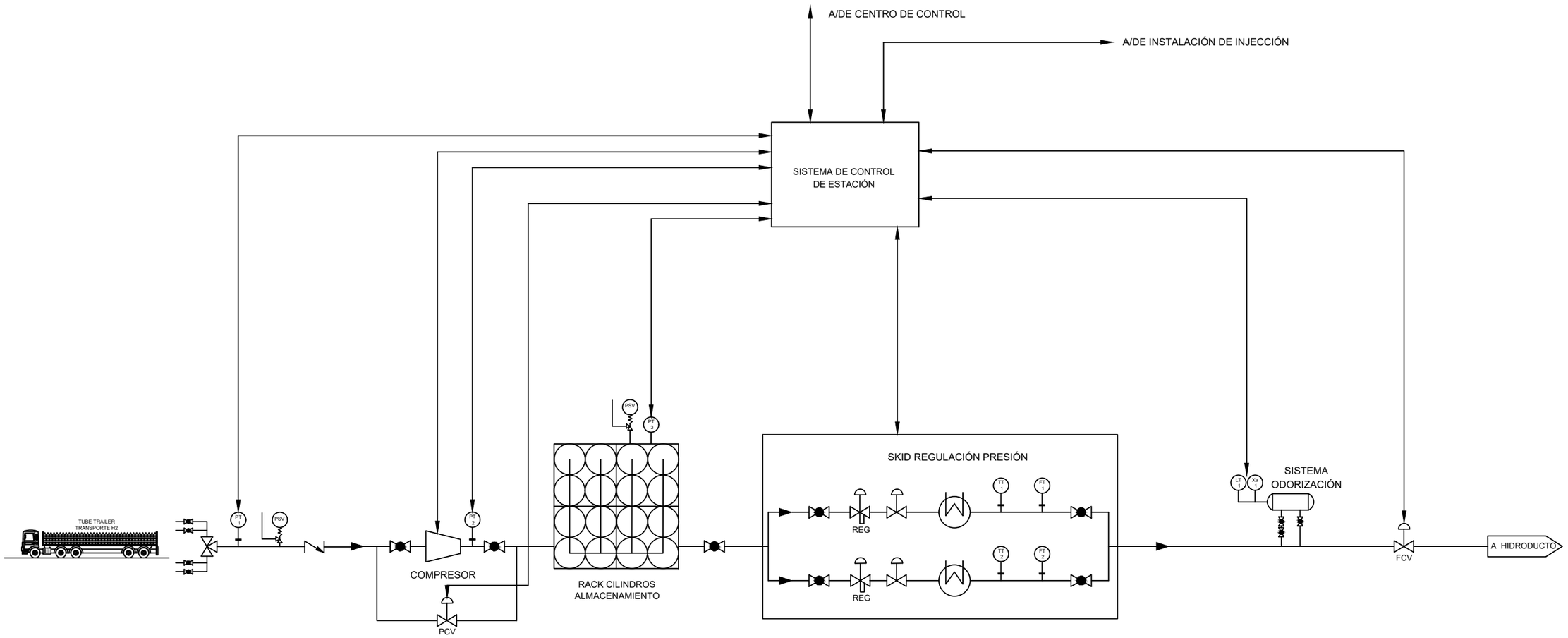
PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Redexis

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
Expediente Fecha
2021/04635/02 18/01/2022

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
		ABG11890-A-04 6 de 6	0

VISADO



JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS				

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		JUN-21
COMPROBADO		JUN-21
APROBADO		JUN-21
G. DE CALIDAD		JUN-21

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S):

P&I INSTALACIÓN DE RECEPCIÓN H2

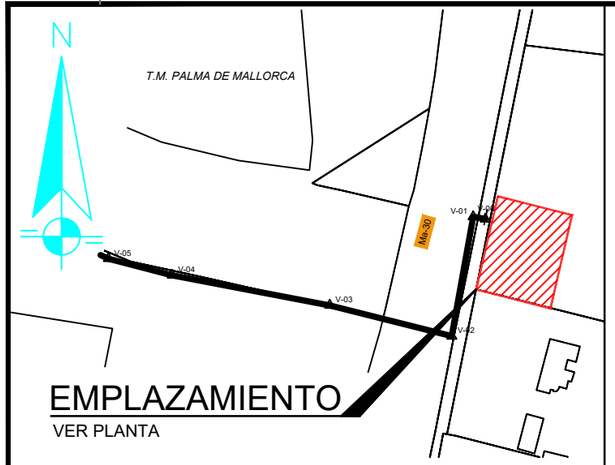
Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS DE TRANSPORTE EN LA ISLA DE MALLORCA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/04/2022

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
		ABG11890-A-05 1 / 1	0

VISADO



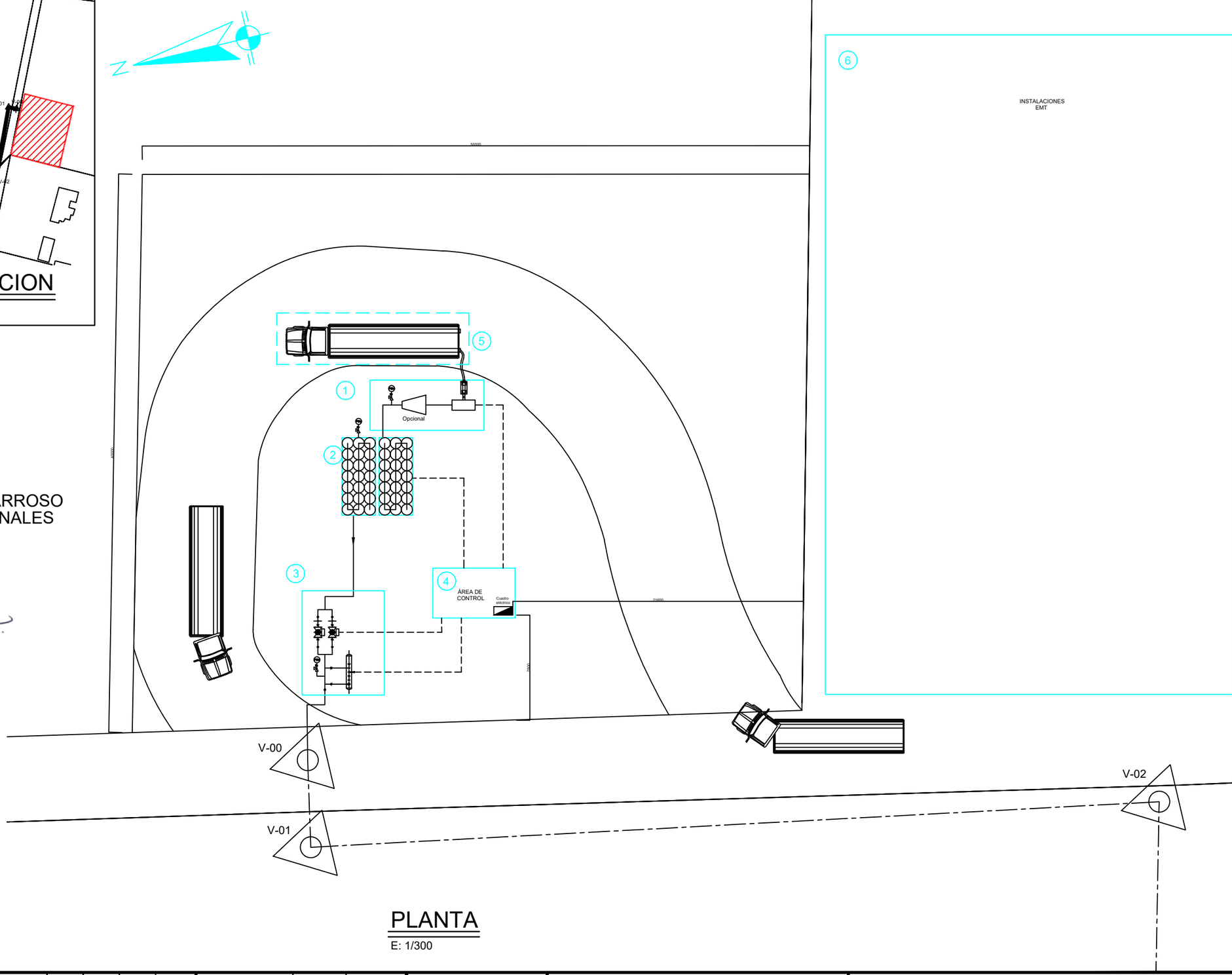
EMPLAZAMIENTO

VER PLANTA

PLANO DE IMPLANTACION

SIN ESCALA

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048



LEYENDA

1. UNIDAD DE DESCARGA
2. RACK DEPOSITOS ALMACENAMIENTO
3. REGULACION PRESION & ODORIZACION
4. ÁREA DE CONTROL
5. ESTACIONAMIENTO TRAILER
6. INSTALACIONES EMT

PLANTA

E: 1/300

0	JUL-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	I.S.P.	A.M.P.	A.M.P.	
REV.	*FECHA*	*DESCRIPCION*	*REALIZ.*	*COMP.*	*APROB.*	*Gª Cª.*

	FIRMA	FECHA
REALIZADO	I.S.P.	JUL-21
COMPROBADO	A.M.P.	JUL-21
APROBADO	A.M.P.	JUL-21
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA : 1/300

IMPLANTACION DE RECEPCION

Redexis

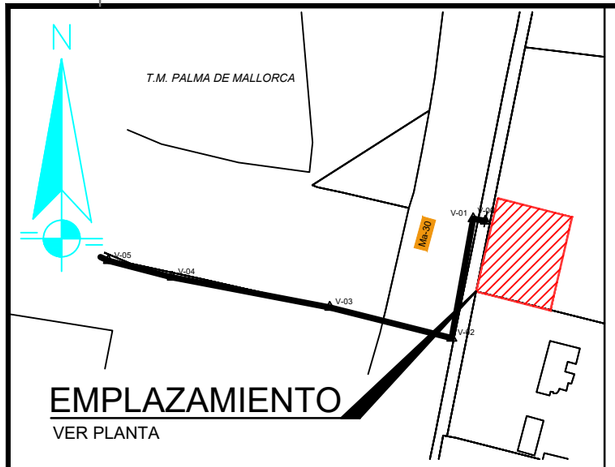
PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACION DE RECEPCIÓN Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDROGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
		ABG11890-A-06	0

Supervisor Fecha 2021/04635/02 18/04/2022

1 / 1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MADRID
VISADO



EMPLAZAMIENTO

VER PLANTA

PLANO DE IMPLANTACION

SIN ESCALA

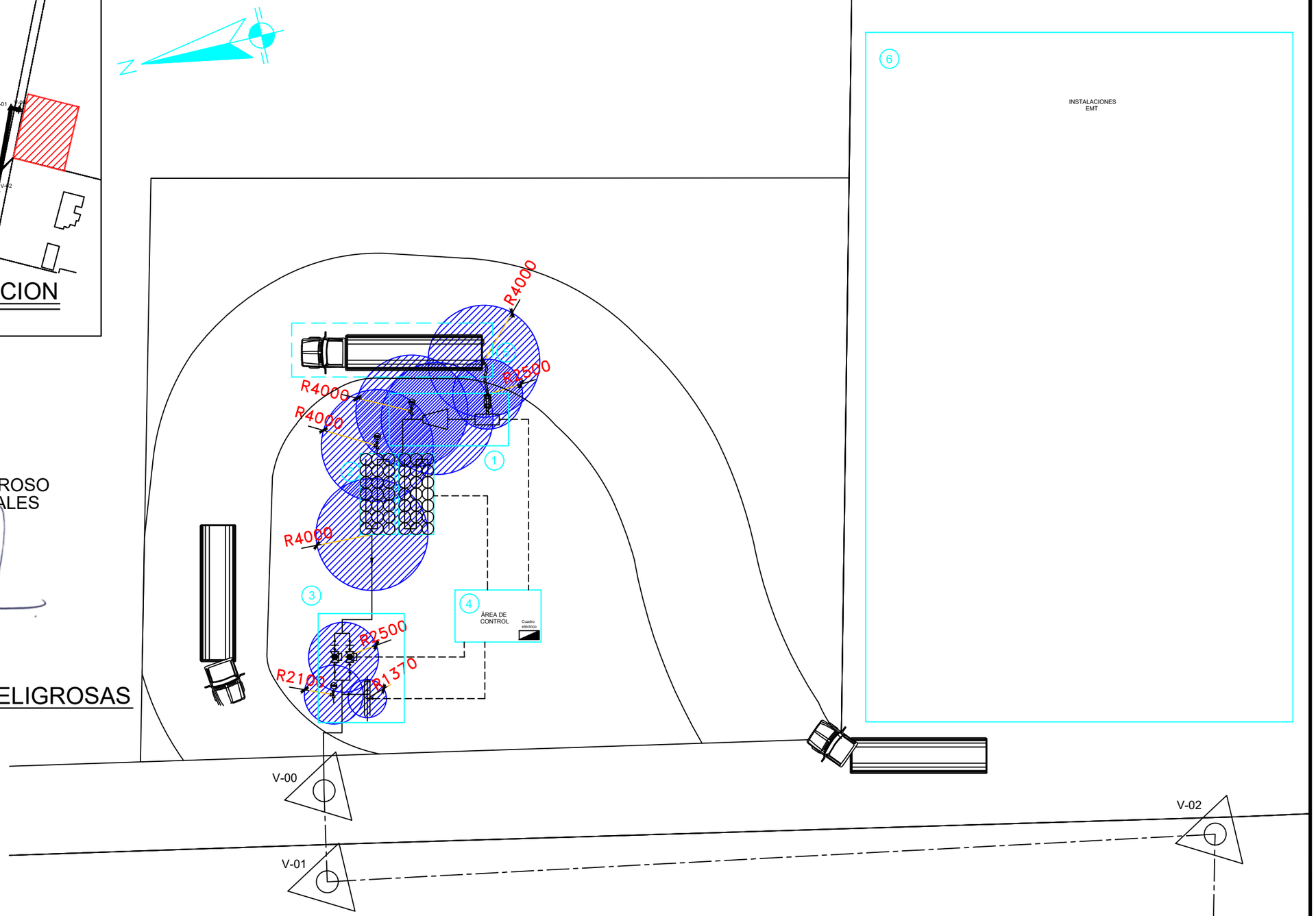
JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

CLASIFICACION AREAS PELIGROSAS

ZONA 2

LEYENDA

1. UNIDAD DE DESCARGA
2. RACK DEPOSITOS ALMACENAMIENTO
3. REGULACIÓN PRESIÓN & ODORIZACIÓN
4. ÁREA DE CONTROL
5. ESTACIONAMIENTO TRAILER
6. INSTALACIONES EMT



PLANTA

E: 1/300

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª Cª.
0	JUL-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	I.S.P.	A.M.P.	A.M.P.	

	FIRMA	FECHA
REALIZADO	I.S.P.	JUL-21
COMPROBADO	A.M.P.	JUL-21
APROBADO	A.M.P.	JUL-21
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA : 1/300

AREAS PELIGROSAS RECEPCIÓN

Redexis

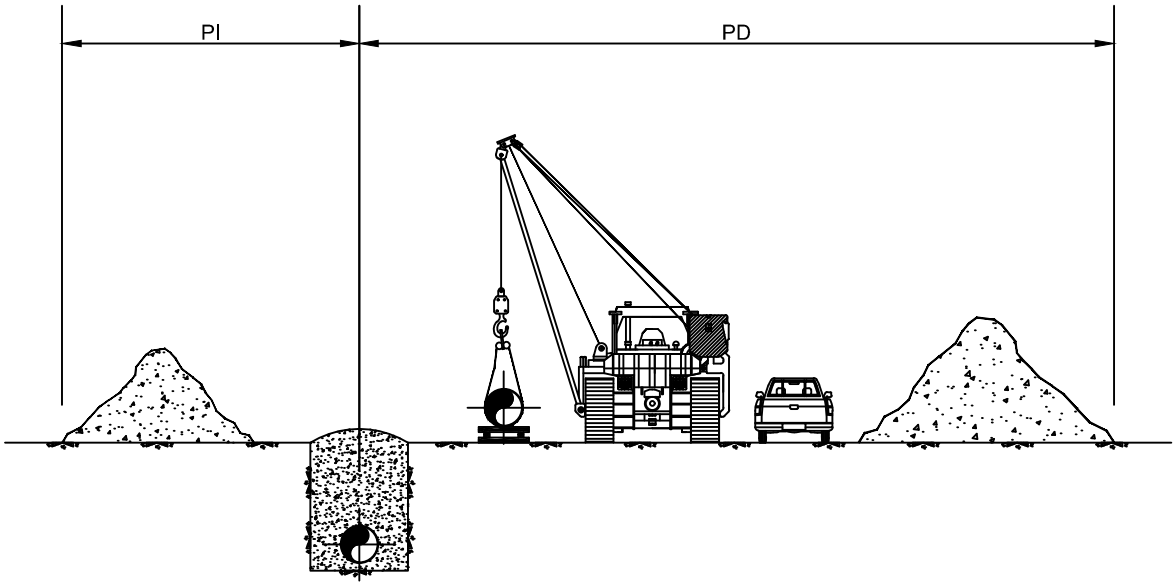
PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACION DE RECEPCIÓN Y CANALIZACION DE TRANSPORTE DE HIDROGENO PARA INYECCION EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
		2021/04635/02 ABG11890-A-07	0

Fecha 18/04/2022

1 / 1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
VISADO



DIMENSIONES ANCHO DE LA ZONA DE OCUPACIÓN (PISTA) EN METROS			
TIPO DE PISTA	PI	PD	PI + PD
PISTA NORMAL	3	7	10
PISTA RESTRINGIDA	3	5	8

NOTA: LAS DISTANCIAS SERÁN VÁLIDAS PARA DIÁMETROS DE CANALIZACIÓN DE 4" Y 6"

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-08

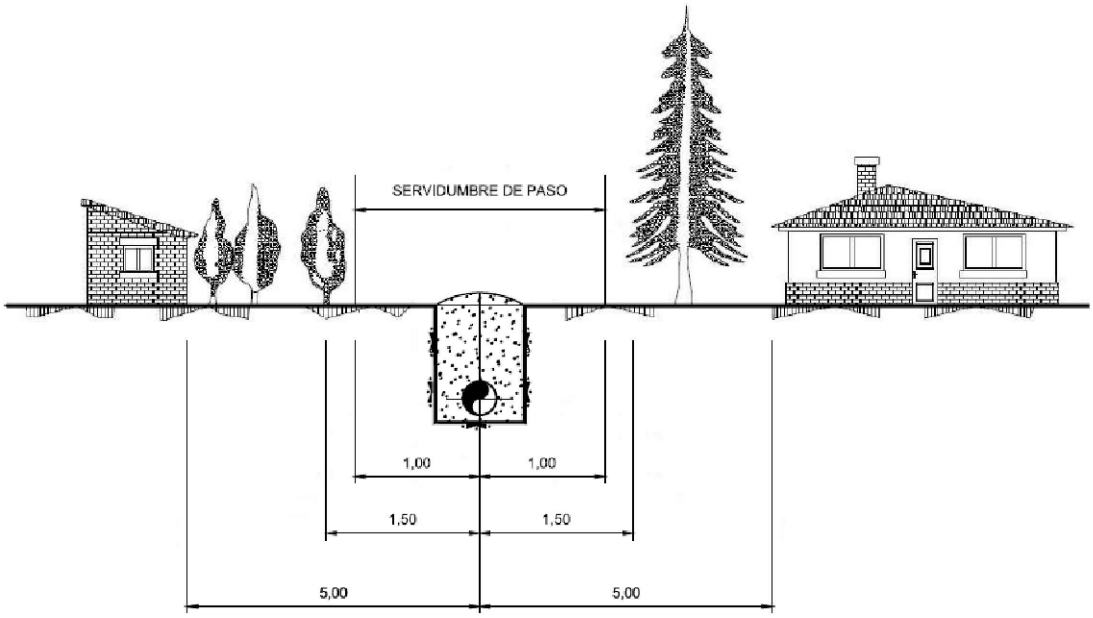
PLANO TIPO. ZONA DE OCUPACIÓN Y SERVIDUMBRE DE PASO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
PROYECTO
Expediente 2024/04635/02
25070
Fecha 18/01/2022
VISADO

HOJA 1 DE 2
REVISIÓN 1

UBICACION:

FICHERO CAD:



NOTAS:

SERVIDUMBRE DE PASO

Se impondrá servidumbre permanente de paso sobre una franja de terreno de un ancho de 2,00 m (1,00 a cada lado del eje) por donde discurrirá la tubería o tuberías que se requieran para la conducción del hidrógeno. Esta servidumbre estará sujeta a las siguientes limitaciones de dominio:

1. Prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a cincuenta centímetros (50 cm), así como la plantación de árboles o arbustos, a una distancia inferior a dos metros (2,00 m)a cada lado del eje contados a partir del eje de la tubería o tuberías.
2. Prohibición de la realización de cualquier tipo de obra, construcción, edificación; o de efectuar acto alguno que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de las instalaciones a una distancia inferior a 10,00 metros del eje de la tubería y a ambos lados de la misma.

   Esta distancia podrá reducirse siempre que se solicite expresamente y se cumplan las condiciones que, en cada caso, fije el Órgano competente de la Administración.
3. Libre acceso del personal y equipos necesarios para poder vigilar, mantener, reparar o renovar las instalaciones con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen.
4. Posibilidad de instalar los hitos para señalización o delimitación y los tubos de ventilación, así como de realizar las obras superficiales o subterráneas que sean necesarias para la ejecución o funcionamiento de las instalaciones.

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.A.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-08

PLANO TIPO. ZONA DE OCUPACIÓN Y SERVIDUMBRE DE PASO

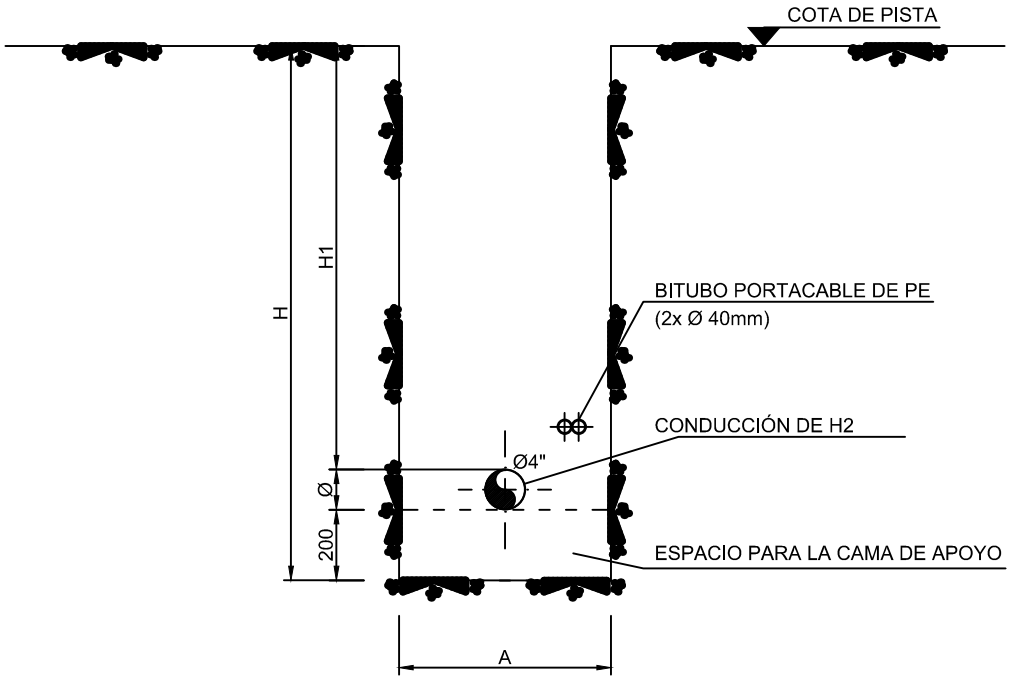
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
PROYECTO
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022
VISADO

HOJA 2 DE 2

REVISIÓN 1

UBICACION:

FICHERO CAD:



H	1,51 m
A	0,60 m
H1	1,20 m

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

NOTAS:

1.- CUANDO EL TERRENO NO PERMITA MANTENER LAS PAREDES EN UN PLANO VERTICAL EN CONDICIONES ESTABLES SE PROCEDERÁ A ATALUZAR ÉSTAS CON UN GRADO DE INCLINACIÓN QUE GARANTICE SU ESTABILIDAD.

2.- LA COTA H1 ES LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LA SUPERFICIE DE LA PISTA DE TRABAJO UNA VEZ RETIRADA LA CAPA VEGETAL Y LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA CONDUCCIÓN.

3.- COTAS EN MILÍMETROS

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

PROYECTO: 25076

Nº PLANO: ABG11890-A-09

PLANO TIPO. SECCIÓN TIPO DE LA ZANJA

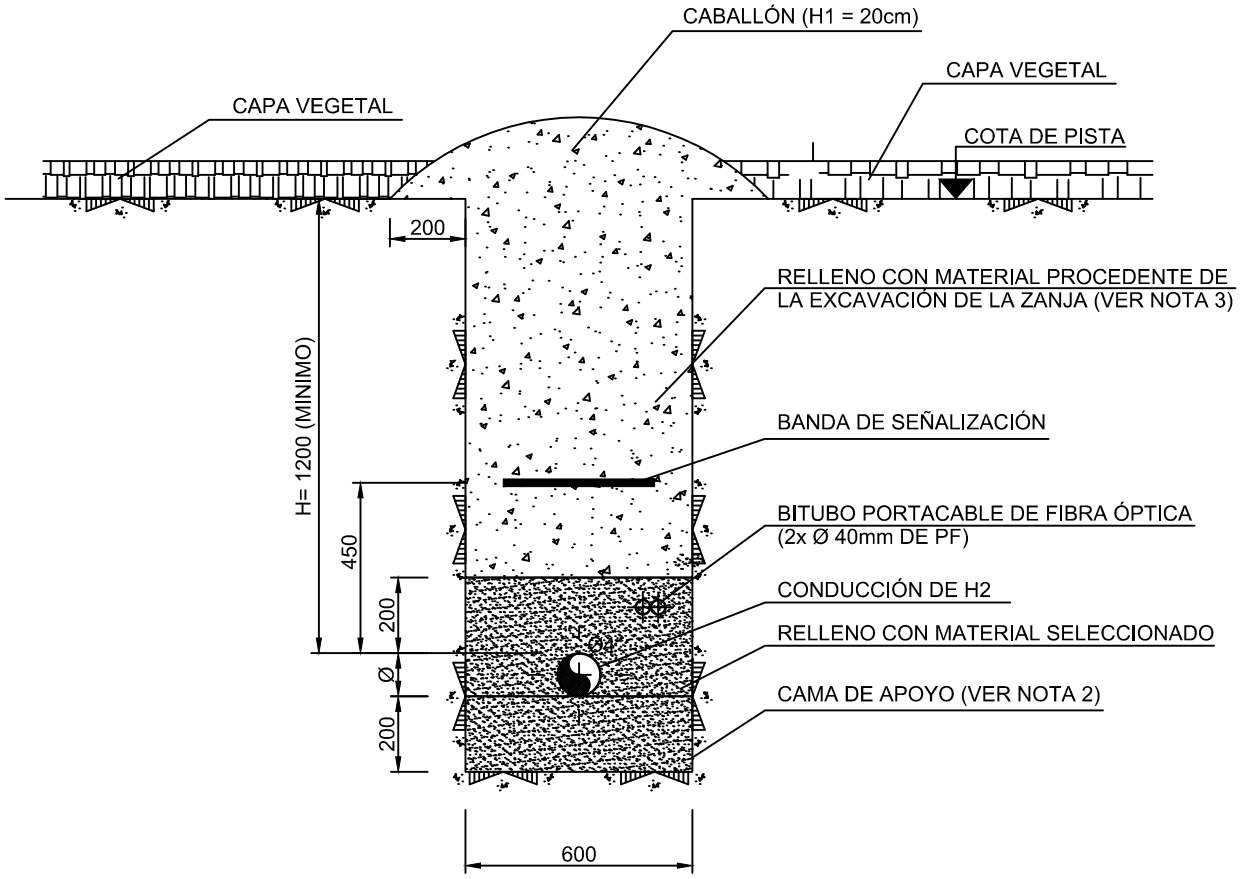
HOJA 1 DE 1

REVISIÓN 1

UBICACION:

FICHERO CAD:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/82 Fecha 18/01/2022
VISADO



NOTAS:

1.- LA COTA H DE RECUBRIMIENTO ES LA DISTANCIA MINIMA ENTRE LA SUPERFICIE DE LA PISTA UNA VEZ RETIRADA LA CAPA VEGETAL Y LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA CONDUCCIÓN.

2.- LA CONDUCCIÓN EN TODOS LOS CASOS APOYARÁ SORE UNA CAMA DE TIERRA DE UN ESPESOR DE 20 CM CONFORMADA POR TIERRA SELECCIONADA EXENTA DE PIEDRAS, BIEN PROCENDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA PREVIAMENTE CRIBADA, O SI FUERA NECESARIO PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS. ESTE TIPO DE MATERIAL ES EL EXIGIBLE EN EL RELLENO HASTA LA COTA +20CM SOBRE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA CONDUCCIÓN.

3.- EL RELLENO DEL RESTO DE LA ZANJA SE REALIZARÁ CON TERRENOS QUE NO CONTENGA PIEDRAS DE TAMAÑO SUPERIOR A 10CM, CON TERRENOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA O DE PRÉSTAMOS.

4.- SE DEJARÁ UN CABALLÓN DE TIERRA SOBRE LA ZANJA PARA ABSORBER LOS ASENTAMIENTOS, CON UNA ALTURA DE 20CM.

5.- COTAS EN MILÍMETROS

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª.Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.A.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 25070 Fecha 18/01/2022

Nº PLANO: ABG11890-A-10

HOJA 1 DE 1

PLANO TIPO. SECCIÓN TIPO RELLENO DE LA ZANJA

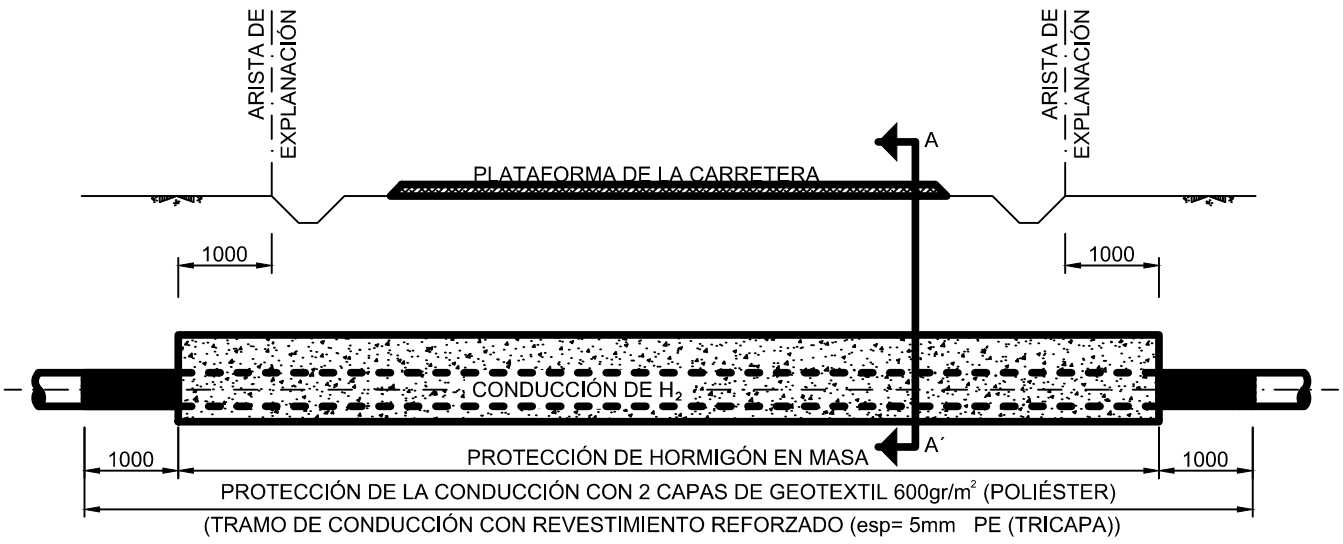
PROYECTO 2021/04635/02

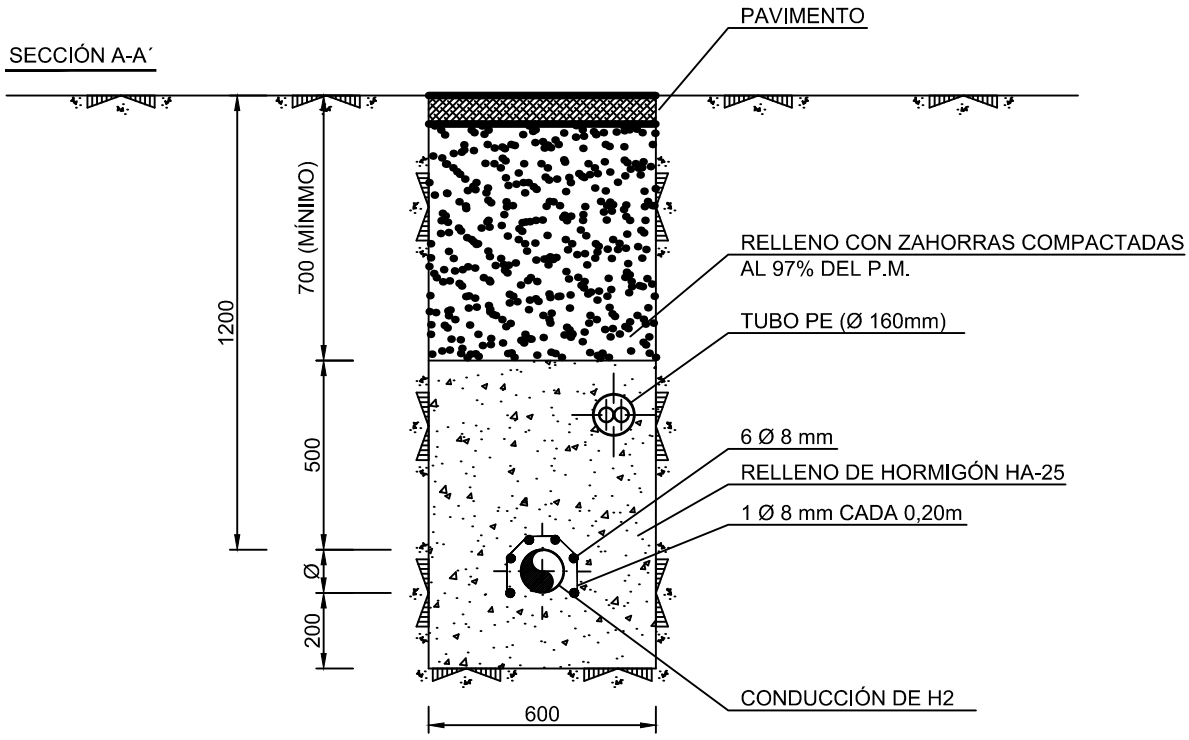
REVISIÓN 1

VISADO

UBICACION:

FICHERO CAD:





NOTA:

1.- EL TUBO DE PROTECCIÓN DEL BITUBO PORTACABLE SERA DE POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED (PARED INTERIOR LISA) Ø160 mm.

2.- COTAS EN MILÍMETROS

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

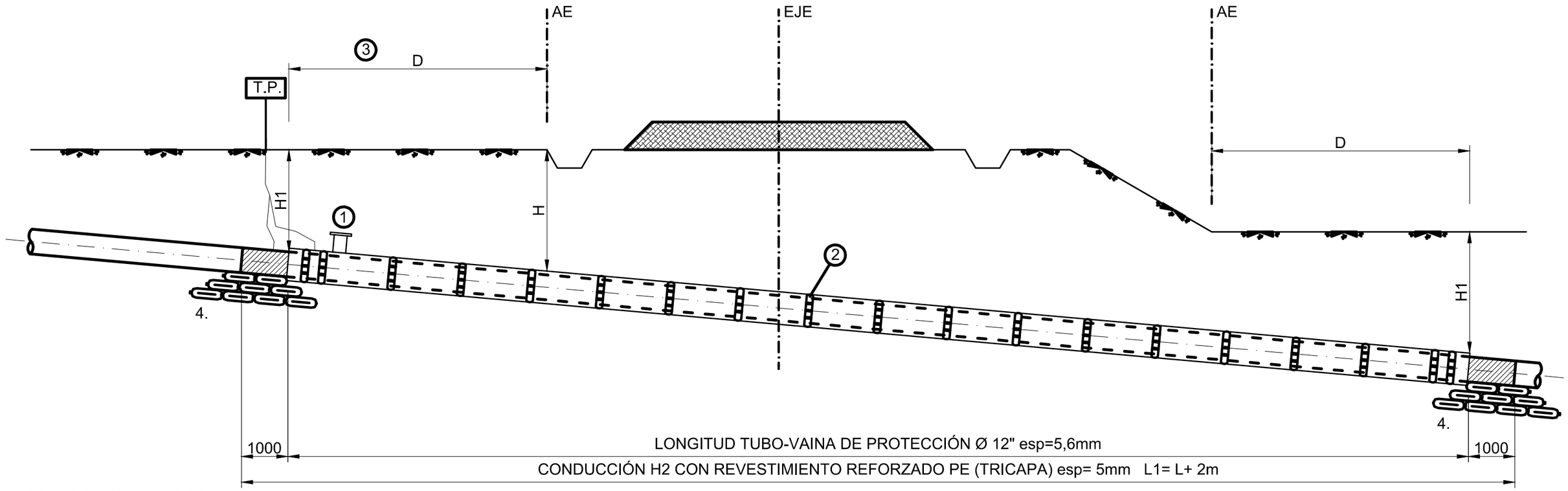
Nº PLANO: ABG11890-A-11

PLANO TIPO. CRUCE DE CARRETERA A CIELO ABIERTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
PROYECTO
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022
HOJA 1 DE 1
VISADO
REVISIÓN 1

UBICACION:

FICHERO CAD:



COTAS EN MILIMETROS

NOTAS:

1.- TUBO VAINA DE PROTECCIÓN: DIÁMETRO 12", esp 5,6mm. MATERIAL: ACERO AL CARBONO LE=241 MPa

2.- EL ESPACIO ENTRE LA CONDUCCIÓN DE H2 Y EL TUBO-VAINA SE RELLENARÁ DE LECHADA DE CEMENTO-BENTONITA (DOSIFICACIÓN 50%). EL CIERRE DE LOS EXTREMOS DEL TUBO-VAINA SE REALIZARÁ CON SACOS RELLENOS DE ARENA-CEMENTO.

3.- EL BITUBO PORTACABLE SE INSTALARÁ EN EL INTERIOR DEL TUBO-VAINA DENTRO DE UN TUBO DE ACERO Ø160mm esp= 3,6mm LE=241 MPa.

4.- APOYO DE SACOS RELLENOS DE ARENA-CEMENTO.

5.- LOS TUBOS VAINA SE SOLDARÁN "A TOPE" PARA EVITAR DESCOLGADURAS DE LA PASADA DE RAÍZ.

6.- EN LOS EXTREMOS DEL TUBO-VAINA DE PROTECCIÓN SE INSTALARÁN 2 COLLARES DISTANCIADORES.

H1 ≥ 1,2m (MÍNIMO) MEDIDO EN LOS EXTREMOS DEL TUBO-VAINA.
H ≥ 2,5m EN TODO EL RECORRIDO DEL TUBO-VAINA EN EL TRAMO ENTRE A.E.

(1)- CARRETE DE TUBO 4" SOLDADO A TUBO-VAINA PARA INYECCIÓN DEL RELLENO CEMENTO-BENTONITA.
(2)- COLLAR DISTANCIADOR (ALTURA DE PATÍN 2,5cm). DISTANCIA ENTRE COLLARES = 1,5m.
(3)- D= DISTANCIA DE LOS EXTREMOS DEL TUBO-VAINA AL PIE DEL TALUD O ARISTA DE EXPLANACIÓN.
D= 10m PARA AUTOPISTAS, AUTOVÍAS Y VÍAS RÁPIDAS.
D= 4m PARA EL RESTO DE CARRETERAS.

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS				

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-12

PLANO TIPO. CRUCE DE CARRETERAS CON TUBO VAINA

PROYECTO: 25070

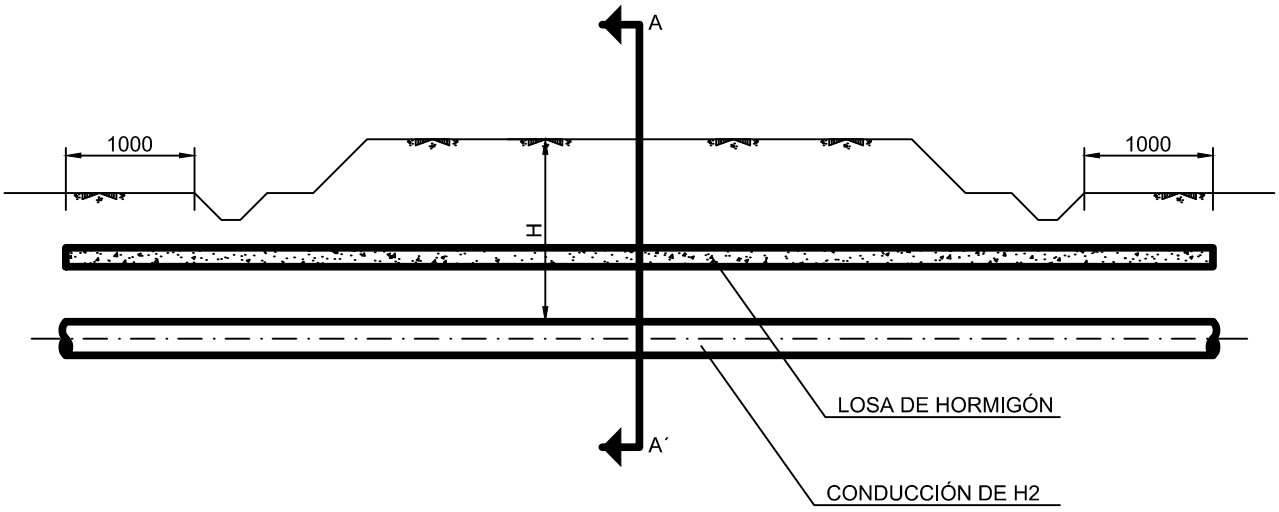
HOJA 1 DE 1

REVISIÓN 1

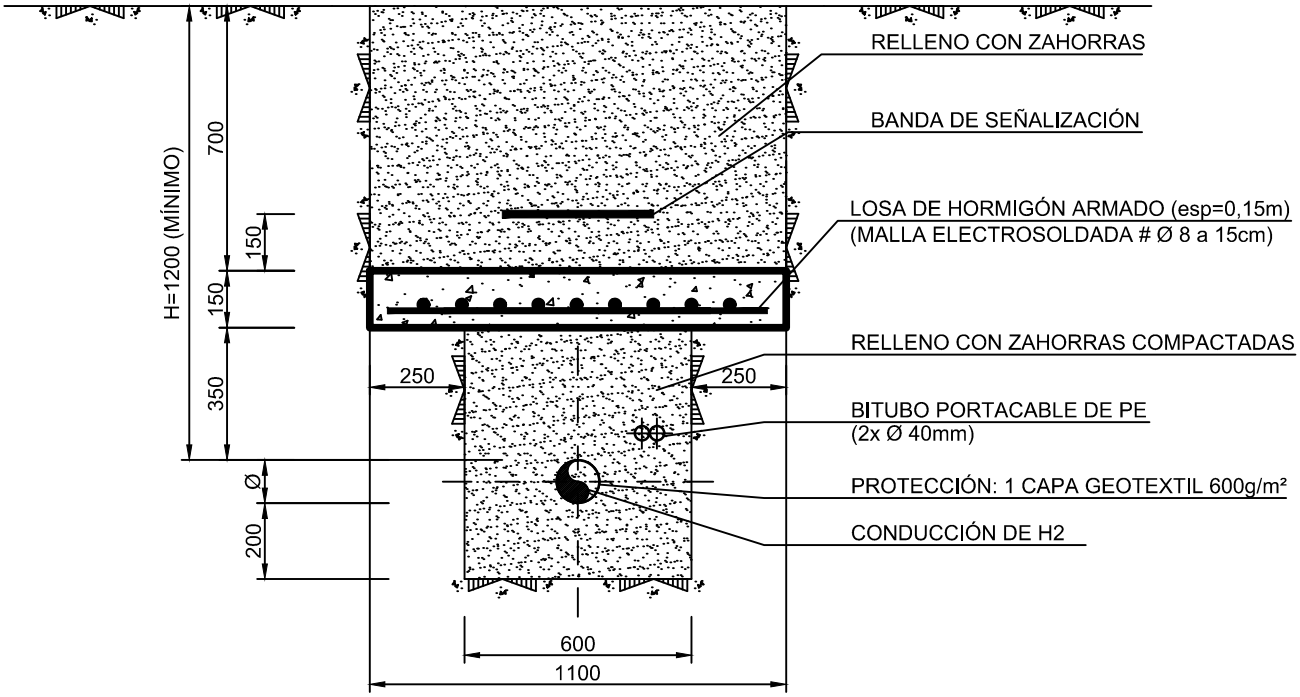
UBICACION:

FICHERO CAD:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO



SECCIÓN A-A´



NOTAS:

1.- LA LOSA SE CONSTRUIRÁ IN SITU O SE PODRÁ UTILIZAR LOSA PREFABRICADA A CRITERIO Y CON LA AUTORIZACIÓN DE LA D.D.O.

2.- LAS CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES DE LA Llosa SE DEFINEN EN EL PLANO Nº RH-OC-009

3.- LA ZANJA SE RELLENARÁ CON ZAHORRAS COMPACTADAS, UTILIZÁNDOSE BANDEJAS O PLACAS VIBRATORIAS.

4.- LA CONDUCCIÓN EN TODA LA LONGITUD DE CRUCE IRÁ PROTEGIDA EXTERIORMENTE CON UNA LÁMINA (1 CAPA) DE GEOTEXTIL DE POLIÉSTER AUTOSOLDABLE DE 600 gr/m².

5.- SE REPONDRÁ, SI EXISTE, EL PAVIMENTO A SUS CONDICIONES ORIGINALES

6.- COTAS EN MILIMETROS

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.C.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
PROYECTO
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022

Nº PLANO: ABG11890-A-13

HOJA 1 DE 1

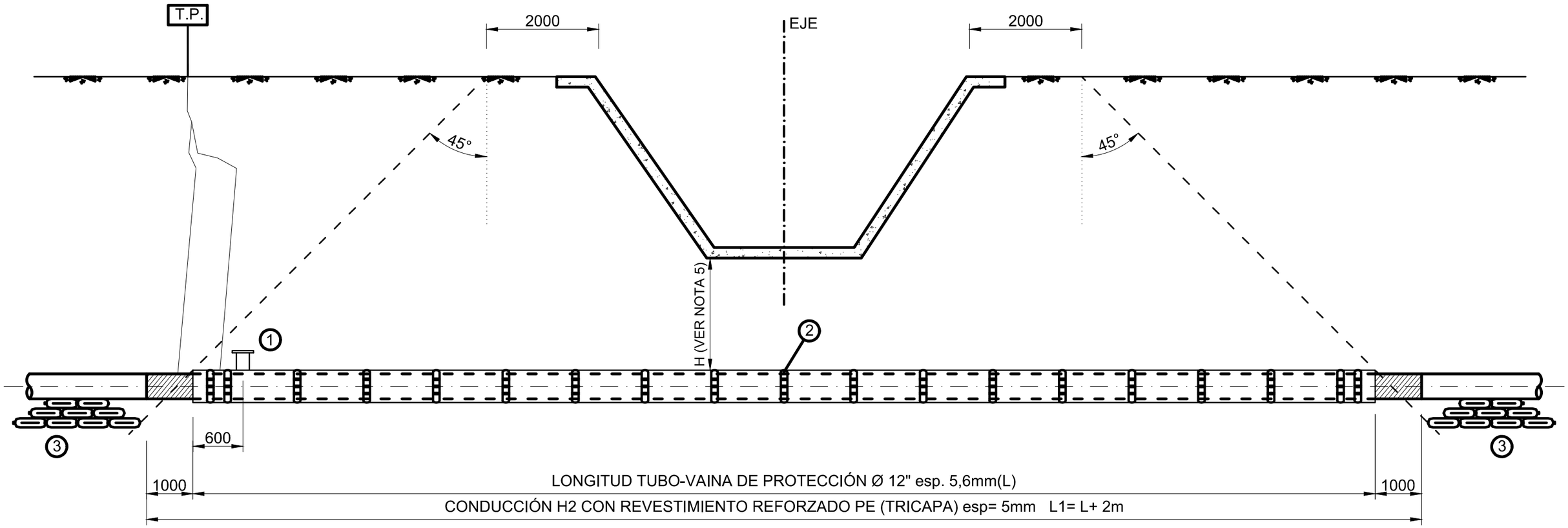
PLANO TIPO. CRUCE CON CAMINOS

REVISIÓN 0

VISADO

UBICACION:

FICHERO CAD:



COTAS EN METROS

NOTAS:

1.- TUBO VAINA DE PROTECCIÓN: DIÁMETRO 12", esp 5,6mm. MATERIAL: ACERO AL CARBONO LE=241 MPa

2.- EL ESPACIO ENTRE LA CONDUCCIÓN DE H2 Y EL TUBO-VAINA SE RELLENARÁ DE LECHADA DE CEMENTO-BENTONITA (DOSIFICACIÓN 50%).

3.- EL BITUBO PORTACABLE SE INSTALARÁ EN EL INTERIOR DEL TUBO-VAINA.

4.- EN LOS EXTREMOS DEL TUBO-VAINA SE INSTALARÁN 2 COLLARES DISTANCIADORES.

5.- H (MÍNIMO) = 1,20 m

1- CARRETE DE TUBO 4" SOLDADO A TUBO-VAINA PARA INYECCIÓN DEL RELLENO CEMENTO-BENTONITA.
2- COLLAR DISTANCIADOR (ALTURA DE PATÍN 2,5cm). DISTANCIA ENTRE COLLARES = 1,5m.
3- APOYO DE SACOS DE POLIÉSTER RELLENOS DE ARENA-CEMENTO.

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

PROYECTO: 25070

Nº PLANO: ABG11890-A-14

HOJA 1 DE 1

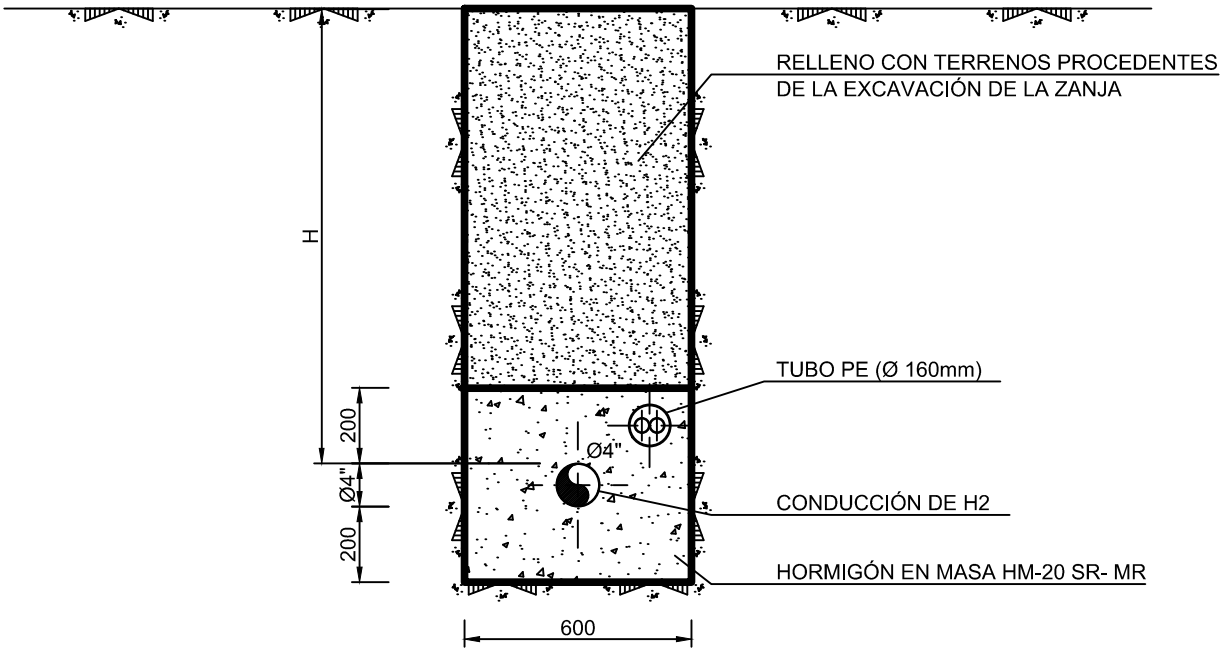
PLANO TIP. CRUCE DE CANAL POR PERF. CON TUBO-VAINA

REVISIÓN 1

UBICACION:

FICHERO CAD:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO



NOTAS:

1.- EL RECUBRIMIENTO SERÁ EL INDICADO EN CADA CASO EN LOS PLANOS SEGÚN EL RESULTADO DEL ESTUDIO DE SOCAVACIÓN, SIENDO DE 2,5m (MÍNIMO) PARA CURSOS DE AGUA TIPO ARROYOS.

2.- LASTRADO CONTINUO DE HORMIGÓN EN MASA APLICABLE EN LOS CRUCES CON CURSOS DE AGUA QUE SE REALIZAN EN SECO (SIN PRESENCIA DE AGUA).

3.- LA CONDUCCIÓN DISPONDRÁ DE REVESTIMIENTO REFORZADO (ESPESOR DEL REVESTIMIENTO 5mm TOTAL) EN UNA LONGITUD IGUAL A LA DEL LASTRADO + 1m A CADA LADO DEL MISMO.

4.- LA CONDUCCIÓN IRÁ PROTEGIDA CON 2 CAPAS DE GEOTEXTIL (POLIÉSTER) DE 600 gr/m² EN UNA LONGITUD IGUAL A LA DEL LASTRADO MÁS 1 m.

5.- A LA ALTURA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA CONDUCCIÓN Y UBICADO JUNTO A LA PARED DE LA ZANJA, SE INSTALARÁ UN TUBO DE PE (DOBLE PARED) O PEHD CORRUGADO, DE Ø 110mm PARA ALOJAMIENTO DEL BITUBO PORTACABLE. LA LONGITUD DEL TUBO DE PE SERÁ IGUAL A LA DEL LASTRADO MÁS 1,5m A CADA LADO.

6.- H= VARIABLE SEGÚN ESTUDIO DE SOCAVACIÓN DEL CURSO DE AGUA (MÍNIMO 2,5m) .

7.- EL TUBO DE PROTECCIÓN DEL BITUBO PORTACABLE SERA DE POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED (PARED INTERIOR LISA) Ø160 mm.

8.- COTAS EN MILÍMETROS.

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-15

PLANO TIPO. LASTRADO CONTÍNUO EN CRUCE CON CURSOS DE AGUA

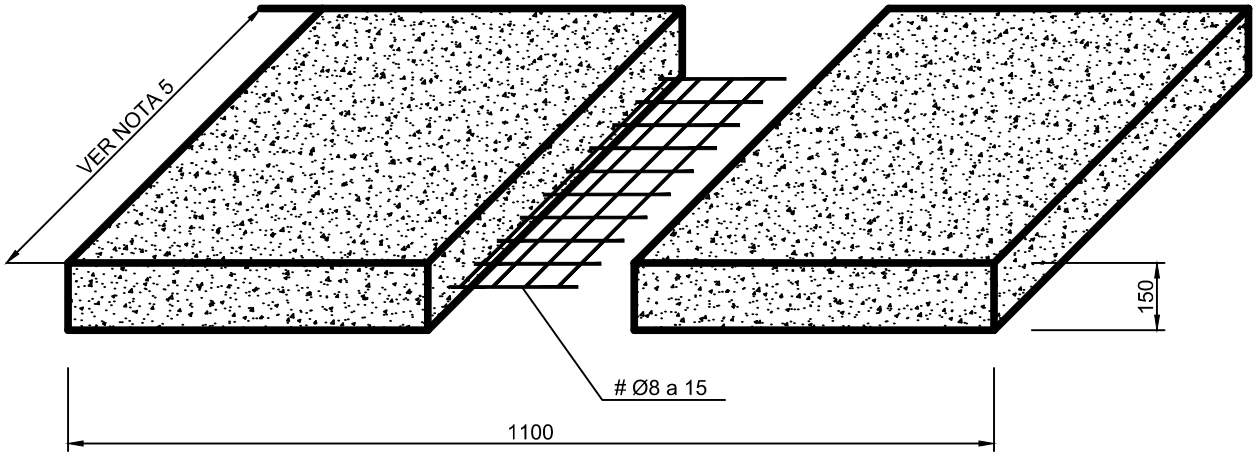
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022

PROYECTO
HOJA 1 DE 1
REVISIÓN 1

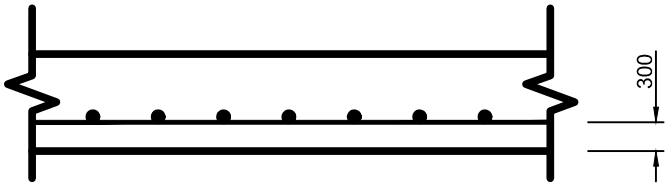
VISADO

UBICACION:

FICHERO CAD:



HORMIGÓN: HM-25
ACERO: B 500 S



NOTAS:

1.- LA LOSA PUEDE SER CONSTRUÍDA IN SITU O PREFABRICADA PARA SU POSTERIOR INSTALACIÓN EN LA ZANJA.

2.- EL ANCHO DE LA LOSA DEBERÁ SER DE 1,10 m.

3.- LA INSTALACIÓN DE LA LOSA ESTÁ PREVISTA EN EL CRUCE DE CAMINOS Y ACEQUIAS O BAJO VIALES Y CAMINOS, UBICÁNDOSE A UNA DISTANCIA DE 0,70 m. BAJO EL FONDO DE LA ACEQUIA O DE LA RASANTE DEL CAMINO O VIAL. LOS RELLENOS DE LA ZANJA EN TODOS LOS CASOS DONDE SE INSTALE, ESTARÁN CONFORMADOS POR MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO (ZAHORRAS).

4.- SE PROTEGERÁ LA CONDUCCIÓN CON UNA CAPA DE GEOTEXTIL DE POLIÉSTER DE 600 gr/m² EN TODA LA LONGITUD

5.- LA LONGITUD DE LA LOSA EN CASO DE SER PREFABRICADA SERÁ DE 0,50 m., EN CASO DE SER REALIZADA "IN SITU" CONTARÁ CON LA LONGITUD QUE SEA NECESARIA EN CADA CASO.

6.- COTAS EN MILÍMETROS

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Cª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-16

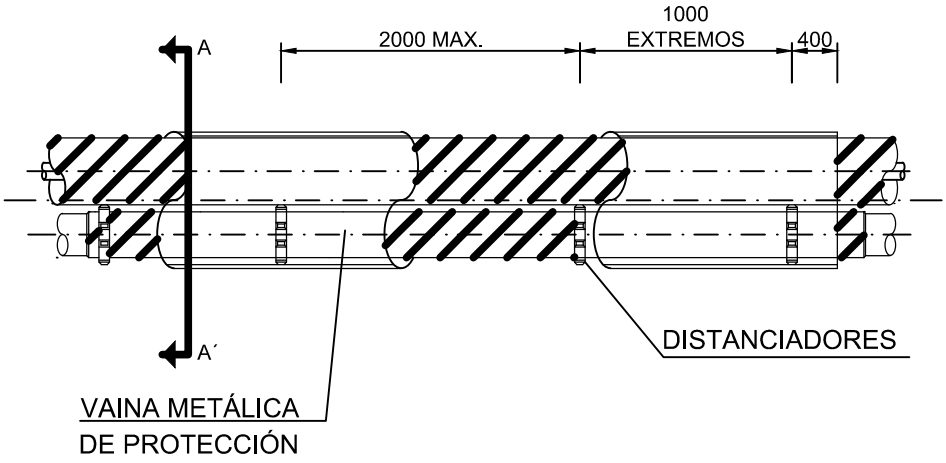
PLANO TIPO. LOSA DE HORMIGÓN EN LA CONDUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
PROYECTO
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022
VISADO

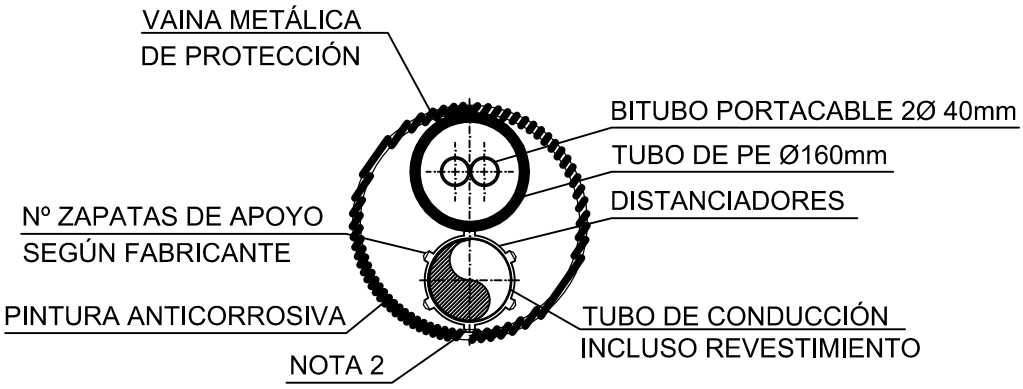
HOJA 1 DE 1
REVISIÓN 1

UBICACION:

FICHERO CAD:



SECCIÓN A-A´



DIAMETRO NOMINAL DE LINEA (PULGADAS)	DIAMETRO NOMINAL TUBO PROTECCION (PULGADAS)
4	12 STD

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.043

NOTAS:

1. EN CASO DE EJECUCION A CIELO ABIERTO SE DEBERA GARANTIZAR UNA COMPACTACION MIN. DEL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO
2. EL MATERIAL DEL QUE ESTÁN CONECTADOS LOS ANILLOS SERÁN DE PLÁSTICO TIPO HDPE, PREFERENTEMENTE, O POLIPROPILENO Y DEBERÁN SER APROBADOS PREVIAMENTE POR LA DIRECCIÓN DE OBRA.
3. CORRUGADO DE DOBLE PARED (PARED INTERIOR LISA) Ø160 mm. PARA INSTALACIÓN DEL BITUBO
4. COTAS EN MILÍMETROS

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-17

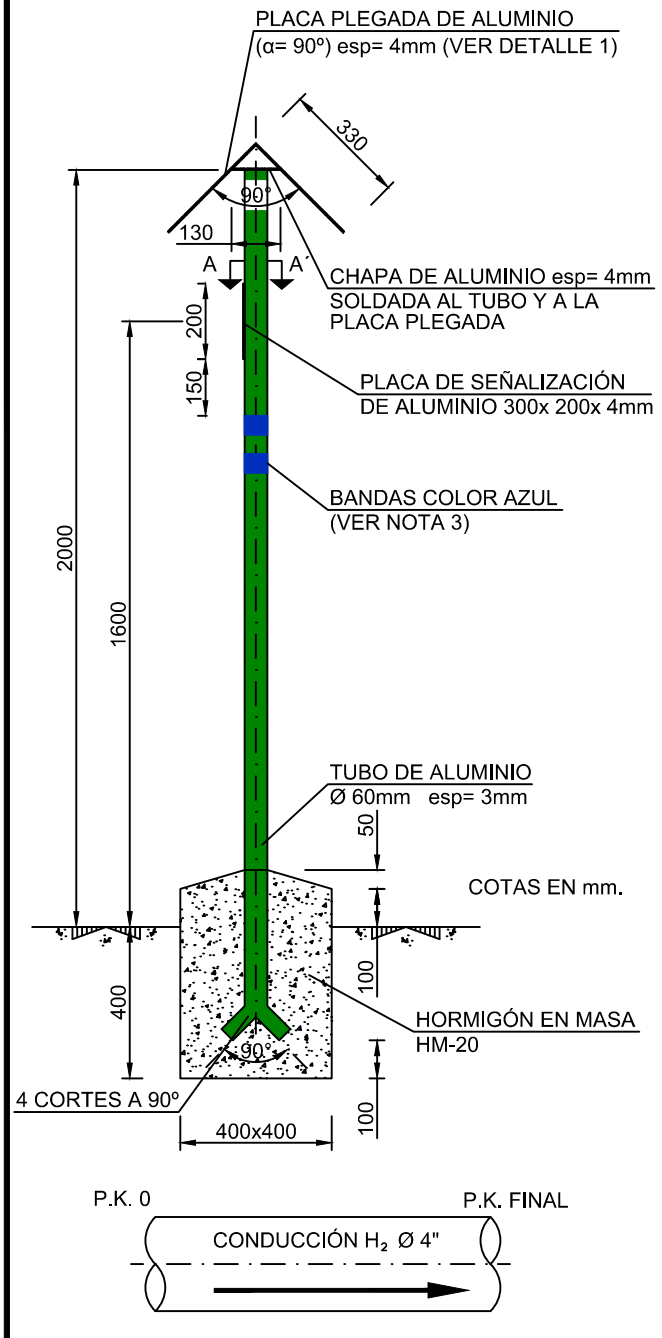
PLANO TIPO. PROTECCIÓN CON TUBO VAINA DE ACERO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
PROYECTO
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
HOJA 1 DE 1
REVISIÓN 1
VISADO

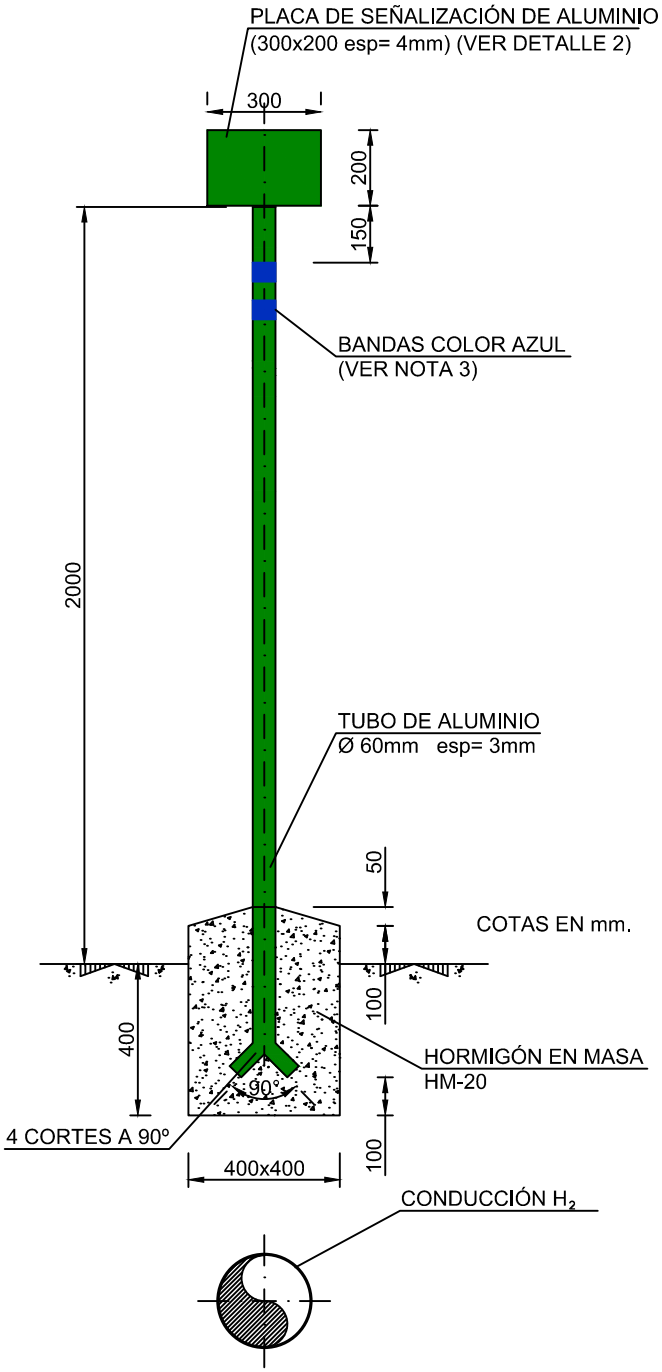
UBICACION:

FICHERO CAD:

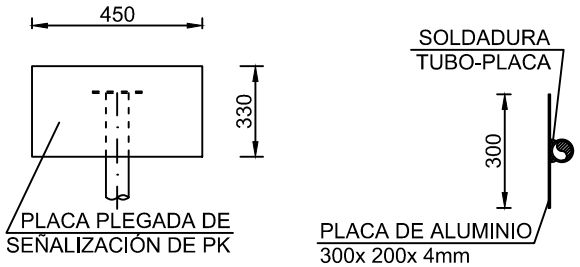
HITO KILOMÉTRICO DE SEÑALIZACIÓN TIPO A



HITO DE SEÑALIZACIÓN TIPO B



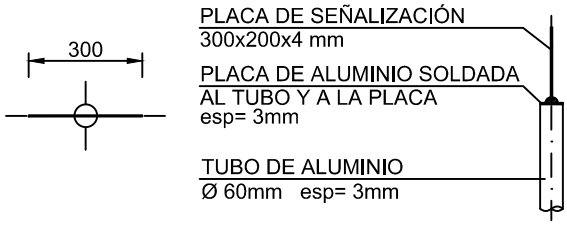
DETALLES HITO TIPO A



DETALLE 1

SECCIÓN A-Á

DETALLES HITO TIPO B



VISTA SUPERIOR

DETALLE 2

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

SEGULA

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-18

PLANO TIPO. HITO DE SEÑALIZACIÓN

UBICACION:

FICHERO CAD:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID

PROYECTO

Expediente 25070 Fecha

2021/04635/02 18/01/2022

HOJA 1 DE 2

REVISIÓN 1

VISADO

NOTAS:

1.- EL ALUMINIO SERÁ LACADO CON UN ESPESOR MEDIO DE 60 MICRAS, SEGÚN IS-2360.

2.- EL COLOR SERÁ VERDE, SEGÚN UNE 48103-02 Y RAL 6016.

3.- AL OBJETO DE SU DISTINCIÓN DE LAS CONDUCCIONES DE HIDRÓGENO, LOS HITOS EN LA PARTE ALTA DEL TUBO LLEVARÁN PINTADOS DOS BANDAS DE COLOR AZUL DE UN ANCHO DE 50 mm. CON UNA SEPARACIÓN ENTRE ELLOS DE 50 mm. Y SITUADOS A 150 mm. DE LA PLACA DE SEÑALIZACIÓN PLANA.

4.- UBICACIÓN DE LOS HITOS:

HITOS KILOMÉTRICOS: SE COLOCARÁN SOBRE EL EJE DE LA CONDUCCIÓN Y EN EL LÍMITE DE PARCELA MÁS PRÓXIMO AL P.K. SI EL LÍMITE DE PARCELA SE SITUA A MÁS DE 150m, SE BUSCARÁ UN PUNTO POR LA DIRECCIÓN DE OBRA DONDE SITUARLO, SIEMPRE DENTRO DEL P.K. QUE SE PRETENDE SEÑALIZAR.

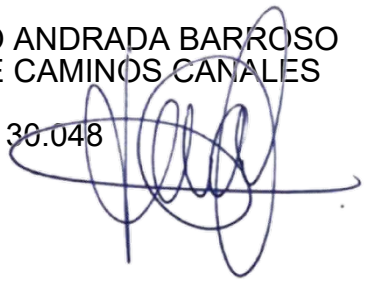
HITOS DE VÉRTICES Y PUNTOS INTERMEDIOS: HITOS TIPO B: EN LOS CASOS DE VÉRTICES POR CAMBIO DE DIRECCIÓN Y CUANDO EL ÁNGULO SEA SUPERIOR A 10º, SE SITUARÁ EL HITO DE SEÑALIZACIÓN SOBRE LA CONDUCCIÓN EN LA BISECTRIZ DEL ÁNGULO QUE FORMA LA CURVA.

LOS HITOS EN ALINEACIONES RECTAS ENTRE VÉRTICES SE UBICARÁN SOBRE EL EJE DE LA CONDUCCIÓN DE TAL FORMA QUE DESDE CUALQUIER HITO SE VEA EL HITO ANTERIOR Y POSTERIOR, UBICÁNDOLOS A SER POSIBLE EN LOS LÍMITES DE PARCELA O CULTIVOS.

5.- LOS HITOS SE INSTALARÁN DE TAL FORMA QUE LA PLACA DE SEÑALIZACIÓN QUEDE PERPENDICULAR AL TRAZADO DE LA CONDUCCIÓN. EN EL CASO DE LOS HITOS TIPO B, LA PLACA DE SEÑALIZACIÓN PLANA SE ORIENTARÁ SIEMPRE PARA SER LEÍDAS EN LA DIRECCIÓN Y SENTIDO P.K. 0 - P.K. FINAL.

6.- LAS SOLDADURAS DE LA PLACA PLANA DE SEÑALIZACIÓN EN LOS HITOS TIPO A SERÁ CONTINUA EN TODA LA LONGITUD DE CONTACTO ENTRE CHAPA Y TUBO.

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048



REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-18

PLANO TIPO. HITO DE SEÑALIZACIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
PROYECTO
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022
VISADO

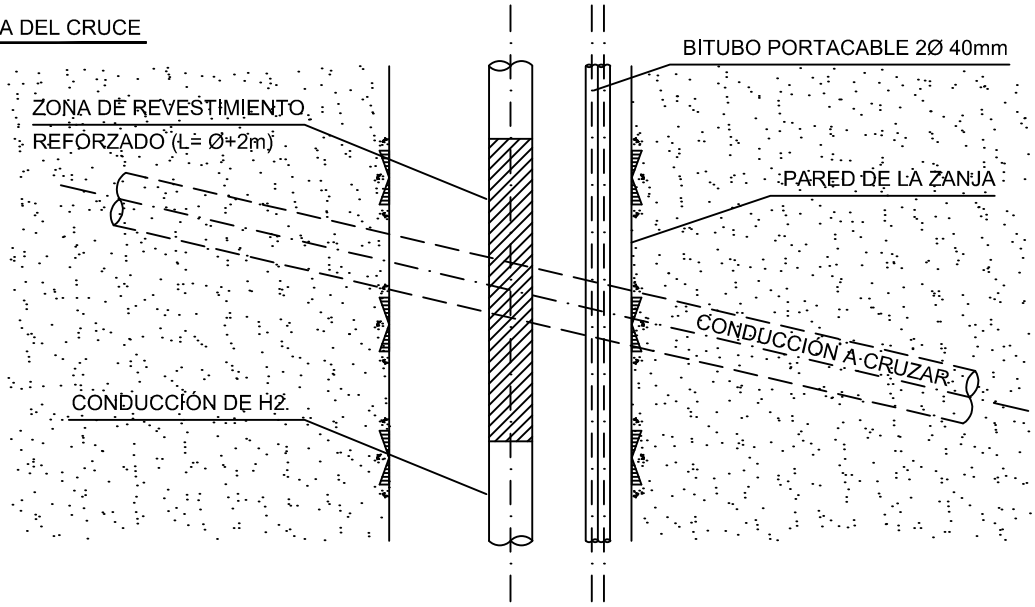
HOJA 2 DE 2

REVISIÓN 1

UBICACION:

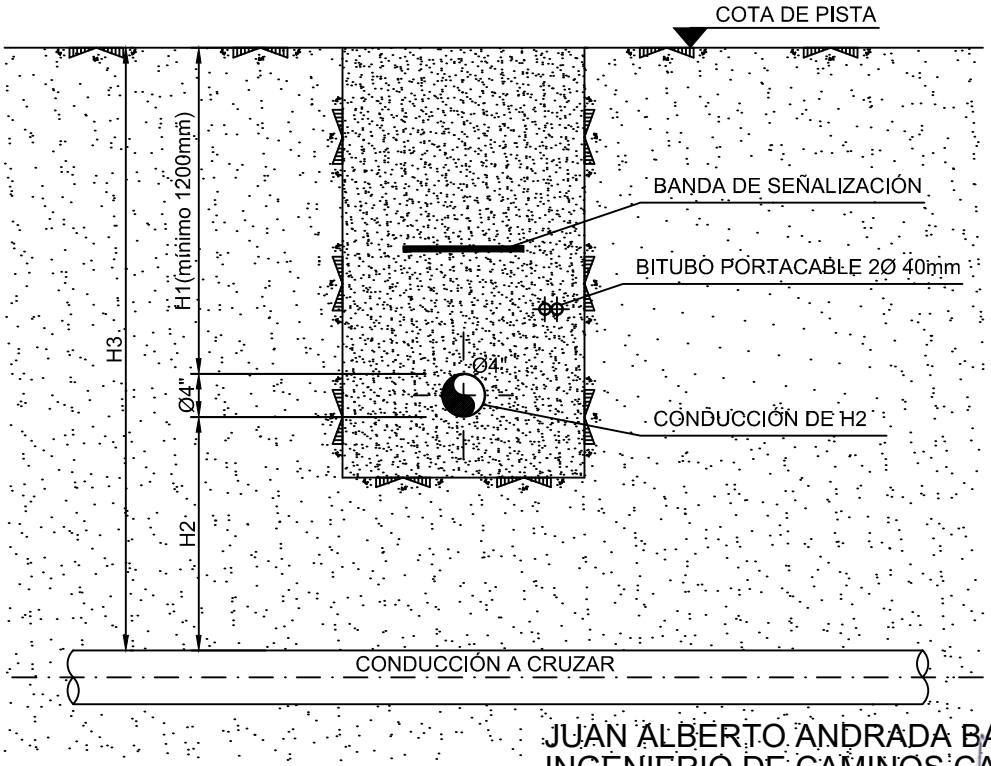
FICHERO CAD:

PLANTA DEL CRUCE



H1	1.2m (MÍNIMO)
H2	0.80m (RECOM.) 0.40m (MÍNIMO)
H3	1.71m (MÍNIMO)

SECCIÓN DEL CRUCE



JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MADRID
PROYECTO
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022

Nº PLANO: ABG11890-A-19

HOJA 1 DE 3

PLANO TIPO.CRUCE CON CONDUCCIONES ENTERRADAS

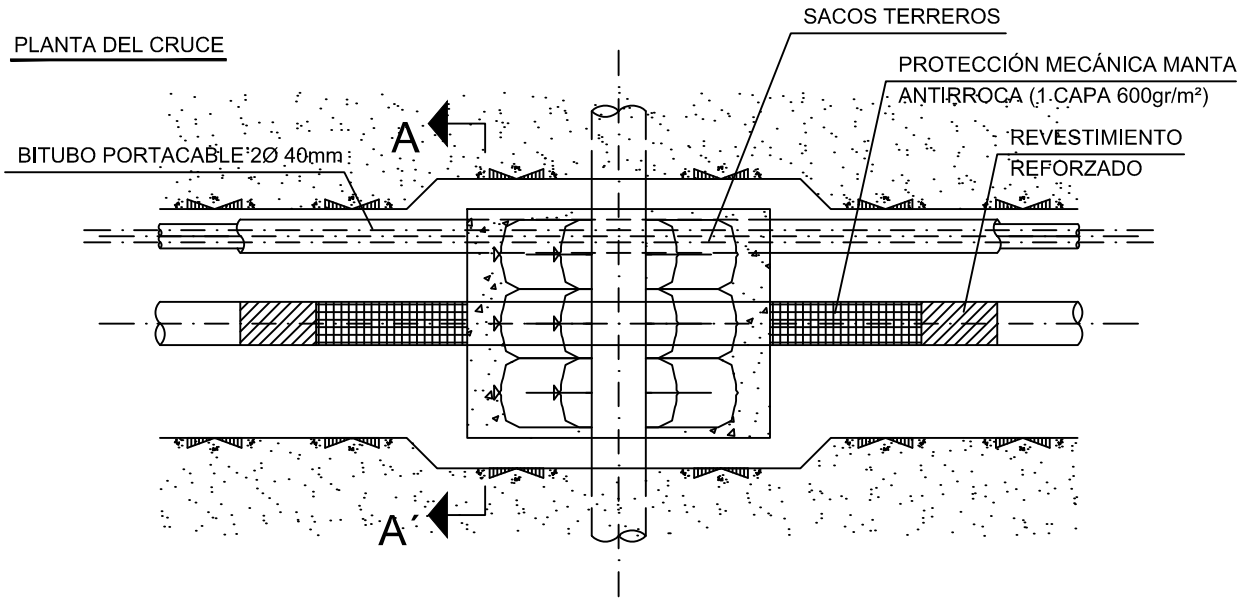
REVISIÓN 1

VISADO

UBICACION:

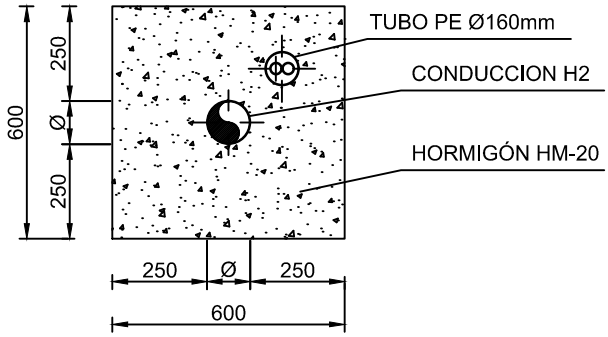
FICHERO CAD:

PLANTA DEL CRUCE

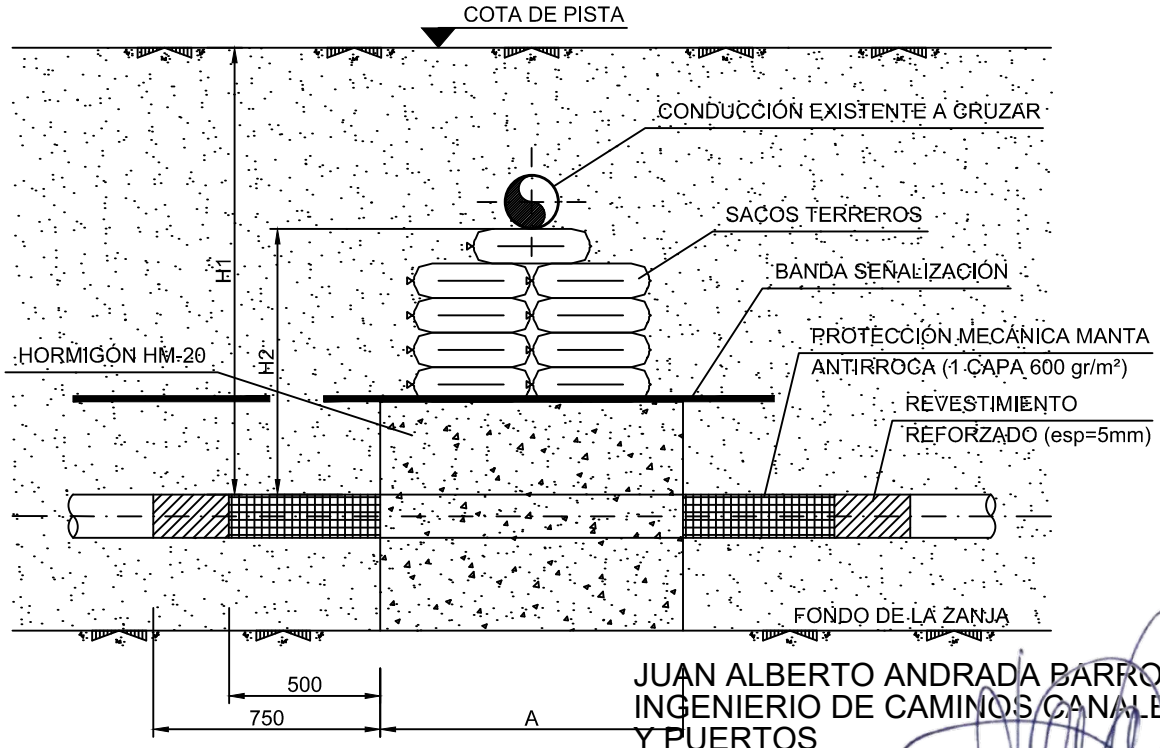


H1	1.20m (MÍNIMO)
H2	0.80m (RECOM) 0.40m (MÍNIMO)
A	1.00m (MÍNIMO)

SECCIÓN A-A'



SECCIÓN DEL CRUCE



JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022

Nº PLANO: ABG11890-A-19

HOJA 2 DE 3

PLANO TIPO.CRUCE CON CONDUCCIONES ENTERRADAS

REVISIÓN 1

VISADO

UBICACION:

FICHERO CAD:

NOTAS:

1. SI LA CONDUCCIÓN A CRUZAR ESTÁ PROTEGIDA CATÓDICAMENTE SE ESTUDIARÁN LAS MEDIDAS A UTILIZAR PARA EVITAR INTERACCIONES. ESTAS MEDIDAS DEBEN SER APROBADAS POR LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LOS ORGANISMOS AFECTADOS.

2. EN LA ZONA DE CRUCE EL REVESTIMIENTO DE LA CONDUCCIÓN DE H2 SE REFORZARÁ "IN SITU" CON BANDAS PLÁSTICAS DE POLIETILENO (ESPESOR DEL REFORZAMIENTO 2,5mm) EN UNA LONGITUD= (Ø + 2m) CENTRADOS EN EL EJE DE LA CONDUCCIÓN A CRUZAR.

3. EL TUBO DE PROTECCIÓN DEL BITUBO PORTACABLE SERA DE POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED (PARED INTERIOR LISA) Ø160 mm.

4. COTAS EN MILÍMETROS

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.
REV.	*FECHA*	*DESCRIPCION*	*REAL.*	*COMP.*	*APROB.*	*Gª. Cª.*

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-19

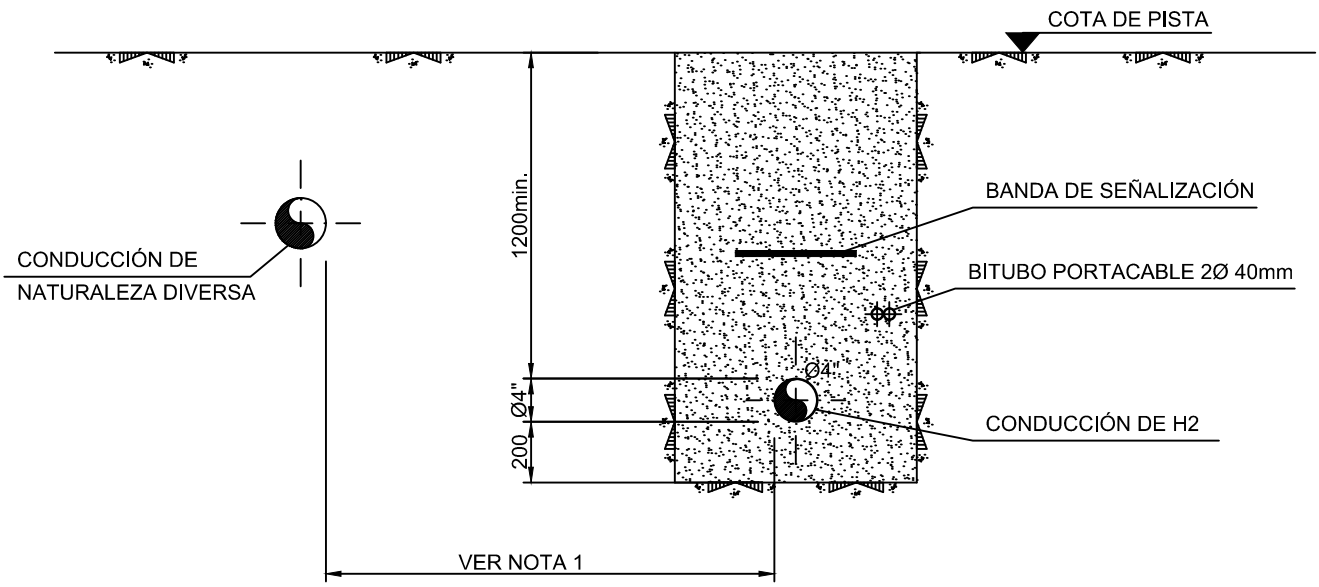
PLANO TIPO.CRUCE CON CONDUCCIONES ENTERRADAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
PROYECTO
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022
HOJA 3 DE 3
REVISIÓN 1
VISADO

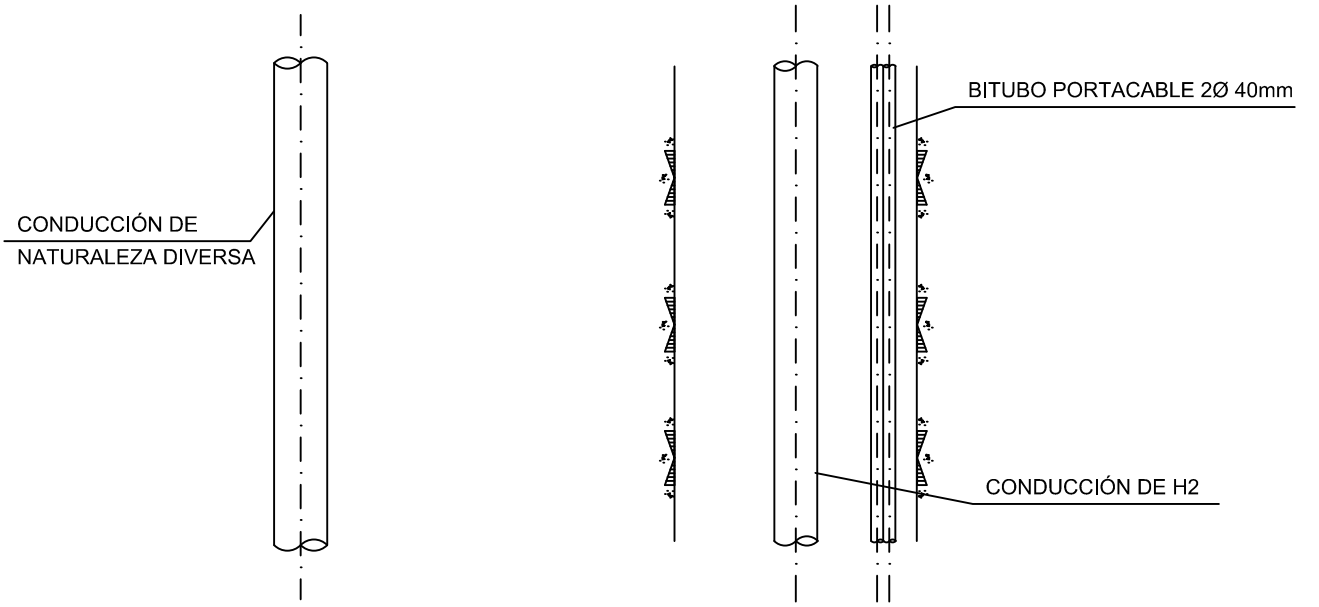
UBICACION:

FICHERO CAD:

SECCIÓN DEL CRUCE



PLANTA DEL CRUCE



NOTAS:

1. LA DISTANCIA RECOMENDABLE EN PARALELISMOS, EN ZONAS SEMIURBANAS O RURALES ES DE 5m. Y DE 2,50m. EN ZONAS URBANAS.
2. COTAS EN MILÍMETROS

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.948

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-20

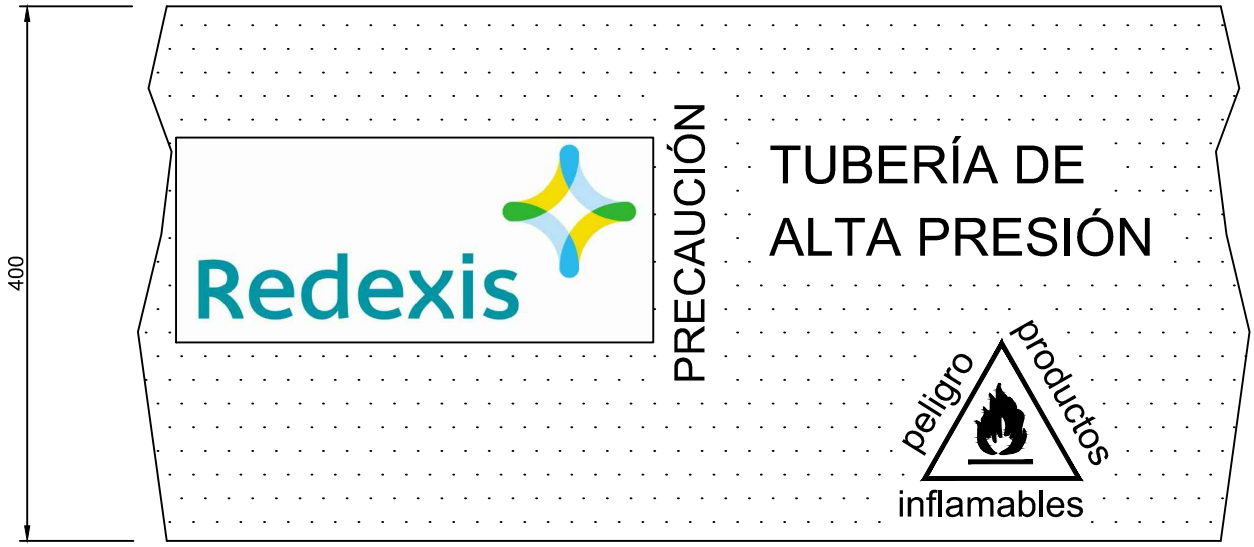
PLANO TIPO.PARALELISMO CONDUCCIONES ENTERRADAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
PROYECTO
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
HOJA 1 DE 1
REVISIÓN 1.

VISADO

UBICACION:

FICHERO CAD:



NOTAS:

1. LA BANDA DE SEÑALIZACIÓN SERÁ DE PLÁSTICO MICROPERFORADO Y DE COLOR VERDE.
2. LAS DIMENSIONES DEL LOGOTIPO SON 300x210 Y LAS REFERENTES A LA NATURALEZA DE LA CANALIZACIÓN SON 470x210.
3. COTAS EN MILÍMETROS

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.C.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

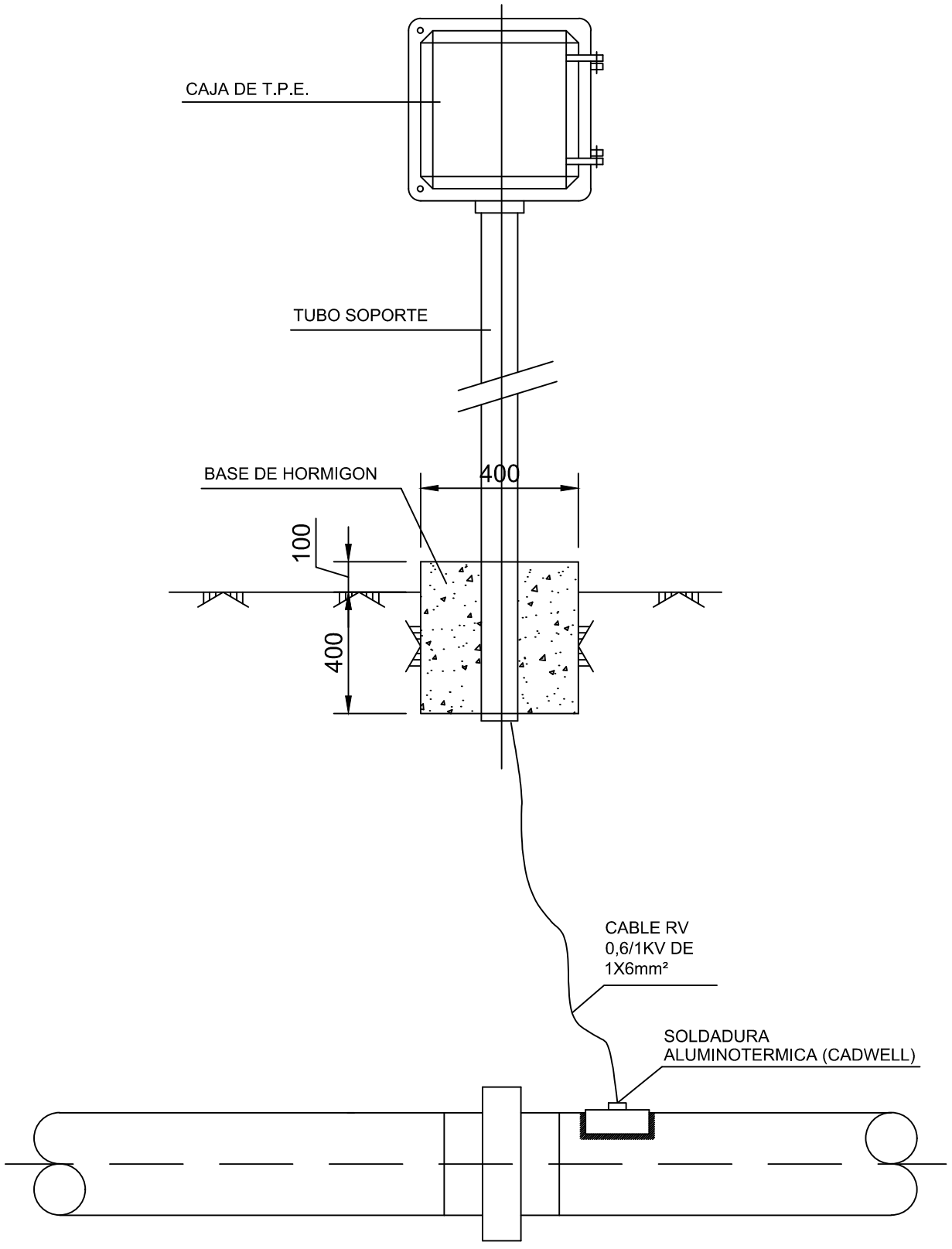
Nº PLANO: ABG11890-A-21

PLANO TIPO. MALLA DE SEÑALIZACIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
PROYECTO
Expediente 2024/04635/02
25070
Fecha 18/01/2022
HOJA 1 DE 1
REVISIÓN 1
VISADO

UBICACION:

FICHERO CAD:



JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Cª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
PROYECTO
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022

Nº PLANO: ABG11890-A-22

HOJA 1 DE 1

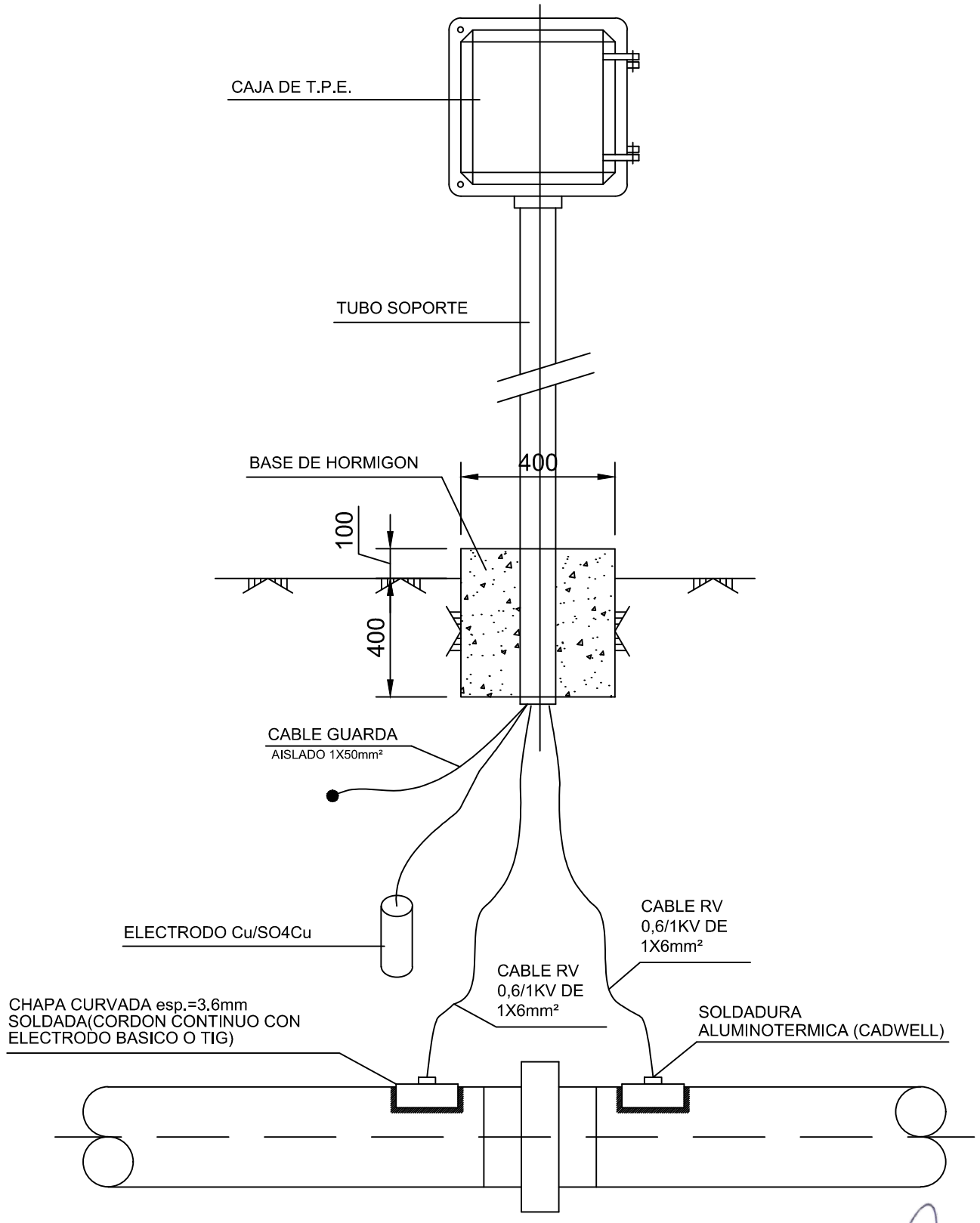
PLANO TIPO. TOMA DE POTENCIAL

REVISIÓN 0

VISADO

UBICACION:

FICHERO CAD:



JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-23

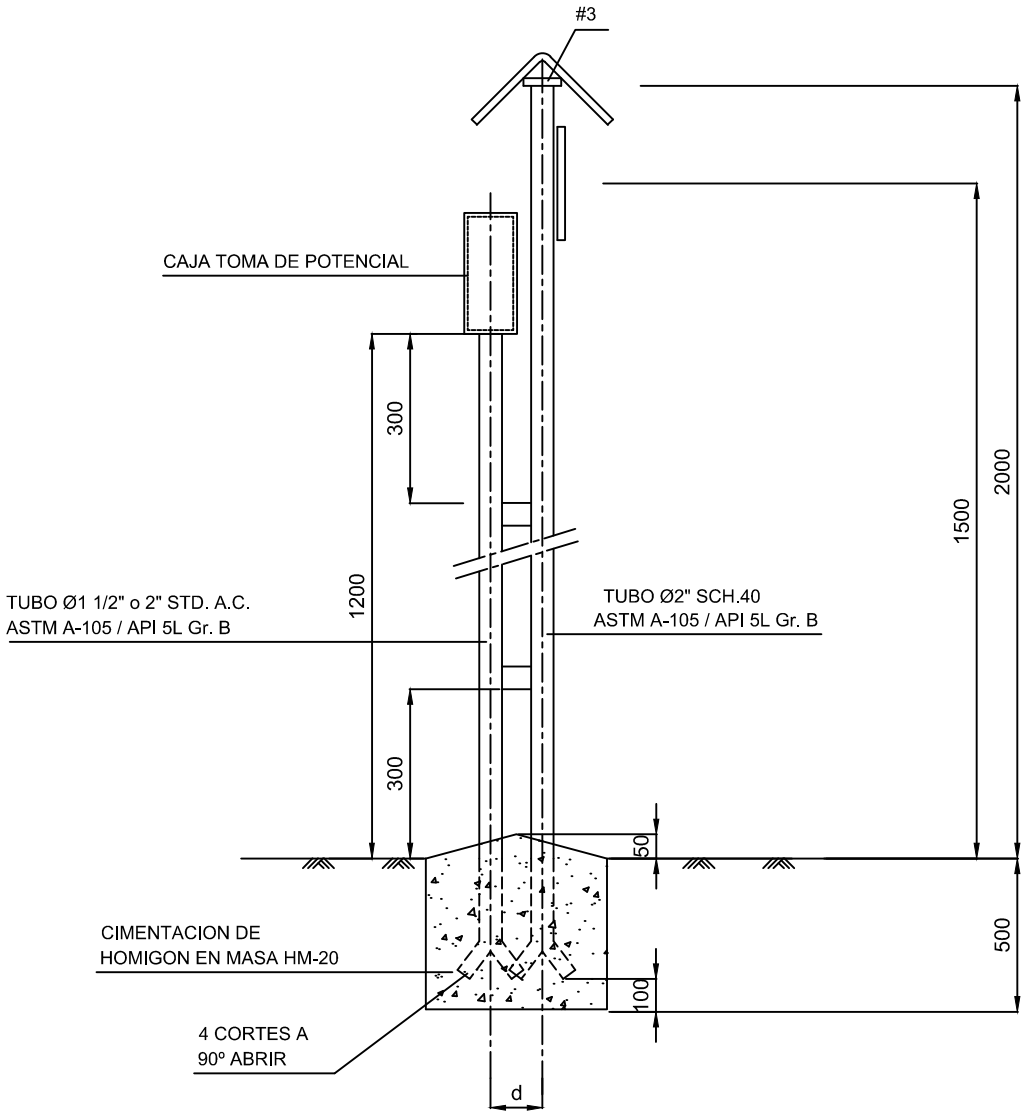
PLANO TIPO. TOMA DE POTENCIAL ESPECIAL EN J.A.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
PROYECTO
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022
HOJA 1 DE 1
REVISIÓN 1

VISADO

UBICACION:

FICHERO CAD:



JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

NOTAS

1) LAS COTAS ESTAN DADAS EN MILIMETROS

2) LA SEPARACION "d" DEBE SER SUFICIENTE COMO PARA PERMITIR ROSCAR O DESENRROSCAR LA CAJA DE LA TOMA DE POTENCIAL

3) ESTE DETALLE SERVIRÁ INDISTINTAMENTE PARA HITO TIPO A Y TIPO B.

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-24

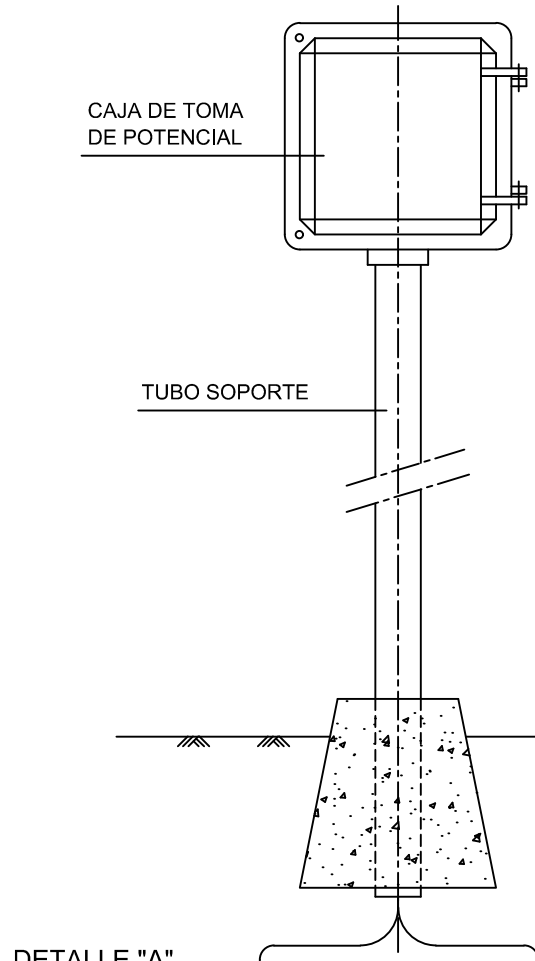
PLANO TIPO. CAJAT.P. JUNTO A HITO

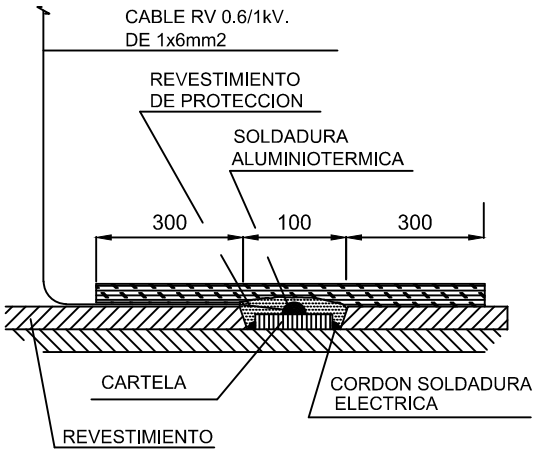
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
PROYECTO
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022
HOJA 1 DE 1
VISADO
REVISION 0

UBICACION:

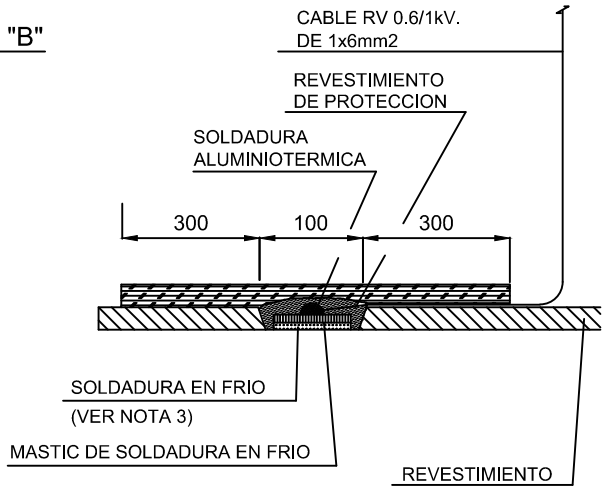
FICHERO CAD:

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048





DETALLE "A"



DETALLE "B"

NOTAS

1) LA UNION DEL CABLE AL TUBO DE NUEVA CONSTRUCCION EN SERVICIO SE REALIZARA MEDIANTE CHAPA METALICA INTERPUESTA, A LA CUAL IRA A SU VEZ UNIDO EL CABLE CON SOLDADURA ALUMINOTERMICA.

2) LA SOLDADURA DE LA CHAPA METALICA AL TUBO, SE REALIZARA CON DOS CORDONES LATERALES CON ELECTRODO BASICO DE 2.5mm.

3) LA UNION DE LA CHAPA, A LA CUAL SE HA SOLDADO EL CABLE (S/. NOTA 1), A LA CONDUCCION METALICA EN SERVICIO, SE REALIZARA CON SOLDADURA EN FRIO MEDIANTE UN MASTIC CON PARTICULAS METALICAS TIPO "BELZONA" O SIMILAR

0	JUN-21	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS	E.R.M.	L.B.G.	J.R.G.	V.C.A.
REV.	*FECHA*	*DESCRIPCION*	*REAL.*	*COMP.*	*APROB.*	*Gª. Cª.*

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

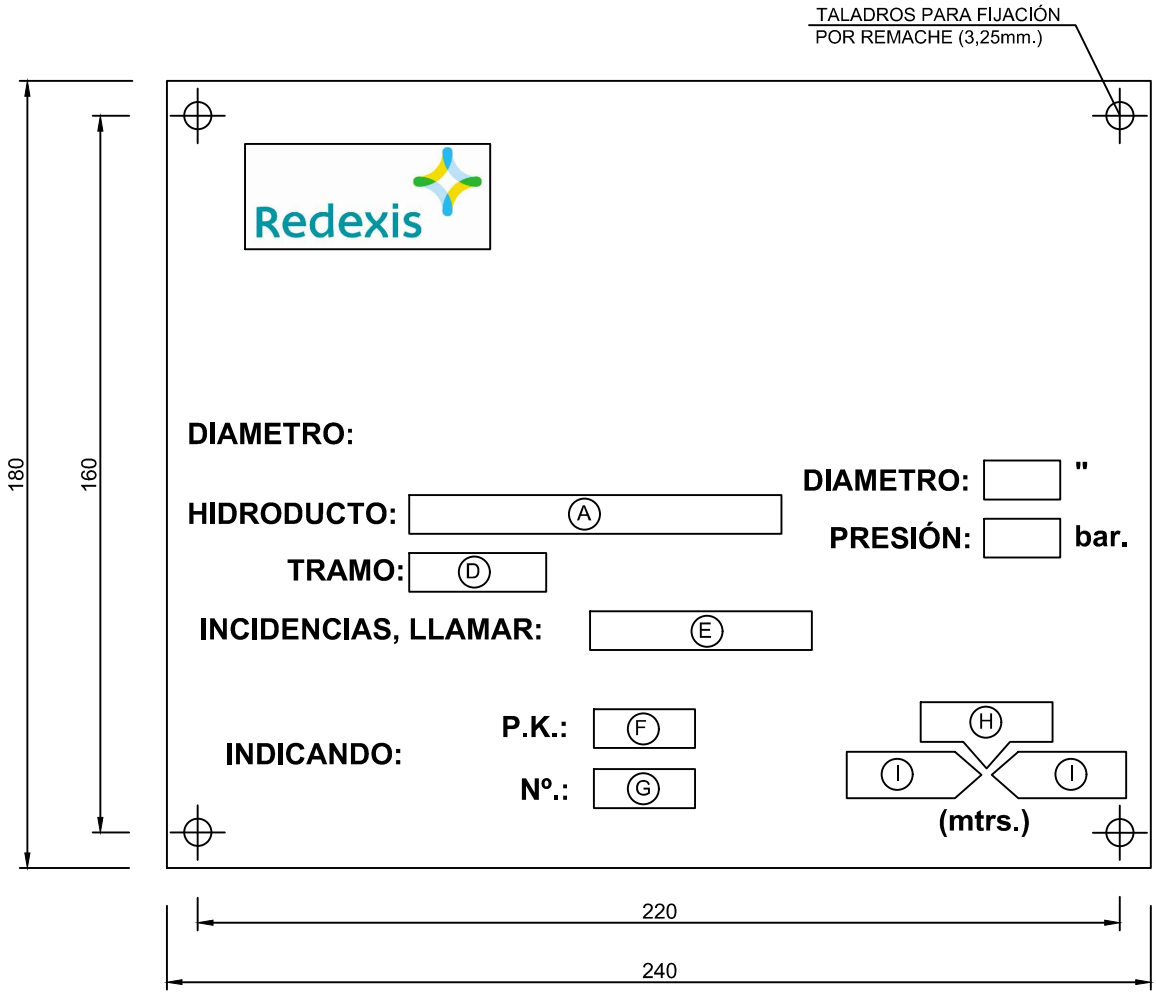
Nº PLANO: ABG11890-A-25

PLANO TIPO. TOMA DE POTENCIAL. DETALLE CONEXIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
PROYECTO
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022
HOJA 1 DE 1
VISADO
REVISIÓN 1

UBICACION:

FICHERO CAD:



NOTAS:

1.- PLACA CONSTRUIDA EN ALUMINIO DE 2mm. DE ESPESOR.
2.- CUMPLIMENTAR INFORMACIÓN SEGÚN EL PROCEDIMIENTO DE LA PROPIEDAD.
3.- INFORMACIÓN A CUMPLIMENTAR EN LA PLACA:
-MEDIANTE GRABADO EN BAJO RELIEVE AL ÁCIDO (20MICRAS) Y TINTA NEGRA AL HORNO 240ºC:
Ⓐ DENOMINACIÓN DEL HIDRODUCTO EN LETRAS MAYÚSCULAS DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO ESTABLECIDO POR LA PROPIEDAD.
Ⓑ DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA EN PULGADAS (EN NÚMERO).
Ⓒ PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN DEL HIDRODUCTO (EN BAR).
Ⓓ TRAMO CORRESPONDIENTE DEL HIDRODUCTO (INDICADO EN NÚMEROS ROMANOS), EN SU CASO.
Ⓔ NUMERO DE TELEFONO DE URGENCIAS DE LA PROPIEDAD.

-MEDIANTE TROQUELADO:
Ⓕ SE INDICARÁ, CON REFERENCIA AL ORIGEN DEL HIDRODUCTO, EL KM. CORRESPONDIENTE A LA UBICACIÓN DEL HITO.
Ⓖ NÚMERO CORRELATIVO DE HITO CON REFERENCIA AL ORIGEN DE CADA P.K.
Ⓗ PROFUNDIDAD DE ENTERRAMIENTO
Ⓘ DISTANCIA HORIZONTAL RESPECTO A LA TRAZA DEL HIDRODUCTO.
4.- PLACA DE ALUMINIO, GRABADA EN BAJO RELIEVE AL ÁCIDO (20MICRAS), FONDO ANODIZADO EN BLANCO MATE (12 MICRAS), TEXTO NEGRO (TINTA NEGRA AL HORNO 240ºC).

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

SEGULA TECHNOLOGIES

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Nº PLANO: ABG11890-A-26

PLANO TIPO. DETALLE PLACA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
PROYECTO
Expediente 25070 Fecha
2021/04635/02 18/01/2022
HOJA 1 DE 1
VISADO
REVISIÓN 0

UBICACION: FICHERO CAD:

PROYECTO GREEN HYSLAND

INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

DOCUMENTO III PLIEGOS DE CONDICIONES Y ESPECIFICACIONES

Julio 2021

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente	Fecha
2021/04635/02	18/01/2022

VISADO

ÍNDICE

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DE EJECUCION DE LAS OBRAS

1. OBJETO 7

2. CONDICIONES DE EJECUCION DE LA CONDUCCION 9

2.1. CONTENIDO 9

2.2. REPLANTEO DE LAS OBRAS 9

2.2.1. GENERAL 9

2.2.2. CROQUIS DE VÉRTICES 10

2.2.3. LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS 10

2.2.4. MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN 10

2.2.5. CALICATAS 10

2.2.6. ACTA DE CONSTATACIÓN DE LOS TERRENOS. 11

2.3. PISTA DE TRABAJO Y ZONA DE OCUPACIÓN 11

2.3.1 GENERAL 11

2.3.2 DAÑOS PRODUCIDOS FUERA DE LA ZONA DE OCUPACIÓN. 14

2.3.3 ACCESOS A LA ZONA DE OCUPACIÓN. 14

2.3.4 CERCAS 15

2.3.5 LIMPIEZA Y EXPLANACIÓN DE LA PISTA. 15

2.3.6 DESAGÜES 15

2.3.7 MATERIALES DE LA PISTA 16

2.3.8 SEÑALIZACIÓN EN CRUCES Y PASO PÚBLICOS 16

2.3.9 LIMITACIÓN DEL TRÁFICO RODADO 16

2.3.10 PROTECCIÓN DE MATERIALES EN LA PISTA. 16

2.3.11 .RETIRADA DE LA CAPA VEGETAL 16

2.3.12 .OBSTÁCULOS. 17

2.3.13 .PASO POR ZONAS VERDES (ZONAS AJARDINADAS). 17

2.3.14 .CRUCE O PARALELISMO CON OTROS SERVICIOS ENTERRADOS EXISTENTES. 17

2.3.15 .DESMONTES 17

2.3.16 .CALICATAS 18

2.4. APERTURA DE LA ZANJA 18

2.4.1 .GENERAL 18

2.4.2 .SOBREEXCAVACIONES. 19

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2.4.3 .MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN. 19
2.4.4 CRUCE CON CAMINOS Y CARRETERAS A CIELO ABIERTO. 20
2.4.5 .EXCAVACIÓN DE LA ZANJA EN ZONAS ABANCALADAS. 20
2.4.6 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS. 20
2.4.7 ZANJA EN ZONAS PAVIMENTADAS. 21
2.4.8 RESTOS ARQUEOLÓGICOS. 21
2.5. CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIAL EN OBRA 22
2.5.1 GENERAL 22
2.5.2 TUBERÍA. 23
2.5.3 ACCESORIOS. 24
2.5.4 VÁLVULAS. 24
2.5.5 HITOS. 24
2.5.6 BANDA DE SEÑALIZACIÓN. 24
2.5.7 DISOLVENTES, PINTURAS Y SIMILARES. 24
2.5.8 CABLES. 25
2.6. CURVADO DE LOS TUBOS EN OBRA. 25
2.7. LIMPIEZA DE TUBOS Y VERIFICACIÓN DE LOS EXTREMOS (ANTES DE SOLDADURA). 26
2.8. SOLDADURA 26
2.9. CIERRE DE EXTREMOS DE TRAMOS SOLDADOS 27
2.10. REVESTIMIENTO EN OBRA 27
2.11. PUESTA EN ZANJA DE LA CONDUCCIÓN 28
2.11.1 TRABAJOS PREVIOS. 28
2.11.2 BAJADA A ZANJA DE LA CONDUCCIÓN 29
2.12. RELLENO DE LA ZANJA EN PRIMERA FASE 29
2.13. TENDIDO DEL BITUBO DE POLIETILENO ∅ 40 MM. PORTACABLE 30
2.14. RELLENO DE LA ZANJA 31
2.15. BANDA DE SEÑALIZACIÓN 32
2.16. UNIONES EN FONDO DE ZANJA 32
2.17. PROTECCIONES DE LA CONDUCCIÓN 33
2.17.1 GENERAL. 33
2.17.2 .LASTRADOS DE LA CONDUCCIÓN. 33
2.17.3 .LASTRADO INTERMITENTE O DISCONTINUO. 34
2.17.4 .PROTECCIÓN DE HORMIGÓN EN MASA. 34
2.17.5 .ATAGUÍAS. 34

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2.17.6 .LOSAS DE HORMIGÓN. 35
2.17.7 .MANTAS ANTIRROCA. 35
2.17.8 .PERSIANAS DE MADERA. 35
2.17.9 .CAMA DE APOYO. 36
2.17.10 CABALLONES VIERTEAGUAS. 36
2.17.11 ABANCALAMIENTO. 36
2.17.12 GAVIONES. 37
2.17.13 MUROS DE PROTECCIÓN. 37
2.17.14 ESCOLLERAS. 37
2.18. CRUCES ESPECIALES 37
2.18.1 .GENERAL 37
2.18.2 .CRUCES DE VÍAS FÉRREAS Y CARRETERAS. 38
2.18.3 .CRUCES CON CURSOS DE AGUA (CRUCES SUBÁLVEOS) 39
2.18.4 .CRUCE CON OTROS SERVICIOS 41
2.18.5 .CRUCES CON CAMINOS. 41
2.18.6 .PRECAUCIONES EN LOS CRUCES Y PARALELISMO CON LÍNEAS ELÉCTRICAS. 41
2.18.7 .CRUCES DE MUROS. 42
2.18.8 .CRUCES CON CARRETERAS A CIELO ABIERTO. 42
2.19. INSTALACIÓN DEL TUBO DE PROTECCIÓN 42
2.19.1 .CONFORMACIÓN DEL TUBO DE PROTECCIÓN. 42
2.19.2 .INSTALACIÓN. 43
2.20. JUNTAS AISLANTES Y TOMA DE POTENCIAL 44
2.20.1 .JUNTAS AISLANTES. 44
2.20.2 .TOMAS DE POTENCIAL. 45
2.21. CONTROL DE DEFORMACIONES DE LA CONDUCCIÓN (OVALIZACIONES, ABOLLADURAS, ETC.) 46
2.21.1 .OVALIZACIONES. 46
2.21.2 .ABOLLADURAS. 46
2.21.3 .RASPADURAS CON PÉRDIDA DE MATERIAL. 47
2.22. RESTITUCIÓN DE TERRENOS 47
2.23. PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LA CONDUCCIÓN 50
2.24. VACIADO DE LA CONDUCCIÓN 50
2.25. SECADO MECÁNICO DE LA CONDUCCIÓN 50
2.26. PASO DE PISTONES MAGNÉTICOS 51
2.27. CALIBRACIÓN FINAL DE LA CONDUCCIÓN MEDIANTE PISTONES ELECTRÓNICOS 51

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2.28. SECADO DE LA CONDUCCIÓN CON AIRE SECO. 51
2.29. HITOS DE SEÑALIZACIÓN..... 51
2.30. PINTADO DE LAS INSTALACIONES AÉREAS 52
2.30.1 . PINTADO DE INSTALACIONES AÉREAS EN VÁLVULAS 52
2.30.2 . PINTADO DE HITOS 52

3. CONDICIONES DE EJECUCION DE INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS DE LA CONDUCCION..... 53
3.1. GENERAL 53
3.2. OBRAS CIVILES 53
3.2.1 .REPLANTEO DE LAS OBRAS..... 53
3.2.2 .MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FORMACIÓN DE PLATAFORMA 54
3.2.3 .EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y FOSOS..... 55
3.2.4 RELLENOS DE ZANJA Y FOSOS. CAMA DE APOYO..... 56
3.2.5 SOPORTACIÓN DE LÍNEAS DE TUBERÍA, VÁLVULAS Y EQUIPOS (HORMIGÓN). 56
3.2.6 OBRA DE FÁBRICA. 56
3.2.7 ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SOPORTES METÁLICOS. 56
3.2.8 PAVIMENTOS HORMIGONADOS Y VIALES..... 57
3.2.9 ENGRAVILLADO..... 57
3.2.10 .PAVIMENTOS ASFÁLTICOS. 57
3.2.11 .ENFOSCADO DE CEMENTO..... 57
3.2.12 .CANALIZACIONES DE CABLES Y ARQUETAS 58
3.2.13 .CERRAMIENTO METÁLICO..... 58
3.3. MONTAJE MECÁNICO 59
3.4. MONTAJE ELÉCTRICO 59
3.5. INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y COMUNICACIONES..... 59

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓNCATÓDICA 61
4.1. LECHO DISPERSOR DE ÁNODOS 61
4.2. INSTALACIÓN DE ELECTRODO DE REFERENCIA..... 61
4.3. INSTALACIÓN DE LOS CABLES 62
4.4. CONEXIÓN A RECTIFICADOR..... 62
4.5. INSTALACIÓN DE TOMAS DE POTENCIAL 63
4.6. CRUCE CON FERROCARRILES 63
4.7. PUESTA EN MARCHA 63
4.8. RESTITUCIÓN DE TERRENOS 63

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

4.9. MATERIALES A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA 64
4.10. DOCUMENTACIÓN FINAL 64

5. MATERIALES 65
5.1. GENERAL 65
5.2. MATERIALES A SUMINISTRAR POR EL PROPIETARIO DE LA OBRA. 65
5.3. MATERIALES A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA 65
5.4. CONTROL Y BALANCE DE LOS MATERIALES 66
5.5. NORMAS, ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES A INCORPORAR A LAS OBRAS 69
5.5.1 TUBO DE PROTECCIÓN 69
5.5.2 JUNTAS AISLANTES 70
5.5.3 MANTA ANTIRROCA. 70
5.5.4 CIERRES ELÁSTICOS PARA EXTREMOS ENTUBADOS 71
5.5.5 ANILLOS SEPARADORES PARA CRUCES ENTUBADOS (MONTAJE) 71
5.5.6 CAJAS PARA TOMA DE POTENCIAL 71
5.5.7 TUBO PROTECTOR DE CABLES PORTANTES DE CAJAS 72
5.5.8 CONDUCTORES ELÉCTRICOS PARA TOMA DE POTENCIAL 73
5.5.9 MATERIAL DE RED DE TIERRA 74

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

1. OBJETO

Se definen en el presente documento las condiciones técnicas por las que se regirá la construcción y montaje de la instalación de recepción y la conducción Ø4" de transporte de hidrógeno para su posterior inyección en la red de gasoductos en la isla de Mallorca.

Las instalaciones incluidas en el presente proyecto son las siguientes:

- Instalación receptora de hidrógeno generado en la planta solar de Lloseta (objeto de otro proyecto).

  Canalización de transporte de hidrógeno para su posterior inyección en la red de gasoductos en la isla de Mallorca (objeto de otro proyecto) consistente en una canalización de 4" de diámetro y diseñado para operar a una presión de 85 bar relativos. La canalización parte de las instalaciones de recepción de hidrógeno situada junto a las instalaciones de la EMT de Palma y termina su recorrido en la posición SANSON-01 del gasoducto San Juan de Dios – Ca´s Tresorer – Son Reus de Redexis Gas, situada en el término municipal de Palma.

  La longitud total de la conducción ∅4" es de 2.777 m. y discurre íntegramente por el témino Municipal de Palma, en la isla de Mallorca.

- Válvulas de seccionamiento localizadas en origen (instalación receptora) y punto final de la canalización (Posición SANSON-01).
- Sistemas auxiliares:
  - Sistema de Protección contra la corrosión de la conducción por ánodos de sacrificio.
  - Sistema de comunicaciones para el telecontrol de los parámetros de funcionamiento del ducto y el accionamiento a distancia de las válvulas de seccionamiento.
  - Instalaciones eléctricas para el suministro de energía eléctrica a la instalación de recepción.

NOTA: La dirección de obra (D.D.O) se refiere a la figura del Ingeniero u Organización, Representante oficial de Propietario en obra, que tiene por objeto el control y supervisión de la ejecución de los trabajos en sus aspectos técnicos, económicos y de planificación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DE EJECUCION DE LAS OBRAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2. CONDICIONES DE EJECUCION DE LA CONDUCCION

2.1. CONTENIDO

Se refiere este capítulo a las condiciones y requerimientos a tener en cuenta en los trabajos de conformación y montaje de la conducción y su instalación en zanja en su recorrido normal a lo largo del terreno, o en zonas de cruces con infraestructuras viarias, cursos de agua, servicios enterrados, etc., incluido la instalación de los componentes de línea y obras de protección, entendiéndose por tal lo siguiente:

- Juntas aislantes
- Tomas de potencial
- Curvas de radio corto
- Bitubo portacable
- Banda de señalización
- Tubo vaina de protección.
- Collares y cierres entre tubos de protección y tubo de línea
- Protecciones enterradas de la conducción
- Protecciones en superficie.

Aplicable a todos los trabajos y unidades de obra que conforman la construcción y montaje de la conducción, el alcance de los mismos incluye por parte del Contratista el suministro de todos los materiales necesarios excepto los que en el Capítulo Materiales del presente Pliego de Condiciones se indican y relacionan como suministros por cuenta y a cargo del Propietario.

2.2. REPLANTEO DE LAS OBRAS

2.2.1. General

Previo al inicio de los trabajos de replanteo se verificarán las condiciones a tener en cuenta en los permisos de Organismos y acuerdos mutuos con los Propietarios de los terrenos.

Se realizará el replanteo del eje del trazado de la conducción, así como de los límites de la zona de ocupación y el de las zonas correspondientes a las instalaciones concentradas (posiciones de válvulas, etc.), según Planos Parcelarios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

La ejecución de este replanteo se materializará mediante el estaquillado del eje y límites de zona de ocupación junto a la ejecución de croquis de vértices.

El balizado mediante estaquillado requiere como mínimo la hinca de estacas cada 50 m, así como en todos los cambios de dirección. Por otra parte se instalarán tablillas cada 200 m (solamente la de un lado de la zona de ocupación), con la indicación del PK. acumulado al que se añadirá el valor del ángulo en caso que corresponda a un vértice.

En los tramos de paralelismos con servicios enterrados, se detectarán las tuberías mediante equipos electrónicos, estando el Contratista obligado a realizar todas las catas a mano necesarias para garantizar que se amplíe la separación prevista entre ambas conducciones, especialmente en los tramos curvos o donde se manifieste, a juicio exclusivo de la D.D.O., duda sobre la situación exacta de las conducciones en servicio.

2.2.2. Croquis de vértices

Se realizará croquis de cada vértice referenciado a puntos fijos, fuera de la zona de pista o zona de ocupación.

2.2.3. Localización de servicios

Además del estaquillado indicado, será obligatoria la identificación mediante estacas y su panel correspondiente de los cambios de diámetro y espesor de la conducción, protecciones de la conducción, zonas de mayor recubrimiento, así como zonas de cruces con servicios enterrados indicados o no en los Planos de Proyecto, por lo que el Contratista está obligado a realizar las consultas necesarias a particulares, Entidades u Organismos para la identificación y señalización de los mismos (se indicará tipo de servicios, características y profundidad de enterramiento).

2.2.4. Mantenimiento de la señalización

Así mismo y en esta fase se instalará toda la señalización y elementos de seguridad a que obligue la legislación vigente y ordenación municipal. El Contratista queda obligado a la vigilancia y mantenimiento de toda la señalización citada.

2.2.5. Calicatas

En esta fase de replanteo, se procederá a la localización de servicios enterrados mediante catas o equipos de detección, tomando datos de los mismos, los cuales quedarán señalizados como se ha indicado anteriormente, tal y como ya se ha indicado

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

en el apartado 2.2.1. y 2.2.3.

2.2.6. Acta de constatación de los terrenos.

Se levantará una Acta de constatación de los terrenos donde queda reflejado la situación del terreno a ocupar, incluido tipo de cultivo, elementos a demoler y reponer, etc., e identificación de la finca según planos parcelarios. Este Acta se redactará antes de la apertura de la pista y una vez realizado el estaquillado o balizado de la zona de ocupación.

La documentación a entregar por el Contratista a la D.D.O. respecto a esta fase de obra, será la siguiente.

- Croquis de vértices.
- Croquis de los servicios enterrados (identificación de los mismos).
- Acta de ocupación de terrenos.

2.3. PISTA DE TRABAJO Y ZONA DE OCUPACIÓN

2.3.1 General

La Propiedad gestionará y proporcionará al Contratista oportunamente, libres de todo gasto, las autorizaciones de paso y de ocupación temporal de terrenos, así como los permisos necesarios para la construcción de la conducción.

Se define como pista de trabajo, la plataforma a realizar por el Contratista dentro de la zona de ocupación facilitada por el Propietario.

En la ejecución de la pista se tendrá en cuenta que el eje de la conducción y límite de ocupación son invariables.

Los anchos de la zona de ocupación son variables y vienen definidos en los planos parcelarios.

El Contratista podrá, si lo considera conveniente, por su cuenta y a su cargo y previo acuerdo y autorización de los propietarios de los terrenos y previa aprobación del Propietario y de la Dirección de Obra, gestionar ocasionalmente para determinada actividad (parque de maquinaria, oficinas, acopios, etc.), un ancho adicional.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Será a cargo y por cuenta del Contratista la protección de la zanja, pista y terrenos colindantes, así como vallados y cerramientos provisionales con fincas y cualquier otro tipo de propiedades particulares, dado que todos los accidentes o daños que se produzcan serán de su entera responsabilidad. Asimismo, será responsable de dar continuidad a los riegos a las fincas colindantes o alejadas a ambos lados del trazado, sea cual fuere el tipo de riego empleado (manta, cunetas, aljibes, goteo, etc.) mediante instalaciones provisionales o permanentes. Cualquier reclamación presentada al Propietario por cualquier propietario afectado deberá ser atendida y a cargo del Contratista, incluso mediante procedimiento judicial, si fuera necesario.

En el trazado en zonas urbanas o zonas de dominio público, la anchura de ocupación será la que se defina por parte del Organismo Competente.

La pista se ejecutará con el mínimo movimiento de tierras, solamente se autorizarán movimientos de tierras diferentes a las de la retirada de la capa vegetal, en zonas de medias laderas, (en esta zonas se realizará la pista a dos niveles si así se disminuye el movimiento de tierras), o en los casos de afloramiento de roca o irregularidades del terreno que impidieran el tránsito de la maquinaria. Este condicionamiento podría conllevar la necesidad de ejecutar la zanja con mayor profundidad. Esta mayor profundidad de zanja será por cuenta y a cargo del Contratista y no debe ser considerada como suplemento. Así mismo si debido a esta mayor profundidad se exigieran protecciones de la conducción, dichas protecciones serán también por cuenta y a cargo del Contratista. Las fuertes pendientes longitudinales no justifican un aumento del movimiento de tierra en la ejecución de la pista.

La pista se mantendrá en estado de limpieza durante el período total de la construcción. Todos los materiales sobrantes, incluido si fuera necesario el terreno procedente de las excavaciones para la ejecución de la pista, tocones y ramas superfluas, etc., se eliminarán de la pista y se dispondrá de ellos a satisfacción del Propietario. En ningún caso los materiales de deshecho se depositarán en las propiedades contiguas a caminos de servicio.

En los casos en que la explanación de la pista exija desmonte o terraplenes, se ejecutarán de manera que resulten estables y no ofrezcan peligro de desprendimiento de materiales sueltos o roca ni de corrimientos respetando las indicaciones del Estudio Geotécnico y Medioambiental.

El uso de explosivos en los trabajos de explanación de la pista, deberá ser autorizado

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

por el Organismo que corresponda, mediante la realización a cargo del Contratista del correspondiente Estudio y Proyecto de Voladuras visado. Asimismo deberá obtener las autorizaciones de todas aquellas entidades públicas o privadas afectadas en la ejecución de los trabajos, siendo a su cargo los gastos que puedan derivarse por posibles exigencias de las mencionadas entidades. Por supuesto, el Contratista deberá atenerse a las normas vigentes para la petición de permisos, transporte, almacenamiento y utilización de los explosivos.

Para el empleo de explosivos se requiere la autorización previa de la D.D.O.(Dirección de Obra).

El Contratista efectuará trabajos de nivelación de la pista, teniendo en cuenta que, en la restauración posterior de los terrenos la capa superficial (tierra vegetal) debe estar constituida por el mismo terreno existente antes de la explanación. Por tanto, la capa de terreno vegetal debe ser retirada y acopiada en una de las márgenes de la pista evitando su mezcla con el terreno procedente de la excavación de la zanja o pista. Si el volumen de excavación impide su acumulación en la zona de la pista, el Contratista deberá retirarlo y transportarlo a una zona aprobada por la D.D.O., para su posterior reposición sobre la pista, siendo a cargo del Contratista todos los gastos y gestiones que se necesiten para la retirada, canon de vertedero y/o transporte, así como la posterior reposición.

La continuidad de la pista, cuando existen cursos de agua, deberá realizarse sin modificar funcionalmente el régimen hidráulico de los mismos.

Antes de iniciarse los trabajos, se debe advertir a los propietarios o arrendatarios de los terrenos afectados con la suficiente antelación para permitirles a los mismos y según su tipo de cultivo o plantaciones y estado de éste, su máximo aprovechamiento y mínimo deterioro.

Correrán a cargo del Contratista todas las responsabilidades y gastos relativos a las obras necesarias para asegurar a los propietarios el normal desarrollo de sus actividades y cultivos en parcelas atravesadas por la pista. Entre ellas figuran los cruces provisionales para permitir el paso de personas, ganado y vehículos desde la ejecución de la pista hasta la restitución de los terrenos.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista deberá conservar abiertos y en completo servicio todos los cursos de aguas naturales o artificiales. Además será

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

responsable de la eficiencia de los canales, acequias, conducciones y servicios cruzados por la zanja, por lo cual se procederá al tendido de conducciones temporales y a la realización de instalaciones provisionales, tal y como se indica en párrafos anteriores.

2.3.2 Daños producidos fuera de la zona de ocupación.

Los daños que el Contratista ocasione fuera de la zona de ocupación temporal, deben ser pagados por éste. Si por reclamaciones o porque así lo considere conveniente la D.D.O., se ve el Propietario en la necesidad de pagar estos daños por no hacerlo oportunamente el Contratista, el Propietario procederá a evaluarlos y a pagarlos, repercutiendo su coste al Contratista en la Certificación siguiente o en cualquier otro documento que permita dicha deducción.

Los daños ocasionados a terceros o a propiedades ajenas y causados por culpa o negligencia del Contratista, serán pagado por éste a su exclusiva cuenta. El Contratista exime a la Propiedad de toda responsabilidad por dichos daños, bien sean causados por el Contratista mismo o cualquiera de sus subcontratistas, empleados y obreros.

En el caso de que utilice, previa aprobación de la D.D.O., caminos o carreteras existentes como acceso a la pista de trabajo, el Contratista queda, asimismo, obligado a la reposición de dichas vías a su estado original, si se producen desperfectos.

Se hace observar que en los puntos donde la pista y demás fases de la obra quede interrumpida por cruces de pasos elevados o inferiores, de carreteras, ferrocarriles, ríos, riveras, etc., el Contratista deberá gestionar el acceso de un lado a otro del obstáculo y el Propietario no abonará indemnización alguna en ninguna fase de la obra por traslado de personal, maquinaria, medios, etc., por causa de estas interrupciones de pista.

Igualmente, si como consecuencia de la realización de la pista, propiedades próximas quedaran sin paso, el Contratista queda obligado a mantener pasos provisionales para los vehículos de servicios de estas propiedades a su costa.

2.3.3 Accesos a la zona de ocupación.

Será de cargo del Contratista la obtención de terrenos, permisos, derechos o servidumbres que pueda necesitar para su propia instalación y/o para los accesos a la zona de ocupación temporal, así como para las obras auxiliares necesarias, tales como desagües provisionales, desvíos, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2.3.4 Cercas

En todas las cercas que sea necesario cortar, el Contratista instalará previamente puertas provisionales que deben permanecer cerradas cuando no estén en uso. Estas puertas deber ser construidas de forma que sean adecuadas para cumplir los fines de la cerca en que estén instaladas. El Contratista establecerá contacto con el propietario del terreno y hará aberturas de acuerdo con sus deseos. Después que se hayan cortado las cercas e instalado las puertas provisionales, el Contratista será responsable de cualquier pérdida o daño que pueda originarse debido a que se hayan abierto las puertas o estropeado las cercas.

El Contratista dispondrá de la vigilancia necesaria e instalará cierres provisionales de adecuada seguridad. El Contratista mantendrá y reparará adecuadamente todas las puertas provisionales hasta la restitución final del terreno.

2.3.5 Limpieza y explanación de la pista.

Los trabajos de desbroce y ejecución de la pista se iniciarán después de firmarse conjuntamente con la D.D.O. las "Actas de Constatación de terrenos y de Ocupación Temporal". Dichas Actas describirán la naturaleza del terreno en cuanto a cultivos, frutos, pendientes, muros, accesos, conducciones, cables, etc. y cuantos datos pueda interesar más tarde para efectuar la liquidación de los daños y restitución de los terrenos.

Toda la maleza, árboles, tierras sobrantes y aristas de explanación deberán quedar dentro de la zona de ocupación. las tierras sobrantes y materiales sueltos se moverán hasta una orilla, de tal forma que no estorben al resto de las operaciones, o bien se transportarán a vertederos a la mayor brevedad posible con el objeto de evitar posibles incendios.

2.3.6 Desagües

El Contratista deberá instalar a sus expensas desagües provisionales en todas las zanjas, canales, cunetas, drenes, quebradas, barrancos y tubos que se vayan a cruzar y/o a obstruir durante la construcción.

No podrá ser utilizada la tubería de la conducción ni la de las protecciones para hacer estos drenajes. Cuando los drenajes afecten a cauces públicos, la D.D.O podrá exigir la presentación por el Contratista del permiso otorgado por el Organismo que

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

corresponda antes de empezar la obra.

2.3.7 Materiales de la pista

La madera u otra vegetación aprovechable procedente del despeje, quedará a beneficio del Propietario; el Contratista eliminará la madera y vegetación no aprovechable a juicio de la D.D.O. mediante su traslado a vertedero autorizado o mediante su corte y troceado mediante maquinaria agrícola adecuada.

El Contratista, cuando lo indique la D.D.O., deberá llegar a un acuerdo con los propietarios de los terrenos respecto a la evacuación o eliminación de la madera u otro material procedente del despeje. Dicho acuerdo no relevará al Contratista de su total responsabilidad de completar satisfactoriamente dicho despeje.

2.3.8 Señalización en cruces y paso públicos

Cuando se esté trabajando en carreteras, caminos, ferrocarriles, etc., el Contratista deberá mantener día y noche señales adecuadas para proteger a todas las personas de cualquier accidente y prevenir a los conductores de la obstrucción existente.

A tal fin, deberá coordinar con los Organismos competentes las medidas adecuadas a los fines propuestos.

2.3.9 Limitación del tráfico rodado

Será obligación del Contratista limitar el tránsito de vehículos dentro de la zona de ocupación, restringiéndolos únicamente a aquellos que sean necesarios para la construcción, responsabilizándose de cualquier reclamación o daño ocasionado por la actuación de su personal o vehículos. Para ello el Contratista dispondrá de las señales y medios adecuados para limitar el tráfico de vehículos a lo estrictamente necesario para el desarrollo de las obras y el acceso a propiedades colindantes.

2.3.10 Protección de materiales en la pista.

El Contratista protegerá todas las lindes, mojones, obras de fábrica, etc., existentes dentro de la zona de ocupación, cumpliendo las exigencias de los Organismos responsables o, en su carencia, aquellas que dicte la D.D.O.

2.3.11 .Retirada de la capa vegetal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

El Contratista está obligado a realizar a su costa el levantamiento de al menos 20 cm. de tierra vegetal, donde exista, depositándolos en la margen opuesta a la de la zanja, o bien en caso de no disponer de espacio, se transportará a zona de acopio a gestionar por el Contratista para su posterior reposición.

En cualquier caso la retirada de la capa vegetal puede estar condicionada, en cuanto a su espesor y procedimiento, a lo indicado en las Condiciones particulares y en el Proyecto de Restauraciones Medioambientales o a indicación de la D.D.O.

2.3.12 .Obstáculos.

El Contratista desmontará a su costa todos los tubos de riego, acequias, canceles, vallas, muros y demás obstáculos que existan en su pista.

Serán repuestos, igualmente a su costa, en tiempo útil y como más tarde en las operaciones de restitución de terrenos, si no existe solicitud anterior del Propietario o la D.D.O.

2.3.13 .Paso por zonas verdes (zonas ajardinadas).

En las zonas ajardinadas verdes a ocupar, el Contratista, por su cuenta y cargo, procederá al trasplante y posterior colocación en su sitio de las plantas, arbustos, arbolillos, etc., afectados por la zona de ocupación, cuidando de su mantenimiento y conservación. Asimismo procederá por su cuenta y cargo a la retirada, acopio y posterior colocación de la tierra vegetal afectada por la zona de ocupación temporal.

2.3.14 .Cruce o paralelismo con otros servicios enterrados existentes.

Cuando se produzcan situaciones de cruce o paralelismo con servicios existentes, el Contratista procederá a comunicarlos de inmediato a la D.D.O. y al Propietario del servicio afectado, El Contratista no podrá llegar a acuerdo alguno con el Propietario del servicio afectado ni podrá tomar ninguna decisión relativa al estado final de la conducción a instalar sin la previa autorización de la D.D.O. Para su detección y señalización el contratista procederá según se establece en el Capítulo 2.2. “Replanteo de las Obras”.

2.3.15 .Desmontes

En la ejecución de la pista deberá realizarse los mínimos desmontes, circunstancia que podría conllevar la necesidad de ejecutar la zanja con una mayor profundidad. Esta

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

mayor profundidad de zanja será por cuenta y a cargo del Contratista y su coste estará incluido en los precios del Contrato. Si debido a esta mayor profundidad se exigieran protecciones de la tubería, dichas protecciones estarían así mismo incluidas en los precios del Contrato.

2.3.16 .Calicatas

Después de la apertura de la pista de trabajo y antes de la apertura de la zanja, el Contratista efectuará calicata de igual profundidad de la zanja sobre el eje de la conducción, de modo que se conozcan las características geotécnicas (zonas pantanosas, nivel freático alto, etc.) y los servicios existentes de diversas compañías.

Estos servicios deberán quedar perfectamente ubicados, señalizados e identificados. Donde la marcha del trabajo lo requiera, se colocarán carteles en los que se indicará el tipo de servicios y la profundidad.

Si aparecen terrenos de características distintas a la del proyecto, no serán motivo para el Contratista de posibles reclamaciones económicas sobre los precios de la aplicación.

El Contratista debe considerar que la identificación de los servicios en el proyecto es aproximada, por lo que no podrá reclamar cantidad alguna en caso de que alguno de los elementos de los servicios señalados o no en los planos, resultara dañado y tuviera que indemnizar a usuarios o a las Compañías propietarios.

2.4. APERTURA DE LA ZANJA

2.4.1 .General

Las dimensiones mínimas de la zanja son las indicadas en los dibujos tipo, incluso la excavación necesaria para la formación de la cama de apoyo.

Todas las excavaciones en zanjas estarán de acuerdo con los detalles contenidos en los Dibujos tipo citados, los planos de Proyecto y/o las instrucciones dadas por la D.D.O.

Todas las indemnizaciones por interrupciones, deterioros, daños o roturas de otros servicios o instalaciones, producido en ésta o cualquiera otra fase de los trabajos, serán por cuenta y cargo del Contratista, liberando al Propietario de cualquier reclamación por este concepto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

En los trabajos de excavación, el Contratista debe cumplir todas las prescripciones de carácter nacional, autonómico, provincial o municipal.

La profundidad mínima de la zanja viene incluida en los planos del Proyecto, donde se definen los recubrimientos de la conducción sobre la generatriz superior de la misma.

Los recubrimientos de la conducción se medirán sobre la pista o plataforma de trabajo. Si el Contratista por su conveniencia pretendiera modificar el recubrimiento establecido en planos, debe previamente ser autorizado por la D.D.O.

Las paredes de la zanja estarán desprovistas de asperezas que puedan dañar la conducción.

En todo el trazado de la tubería, la zanja se realizará con la excavación necesaria para la formación de la cama de apoyo de un espesor de 20 cm.

El fondo de la zanja será nivelado de tal forma que permita un apoyo continuo y uniforme de la conducción por flexión elástica y admisible de la misma.

2.4.2 .Sobreexcavaciones.

Si para minimizar el curvado de los tubos el Contratista opta por realizar una mayor profundidad de la zanja, la sobrexcavación que esto conlleva no será objeto de abono.

Serán por cuenta del Contratista las protecciones que sean necesarias para evitar la ovalización de la conducción por mayor profundidad de la zanja sí ésta mayor profundidad se deriva de la conveniencia del Contratista de minimizar o evitar el curvado.

En cualquier caso el Contratista deberá contar con la aprobación de la D.D.O. para la ejecución de sobreexcavaciones que mediante el curvado de la tubería puedan no ser necesarias.

2.4.3 .Material procedente de la excavación.

El material procedente de la excavación de la zanja se acopiará de forma continua a un lado de la misma, excepto en los casos o zonas especiales que requieran su retirada a otras zonas por falta de espacio. La D.D.O. definirá el material apto para el posterior pretapado y tapado de la conducción, así como los que servirán para el tapado en 1ª fase previo cribado o machaqueo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2.4.4 Cruce con caminos y carreteras a cielo abierto.

El Contratista garantizará mediante la instalación de chapas protectoras o desvío provisional, según determine el permiso de cruce, el tráfico rodado, ajustándose a los requerimientos que imponga el Organismo competente.

El Contratista colocará y conservará pasos provisionales adecuados para todo tipo de vehículos, para permitir el acceso a todas las propiedades adyacentes a la zona de ocupación temporal. Estos pasos deberán ser aprobados por la D.D.O. Los puentes provisionales de cruce de zanja estarán convenientemente señalizados y tendrán previstas zonas de paso de peatones. Estas obras serán por cargo y a cuenta del Contratista.

Cuando lo indique la D.D.O, el Contratista dispondrá los elementos precisos para completar el zanjado, colocación de la tubería, relleno, compactación y reposición de pavimento antes del término del día de trabajo, a fin de reducir los riesgos para el tráfico.

2.4.5 .Excavación de la zanja en zonas abancaladas.

La profundidad de la zanja en zonas abancaladas debe ser tal que el recubrimiento mínimo de la conducción establecido en el Proyecto (planos de perfil), deberá cumplirse en el punto más crítico, es decir en línea de intersección del plano horizontal del bancal con el plano vertical o inclinado del bancal anterior y posterior. No se considerará sobrexcavación, a efectos de abono, las zonas que como consecuencia de cumplir con lo indicado anteriormente presenten necesariamente un recubrimiento superior.

2.4.6 Utilización de explosivos.

Cuando sea preciso emplear explosivos, el Contratista solicitará el permiso de uso de explosivos y de acuerdo con las disposiciones contenidas en el Reglamento de Armas y Explosivos y disposiciones legales vigentes, así como permisos cuando proceda de los Organismos afectados (carreteras, FFCC., etc.).

Los permisos, incluso el Proyecto de Voladura visado si fuera necesario, para su autorización serán a cargo del Contratista, quién será el único responsable de su uso, conservación y vigilancia, de acuerdo con las disposiciones en vigor.

La distribución de los tubos en las zonas donde vaya a haber voladura, quedará

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

normalmente interrumpida salvo autorización de la D.D.O. a propuesta del Contratista.

Todo daño a materiales, estructuras, trabajos o personas, derivado de las proyecciones de materiales y/o de la utilización de explosivos por el Contratista, será imputable directamente al mismo, quien exime al Propietario de toda responsabilidad en la materia.

Quedan expresamente prohibidas las voladuras libres, así como su uso en proximidades de edificios o servicios enterrados.

La D.D.O., podrá recusar al personal que maneja los explosivos en caso de incumplimiento por el mismo de las consignas de seguridad requeridas. En las zonas de paralelismo o cruce con otras canalizaciones, tuberías de servicio público y otras instalaciones subterráneas, no se permitirá el uso de explosivos a distancias inferiores que garanticen la integridad de los mismos. En todo caso, el Contratista deberá efectuar el Proyecto de Voladuras en estas zonas, con precauciones especiales y con métodos que garanticen la seguridad de las obras adyacentes, para presentar a la aprobación de la D.D.O.

2.4.7 Zanja en zonas pavimentadas.

Si las zanjas se realizan sobre zonas pavimentadas el Contratista queda obligado antes de su comienzo a realizar el corte del pavimento en el ancho de la zanja, con maquinaria, medios adecuados y a su demolición.

Los materiales procedentes de la excavación podrán acopiarse al lado, si así se indica en el permiso otorgado; en caso contrario, todos los materiales serán transportados a vertedero por el Contratista, quien sin sobrecosto alguno para el Propietario, queda obligado, igualmente, a su posterior carga y transporte para el posterior tapado de la zanja.

El Contratista extremará las medidas de seguridad mediante luces, vallados resistentes, vigilancia, etc., para evitar accidentes.

Igualmente, queda obligado el Contratista a mantener completamente limpios los pavimentos en cualquier momento, pero, principalmente, al finalizar la jornada de trabajo.

2.4.8 Restos arqueológicos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

De forma general, si durante la ejecución de la zanja o excavaciones ya sea en línea, cruces o instalaciones auxiliares, se hallasen piezas de interés arqueológico que por su circunstancia hicieran prever la existencia de restos de estructuras en el subsuelo, se detendrán los trabajos. La zona donde aparezcan los restos será señalizada y se avisará inmediatamente a la Dirección de la Obra para que disponga lo procedente al caso.

La extracción posterior de estos hallazgos se efectuará de forma manual bajo la supervisión de personal especializado y con el máximo cuidado para preservar de deterioros las piezas obtenidas.

Las piezas obtenidas quedarán en propiedad de la Administración.

Los trabajos para la extracción de las piezas encontradas serán abonados a los precios establecidos en el Contrato para los trabajos por Administración bajo la supervisión de personal especializado.

Todas las gestiones correspondientes a los sondeos o excavaciones arqueológicas con maquinaria y personal del Contratista, se abonarán por Administración previa aprobación de la D.D.O.

2.5. CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIAL EN OBRA

2.5.1 General

A partir del momento de la entrega de los materiales al Contratista en los Almacenes del Fabricante o directamente en obra (almacenes o zonas de acopio del Contratista), el Contratista se hace responsable de los mismos y por lo tanto de los daños que puedan sufrir en los procesos de carga, transporte, descarga, almacenamiento y su distribución a lo largo de la obra. Cualquier daño que al Contratista detectase durante la entrega de los materiales por el Propietario deberá necesariamente reflejarse en el Acta de Recepción de Materiales, para su entrega inmediata a la D.D.O. En cualquier caso se estará a lo dispuesto en el Capítulo 2.7 posterior. Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones por lo que respecta a estas actividades.

Las operaciones de carga en los Almacenes del Fabricante serán por cuenta y a cargo del Propietario, si este es el que, según Contrato, debe suministrar el material

Para el material a suministrar por el Propietario, el transporte desde los Almacenes del

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Fabricante a la obra será realizada por el Contratista, por el procedimiento que se considere más adecuado previa aprobación por la D.D.O., (camión, FFCC., vehículo T/T), teniendo en cuenta que en el caso del transporte de los tubos se aplicará el precio de tonelada x km., sea cual fuere el modo de transporte (camión, FFCC., vehículo T/T), y la distancia a considerar será la medida sobre el recorrido más corto por carreteras de la Red Nacional desde los puntos de entrega hasta un punto medio geográfico de la obra.

Los medios de transporte en cuanto a su adecuación, así como a los procedimientos y medios de carga y descarga serán sometidos a la aprobación de la D.D.O.

2.5.2 Tubería.

El almacenamiento en obra de los tubos podrá ser realizado en zonas de acopio preparadas a lo largo del trazado. La ubicación, acondicionamiento y medidas de seguridad de estas zonas de acopio deben ser aprobadas por la D.D.O.

Para su manipulación en las operaciones de carga, descarga y distribución, se utilizarán eslingas que no dañen el revestimiento o bien equipos de succión por vacío, siendo en todo caso necesario proponer para su aprobación por la D.D.O. el procedimiento a utilizar.

La distribución y alineación de los tubos podrá realizarse antes o con posterioridad a la apertura de la zanja en función del tipo de terreno, en cuanto a excavabilidad o morfología. En el caso de utilizar voladuras en la excavación de la zanja, la distribución de los tubos se realizará con posterioridad a la excavación de la misma.

La distribución de los tubos a lo largo de la pista se podrá realizar directamente desde los camiones procedentes de la fábricas o procedentes de acopios intermedios, bien mediante camiones o directamente con maquinas tiende-tubos.

Los tubos se alinearan junto a la zanja apoyados en los extremos desnudos en tacos de madera, sacos o material de tierra seleccionada exento de piedras. No se permite el apoyos directo de los tubos sobre el terreno.

Se utilizarán siempre apoyos que garanticen inmovilidad del tubo.

Debe tenerse en cuenta en la colocación de los tubos el posicionamiento del cordón de soldadura al objeto de facilitar la maniobra de acoplamiento de los tubos en fase de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

soldadura.

2.5.3 Accesorios.

Los accesorios se cargarán y transportarán protegidos de la misma forma a como se indique en el procedimiento de transporte y manipulación aprobado para el transporte entre los almacenes de la Propiedad y del Contratista.

Los accesorios se colocarán sobre apoyos de madera, sacos terreros, etc., evitando el contacto con el suelo, y al amparo de golpes procedentes de la descarga o manipulación.

Las bridas llevarán protección adicional en sus caras, para evitar golpes o arañazos en los asientos.

Queda prohibida su distribución en obra, si no van a ser instalados dentro de la misma jornada de trabajo.

2.5.4 Válvulas.

Las válvulas deberán conservarse en sus embalajes, protegidas de posibles golpes y hasta el momento de su colocación sobre la tubería. Se tendrá especial cuidado para evitar cualquier filtración de polvo u otros materiales sobre los asientos.

2.5.5 Hitos.

Los hitos de señalización pintados en taller, se acondicionarán antes de proceder a su transporte con una protección adecuada que evite los daños.

2.5.6 Banda de señalización.

La banda de señalización en rollos se transportará en posición vertical.

Se transportará diariamente la cantidad necesaria, devolviendo al almacén los restos. Se evitará siempre cualquier proximidad al fuego.

2.5.7 Disolventes, pinturas y similares.

Los materiales disolventes, pinturas "primer", combustibles, etc., se almacenarán en lugares ventilados y seguros, y guardando las normas especiales vigentes, de acuerdo con el producto, en cuanto a condiciones ambientales, temperatura, ventilación

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

volúmenes almacenados, etc.

El transporte se realizará en recipientes completamente herméticos.

En cuanto a imprimaciones, además de cumplir lo anteriormente indicado, se mantendrá completamente cerrado para evitar la evaporación y la mezcla con polvo u otros materiales extraños, procurando mantenerlo alejado del fuego.

2.5.8 Cables.

Los cables se transportarán en bobina completamente enrollada de forma tal que durante su uso en obra, las puntas nunca puedan ser deterioradas por el deslizamiento o rodadura de la misma.

No se deberán producir golpes en las operaciones de carga y descarga de las espiras del cable contra elementos duros o con ángulos vivos que pudieran provocar deterioros del revestimiento o corte de los hilos.

Las puntas se mantendrán protegidas en todo momento con cinta aislante adecuada.

2.6. CURVADO DE LOS TUBOS EN OBRA.

Los cambios de dirección en el plano horizontal y vertical serán realizados por curvado en frío de los tubos, y se efectuarán con máquinas curvadoras verticales u horizontales de curvado y con un radio mínimo de curvatura igual a 40 veces el diámetro nominal.

Solamente se utilizarán curvas prefabricadas donde indique el Proyecto.

Los extremos de cada tubo curvado tendrán una longitud mínima del tramo recto de 500 mm. que permite la unión mediante soldadura de los tubos y cumpla con lo exigido en la Especificación de Soldadura del proyecto.

El tubo con soldadura longitudinal se curvará teniendo en cuenta que la soldadura longitudinal quede en la zona (neutra) no sometida a tensiones de curvado.

La ovalización producida sobre cada tubo no será superior al 2,5 % del diámetro nominal especificado.

Para el control de la ovalización se pasará en todas las curvas realizadas en frío un calibre formado por dos discos calibrados al 97,5 % del diámetro interior y separados entre si una

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

distancia igual al diámetro de la tubería.

No se aceptarán curvas con pliegues o deformaciones en la sección del tubo u otros signos de deterioro después del curvado, conforme a lo exigido en el código ASME-B-31.4.

El curvado en frío se realizará normalmente sobre tubos ya revestidos, no dañando el revestimiento, con mordazas adecuadas. Cuando se utilicen tubos sin revestir, las curvas, se revestirán con banda plástica en frío o bandas termorrectráctiles. Todos los costes de reparación del revestimiento serán a cargo del Contratista.

En la ejecución del curvado se utilizará mandril interior neumático o hidráulico.

Ninguna curva realizada presentará entre cada punto de doblado deflexiones superiores a 1,5º y las mismas estarán separadas como mínimo por una distancia igual al diámetro.

2.7. LIMPIEZA DE TUBOS Y VERIFICACIÓN DE LOS EXTREMOS (ANTES DE SOLDADURA).

Como complemento a lo indicado en la Especificación de Soldadura, respecto a la inspección y control de las bocas de los tubos se tendrá en cuenta lo siguientes.

Se verificaran y examinaran los extremos, talones, biseles, plano de boca, etc., de forma que cumplan en todo la Norma API por la que fueron recepcionados, siendo retirado de línea aquellos tubos que no cumplan con las exigencias de la Norma.

Si los defectos fueran reparables, éstos se realizarán mediante los procedimientos previstos o propuestos por el Contratista y aceptados por la D.D.O.

Todos los defectos reparados serán por cuenta y cargo del Contratista, con la excepción de aquellos que estén constatados en el Acta de Recepción de Materiales por parte del Contratista, cuando el suministro de los tubos corresponde al Propietario, para lo cual la D.D.O. dictará la forma de medición y abono, así como las operaciones a realizar.

Los extremos se limpiarán adecuadamente de pintura, grasa, óxido, tierra, etc., que pudieran afectar a la buena ejecución de la soldadura.

2.8. SOLDADURA

La ejecución de la soldadura de los tubos y el control de su ejecución (línea, uniones de tramos y reparaciones), se realizará conforme a los requerimientos técnicos definidos y

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

exigidos en la Especificación del proyecto.

2.9. CIERRE DE EXTREMOS DE TRAMOS SOLDADOS

Se instalará en las bocas de los tubos correspondientes a los extremos de los tramos soldados, tapones de plástico que garanticen la estanqueidad, impidiendo la entrada de agua o tierras o cualquier elemento extraño. El tipo de tapón será aprobado por la D.D.O.

No se admite para estos cierres la utilización de chapa soldada a la boca del tubo.

2.10. REVESTIMIENTO EN OBRA

La conducción quedará protegida de forma continua con revestimiento externo en toda su longitud a base de materiales de polietileno extruído, cintas plásticas o materiales de similares características, de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Condiciones de los Materiales y en la Especificación del Proyecto, y perfectamente adherido a la superficie metálica de la conducción.

La tubería será entregada por la Propiedad al Contratista, revestida externamente con polietileno extruído en fábrica y las bocas desprovistas de revestimiento, aunque podrán llevar restos de imprimación de fábrica.

Igualmente, se entregará al Contratista tubería con revestimiento reforzado para realizar pasos por zonas donde así se defina en los Planos del Proyecto, o lo indique la D.D.O.

El revestimiento de las juntas de soldadura, curvas en caliente, piezas especiales desnudas y zonas dañadas, se realizará con cintas plásticas de polietileno y/o manguitos (o bandas) termorretráctiles, de acuerdo con la especificación del Proyecto.

Los tubos-vaina de protección a utilizar en los cruces se instalarán desnudos, no siendo necesario realizar el pintado o revestimiento de los mismos.

Ejecución del revestimiento

Los requerimientos básicos a cumplir en la ejecución del revestimiento en obra de las juntas y accesorios, se encuentran definidos en la Especificación correspondiente del Proyecto.

El Contratista podrá optar entre las diferentes alternativas recogidas en la Especificación del proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

El detector de fallos (holliday detector) solamente será pasado al revestimiento cuando éste se encuentre perfectamente seco, para lo cual, si la tubería tiene humedad exterior, el Contratista habilitará los medios y materiales necesarios a su cargo para dejarla perfectamente seca, antes de realizar el control del revestimiento.

Es obligación del Contratista el tarado en laboratorio oficial de las características del detector de faltas dentro de los escalones de trabajo y para tensiones comprendidas entre 10 y 40 KV, presentando a la D.D.O. original y copia del certificado de funcionamiento, antes del comienzo de los trabajos para su aprobación o rechazo.

Si bien queda indicado la forma de marcar las soldaduras, en la especificación general de soldadura es necesario mantener sobre el revestimiento las marcas de identificación de cada soldadura y cada tubo, por lo cual durante la realización del revestimiento de las uniones soldadas se tendrá especial cuidado en su mantenimiento y pasarlas a la superficie exterior del revestimiento con la misma identificación con que estaban originalmente identificadas.

2.11. PUESTA EN ZANJA DE LA CONDUCCIÓN

2.11.1 Trabajos Previos.

Esta fase de obra consistente en la instalación de la conducción en el fondo de la zanja, requiere que todas las juntas soldaduras hayan sido controladas (radiografiado, ultrasonidos, etc.), con resultado aceptable.

Durante el proceso de tendido se verificará de forma integral el revestimiento de la conducción mediante un detector de fallos a una tensión de 5 kV + 5 kV/mm.

Así mismo antes de bajar la tubería al fondo de la zanja, esta debe cumplir los siguientes requerimientos.

Realización de la cama de apoyo a todo lo largo de la zanja, bien con terreno adecuado procedente de la excavación o tratado mediante machaqueo y cribado o con terreno procedente de préstamo previa autorización de la D.D.O.

Nivelación del fondo que garantice un apoyo continúo de la conducción.

El terreno no debe contener materia orgánica ni materiales con aristas vivas o material granular de un tamaño superior a 1 cm y estará limpia y exenta de cualquier material que pueda dañar el revestimiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

En terreno rocoso e independientemente de ser exigida la cama de apoyo, deberán eliminarse todos los repies.

En el caso de presencia de agua en la zanja, debe ser evacuada la misma, como condición necesaria para realizar la puesta en zanja.

Deberán controlarse la integridad del revestimiento en los puntos en los que la conducción ha estado apoyada bien sobre tacos, montones de tierra o sacos terreros y proceder a la reparación del mismo en caso de daños, siendo por cuenta y a cargo del Contratista las reparaciones de los daños que se produzcan.

2.11.2 Bajada a zanja de la conducción

La conducción será colocada directamente sobre el fondo y centrada sobre el eje de la zanja, no permitiéndose el arrastre de la misma por el fondo.

El número de máquinas de colocación a utilizar será el necesario para no superar la longitud máxima entre vanos (aproximadamente un punto de colocación cada 2,5 a 3 tubos máximo). Las máquinas deberán estar dotadas de diábolos o eslingas que no dañen el revestimiento. En cualquier caso el Contratista debe presentar debidamente justificada con cálculos y en función del diámetro y espesor de la conducción la longitud máxima entre máquinas tiende-tubo ó grúas, para su aprobación por la D.D.O.

Durante la bajada a zanja se controlará el revestimiento como se ha indicado anteriormente.

La conducción deberá apoyar de forma continua sobre el fondo de la zanja o cama de apoyo.

Una vez situada la conducción en el fondo deberá verificarse que los tapones que garantizan el cierre y estanqueidad siguen instalados con garantía de estanqueidad.

2.12. RELLENO DE LA ZANJA EN PRIMERA FASE

Se entiende por relleno en primera fase el tapado de la conducción hasta 20 cm. por encima de la generatriz superior de ésta.

El relleno de la zanja en primera fase deberá ser hecho tras el descenso a zanja de la conducción y una vez aprobada por la D.D.O. la colocación. De todas formas, no se efectuará el relleno hasta que la D.D.O. lo autorice, tras haber hecho comprobar que el revestimiento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

no tiene deterioros y que la conducción apoye de forma continua y sin tensiones sobre el fondo de la zanja.

Al final de la jornada no debe quedar ningún tramo de tubería sin cubrir con este primer relleno.

El material para el relleno en primera fase podrá ser procedente de la propia excavación de la zanja si éste resulta adecuado o mediante machaqueo y cribado del mismo o mediante terreno de aportación, según autorice la D.D.O.

El material de relleno en 1ª fase deberá estar exento de piedras de tamaños superiores a 1 cm. Se admite la utilización de arena de río o cantera, previa autorización de la D.D.O.

El vertido del material seleccionado se realizará con el equipo aprobado por la D.D.O. evitando que durante el vertido y distribución del material se dañe el revestimiento de la conducción.

Una vez vertido adecuadamente el material seleccionado en la zanja y sobre la conducción, el Contratista lo extenderá adecuadamente, con medios manuales sin dañar la conducción.

2.13. TENDIDO DEL BITUBO DE POLIETILENO ∅ 40 MM. PORTACABLE

Los trabajos de tendido del bitubo se realizarán simultáneamente con el relleno en 1ª fase, es decir, con el relleno hasta los 20 cm por encima de la generatriz superior de la conducción, siendo a cargo del Contratista el suministro de y colocación de los empalmes del bitubo hasta dejar el mismo totalmente unido, listo para la calibración del mismo.

Durante el tendido, se deberán evitar solicitaciones o deformaciones tales que puedan dañar al bitubo portacables. El bitubo se situará en un lado de la zanja a la altura de la generatriz superior de la conducción y apoyará de forma continua sobre un plano horizontal. Previa aprobación de la D.D.O y para ciertos tramos o recorridos se podrían admitir ligeras sinuosidades en la instalación del bitubo en el plano horizontal para absorber asentamientos del terreno.

El Contratista señalizará la posición de los empalmes del bitubo portacable mediante la instalación de hitos provisionales.

Para los cruces de carreteras, ferrocarriles, canales, realizados bajo tubo-vaina de protección Ø12", el bitubo portacable será instalado dentro de un tubo de protección. Este tubo vaina de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

acero sin soldadura, tendrá un diámetro de 114 mm fabricado en acero al carbono y se instalará dentro del tubo-vaina Ø12". En el caso de cruce con cursos de agua lastrados con hormigón el tubo de protección del bitubo será de PVC Ø110 mm, excepto en el caso del lastrado de la conducción con LCHA (Lastrado concéntrico de hormigón armado) en los que se utilizará el tubo de acero Ø114 mm, espesor 3,6 mm.

Al final de los trabajos, el Contratista deberá retirar y transportar al lugar que se indique los carretes de bobinas vacíos y los trozos de bitubo portacable sobrantes, este transporte será abonado por administración.

El Contratista realizará la distribución de las bobinas a lo largo del trazado, de modo que se evite la creación de empalmes accidentales del bitubo, originados por una distribución inadecuada. Si al exclusivo juicio de la D.D.O. este hecho se produjera, podrá ordenar levantar el tramo de bitubo portacable con excesivos empalmes, siendo por cuenta y cargo del Contratista la reposición, así como todos los gastos que se deriven de su nueva puesta en zanja e instalación total.

El Contratista no podrá bajo ningún concepto, efectuar el corte de ninguna bobina sin la autorización expresa y por escrito de la D.D.O. Será a cuenta y cargo del Contratista el empalme accidental originado como consecuencia de una inadecuada distribución de bobinas.

Una vez instalado el bitubo en la zanja y finalizada la fase de relleno definitiva de la conducción se realizará la calibración del bitubo (se calibrarán los dos tubos que conforman el bitubo). La calibración se realizará mediante el paso de un pistón con placa calibrada impulsada por aire comprimido. El diámetro de la placa calibrada será del 80% del diámetro interior del tubo portacable.

2.14. RELLENO DE LA ZANJA

Esta fase de obra sigue a la de prerrelleno o relleno en primera fase con el menor distanciamiento posible, no existiendo prácticamente desfase en el tiempo entre el prerrelleno y el relleno, de tal forma que el tramo de conducción puesto en zanja deberá al finalizar la jornada de trabajo, quedar tapado con el prerrelleno y el relleno definitivo.

Durante los trabajos de ejecución del relleno se instalará la banda de señalización.

El material del relleno procedente de excavación de la zanja o préstamos, no debe contener piedra de tamaño igual o mayor a 10 cm., no obstante la determinación de si el material

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

procedente de la excavación de zanja es apto para el relleno es de exclusiva competencia de la D.D.O. En el caso de no ser aceptable el material procedente de excavación de la zanja, se aportará material de préstamos

Se dejará sobre la sección de la zanja un caballón con el mismo terreno de relleno de unos 20 cm. respecto al nivel de la pista. Este caballón tiene por objeto absorber el asentamiento del relleno. Solamente cuando sea ordenado por la D.D.O. podrá suprimirse en zonas particulares la ejecución de este caballón.

El relleno de la zanja bajo calzadas pavimentadas o no, correspondientes a carreteras, caminos o calles, se realizará con material compactable procedente de la excavación de la zanja o de préstamos. Este relleno se compactará por tongadas hasta conseguir densidades del 95% PM o lo que indique la D.D.O. en base a las exigencias del Organismo o Entidad competente.

2.15. BANDA DE SEÑALIZACIÓN

Se instalará banda de señalización a lo largo de toda la conducción enterrada, excepto en los cruces con curso de agua y los realizados por perforación.

La colocación de la banda de señalización se ajustará a lo indicado en los planos de Proyecto y se ejecutará simultáneamente con los trabajos de relleno de la zanja.

2.16. UNIONES EN FONDO DE ZANJA

A continuación de la puesta en zanja de cada tramo de soldadura, el Contratista realizará las uniones de extremos, conforme a la Especificación de soldadura del Proyecto.

En la fase de tapado de la conducción se dejará una longitud de tubo sin cubrir en ambos extremos suficiente para absorber y permitir pequeños desplazamientos necesarios para la realización de los cortes, alineación y acoplamiento de los extremos a soldar sin introducir tensiones no admisibles.

Queda expresamente prohibido el estirado o calentamiento de los tramos a unir.

Si la unión se realizara con carrete interpuesto y 2 soldaduras, el carrete no deberá tener una longitud inferior a tres diámetros o un metro: No será admitido el cierre mediante dos o más carretes contiguos, excepto en circunstancias especiales y con la autorización de la D.D.O.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Se podrán utilizar dos carretes para cierre con las longitudes indicadas anteriormente, si se interpone entre ambos un tubo completo de largo comercial doble.

Los carretes resultantes de los cortes empleados en las uniones, serán retirados inmediatamente de la pista de trabajo.

Si las uniones de tramos son realizadas sobre un tramo enterrado y otro aéreo, los extremos de ambos se alinearán según una pendiente adecuada, sin someter a ninguno de los dos a solicitaciones anormales, teniendo muy en cuenta la inclinación, a efectos del proceso de soldadura.

Para las uniones de tramos, ya probados hidráulicamente, mediante carretes, deberán utilizarse carretes de tubos ya probados hidráulicamente.

2.17. PROTECCIONES DE LA CONDUCCIÓN

2.17.1 General.

Se definen como protecciones todas aquellas construcciones, elementos, dispositivos o materiales que se construyan o incorporen para garantizar la integridad de la conducción frente a actuaciones externas, problemas de flotabilidad e inestabilidad de terrenos, socavaciones de cursos de agua, erosión superficial por lluvias, impactos de piedras en fase de construcción, etc.

En función de su ubicación y momento de su ejecución, pueden clasificarse en protecciones enterradas, es decir ubicadas en la misma zanja o directamente sobre la conducción y protecciones superficiales a construir e instalar en superficie sobre la pista o plataforma de trabajo y realizadas en fase de restitución de los terrenos o ejecución de zonas o cruces especiales.

El número, disposición y ubicación de las protecciones que vienen reflejadas y definidas en los planos y demás documentos del proyecto, pueden ser ajustadas, en número y situación por la D.D.O.

2.17.2 .Lastrados de la conducción.

Aplicable en los cruces de cursos de agua o zonas de niveles freáticos altos. Se ejecutarán conforme a los planos particulares del proyecto o planos tipo, pudiéndose distinguir:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Lastrado continuo en hormigón en masa:

  Cuando el cruce de los cursos de agua (río y arroyos), se realizan en seco, según planos de cruces y planos tipos.

- Lastrado concéntrico de hormigón:

  Aplicable a cursos de agua (ríos y arroyos), con presencia de agua, según planos de cruce y/o planos tipos.

2.17.3 .Lastrado intermitente o discontinuo.

Aplicable a zonas con nivel freático alto, formados con hormigón en masa según plano tipo y distanciados según se indica en los planos tipo, en función del diámetro, espesor de la tubería y el tamaño del bloque de hormigón.

En las zonas donde se instale el lastrado, la conducción se protegerá con capa de manta - antirroca (600 g/m2) según se indica en el plano tipo..

2.17.4 .Protección de hormigón en masa.

Se aplica al cruce de infraestructuras viarias realizadas a cielo abierto según plano tipo, así como para anular las cargas estáticas o dinámicas externas, si lo requieren las condiciones de instalación de la conducción.

2.17.5 .Ataguías.

Protección formada por sacos terreros de poliéster o polipropileno, rellenos de tierra de seleccionada sin piedras, o con grava o arena-cemento, según los casos y conforme se indica en los planos de Proyecto y planos tipo.

Las ataguías se instalarán generalmente en zonas de fuertes pendientes o cuando lo requieran los planos del proyecto o a solicitud de la D.D.O.

Su ubicación exacta y número se determinará "in situ" en el transcurso de las obras.

Las ataguías actúan como elemento de retención de tierra contra la erosión y arrastre que estas puedan sufrir por las aguas en la zanja, que pudiera dejar descubierta la conducción, eliminar la cama de apoyo o producir hundimientos del relleno de la zanja.

En ciertos casos y cuando se utilizan junto a lechos drenantes, los sacos que conforman la ataguía se rellenaran bentonita o arcilla.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Las ataguías de sacos rellenos de tierra o arenas cemento se utilizan así mismo en todas las zonas del cruce de la conducción con muros de protección, los cuales apoyaran en la zona de la zanja sobre estas ataguías.

Finalmente se instalarán ataguías en el cruce de la conducción con el muro de cerramiento de las posiciones de válvulas, o como sistemas de retención en el proceso de hormigonado continuo de la conducción.

2.17.6 .Losas de hormigón.

Las losas pueden ser prefabricadas o realizadas "in situ", según planos y especificaciones del proyecto.

Se utilizarán en el cruce de caminos. Su número y ubicación serán definidos en los planos del proyecto y según indicaciones de la D.D.O.

Las losas apoyaran sobre terreno compactado y se instalarán según dibujo tipo.

Cuando las losas se construyan in situ, las dimensiones serán las de la losa prefabricada y el espesor será de 15 cm. La losa se armará en un mallazo electrosoldado ∅ 10 mm. # 10 x 10 cm.

2.17.7 .Mantas antirroca.

Consisten en Geotextiles de poliéster, los cuales se instalan en los siguientes casos:

- Lastrados u hormigonado de la conducción, como elemento colchón de interposición entre la tubería y el hormigón.

Las características de la manta son las definidas en el Capítulo Materiales del presente Pliego de Condiciones.

2.17.8 .Persianas de madera.

Protección mecánica formada por listoncillos de madera unidos por bandas plásticas que rodean el tubo.

Las persianas se instalarán sobre la conducción a la que previamente le han sido aplicadas dos capas de manta antirroca (600 gr/m^2).

La protección de persianas si así se indica en el proyecto o con la autorización de la D.D.O. puede permitir la utilización de terreno rocoso de cierto tamaño en la fase de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

prerrelleno y relleno de la zanja pero no sustituye a la cama de apoyo.

2.17.9 .Cama de apoyo.

Se realizará en todo lo largo de la zanja una cama de apoyo de la conducción, formada por terreno adecuado aunque permitiendo piedra suelta de un tamaño igual o inferior a 10 mm y que la misma no presente aristas vivas.

El espesor de la cama será de 20 cm.

En zonas de fuertes pendientes la cama de apoyo estará formada por sacos terreros rellenos de material seleccionado exento de piedra, cubriendo todo el ancho de la zanja y con un espesor igual al indicado anteriormente.

2.17.10 Caballones vierteaguas.

Protección a instalar en zonas de fuertes o medias pendientes, según la naturaleza del terreno y las posibilidades de erosión de las aguas.

Los caballones se instalarán transversalmente a la pista con una inclinación, al objeto de sacar las aguas de la zona de ocupación y/o pista de trabajo. Se utilizarán en la mayoría de los casos el terreno procedente de la excavación de la zanja o pista y si fuera necesario se utilizarán terrenos de préstamos.

Los caballones se conformarán según el diseño del plano tipo correspondiente. La distancia entre caballones establecida está condicionada a la pendiente del terreno y su naturaleza, por lo que su ubicación y número serán los indicados en el proyecto con las actualizaciones que solicite y ordene la D.D.O.

2.17.11 Abancalamiento.

Protección aplicable en zonas de fuertes pendientes para disminuir el perfil hidráulico y estabilizar los terrenos al anular los efectos de la erosión producida por las aguas. Esta solución solamente es de aplicación cuando así venga exigido y definido en el Proyecto o con la autorización de la D.D.O.

Cuando la altura y la naturaleza de los terrenos sobre los que se procede a realizar el abancalamiento lo requiera, a juicio de la D.D.O., deberán instalarse muros de contención, realizado en mampostería seca, gaviones, hormigón o bloques de hormigón.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

El Contratista realizará estos trabajos de acuerdo con los planos, e indicaciones de la D.D.O.

2.17.12 Gaviones.

Protección a utilizar como muro de contención para estabilización y contención de taludes, así como para corrección y protección de márgenes de cursos de agua y cauce.

Las dimensiones y sistema de trabado de gaviones se determinarán en los planos de proyecto y planos tipo con las modificaciones que la D.D.O. pueda introducir.

2.17.13 Muros de protección.

Podrán ser construidos en mampostería seca o recibida con mortero o de hormigón, según se indique en el plano o a solicitud de la D.D.O.

Los muros se construirán para proceder a la protección o construcción de bancales, caminos a media ladera, así como a protección de márgenes de cursos de agua cuando estos son afectados por el paso de la conducción.

Sus dimensiones y ubicación como en todas las protecciones son las que indica el proyecto con las modificaciones que pueda introducir la D.D.O.

2.17.14 Escolleras.

Protección utilizada en protección de bancales, caminos a media ladera y en la protección de cursos de agua (márgenes y lecho). El tamaño medio de la piedra a utilizar será de 400 kg. El espesor mínimo de capas y número de capas se definirá en cada caso en los planos de Proyecto.

2.18. CRUCES ESPECIALES

2.18.1 .General

El Contratista antes del comienzo de las obras requerirá del Propietario los permisos para la ejecución de cruce de las carreteras, ferrocarriles, curso de agua, canales, caminos y servicios de los distintos Organismos afectados. Asimismo, antes del

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

comienzo de las obras de cada cruce el Contratista comunicará la fecha de comienzo de los mismos, respetando en todo momento las cláusulas o condicionamientos que imponga la Autoridad competente. Cuando dicha Autoridad y Organismos solicite su presencia a pie de obra, el Contratista organizará y proveerá los medios de transporte para aquel personal así como cubrir los gastos que esta exigencia imponga.

El Contratista tendrá en cuenta en todos los cruces las recomendaciones del estudio geotécnico. Asimismo, adoptará todas las medidas de seguridad necesarias conducentes a evitar al mínimo los riesgos de accidentes.

Antes de la realización de los trabajos, el Contratista levantará un perfil de terreno a escalas H-1/200, V-1/200 indicando la situación y profundidad de la conducción y someterá a la aprobación de la D.D.O. la ubicación definitiva de la conducción, protecciones a colocar en la conducción, zanja, fosos y terrenos a ocupar.

Asimismo, el Contratista deberá tener en cuenta que todos los tubos de protección a instalar en cualquier cruce especial, se rellenarán con una lechada de arena-cemento con una consistencia muy fluida para asegurar el relleno total del espacio comprendido entre el tubo de línea y el tubo de protección o con una mezcla al 50% de cemento-bentonita. Dicho relleno se podría efectuar soldando en la parte superior del tubo de protección dos tubos de Ø4", que servirán, una para la inyección de la lechada y el otro para permitir su salida y asegurar el llenado.

2.18.2 .Cruces de vías férreas y carreteras.

Los cruces de ferrocarriles y carreteras serán realizados de acuerdo a lo indicado en los planos de Proyecto o planos tipo correspondientes con la modificación citada anteriormente (relleno con arena-cemento o cemento-bentonita). No obstante, será la D.D.O. quien en cada caso y a pie de obra defina exactamente las longitudes y profundidades a dar al tubo de protección, así como las protecciones que estime necesarias.

En determinados casos y a petición de la D.D.O. el tramo de conducción será sometido a una prueba hidráulica particular, conforme se indica en la Especificación de Pruebas Hidráulicas del Proyecto.

Para todos los cruces de ferrocarril o carreteras, el Contratista deberá notificar a la D.D.O. con 15 días de antelación la fecha prevista de ejecución del cruce.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2.18.3 .Cruces con cursos de agua (cruces subálveos)

A) Cruces Subálveos realizados a cielo abierto:

Los cruces se realizarán de acuerdo con los planos y especificaciones de Proyecto. Para el cruce de cursos de agua de poca importancia y para los cuales no se haya previsto un plano particular, se efectuará de acuerdo con los dibujo tipo de Proyecto, quedando al criterio de la D.D.O. las actualizaciones o reajustes precisos en cuanto a recubrimientos, tipos de protección y dimensiones o tamaño de estas protección.

Si el Contratista necesitara para la realización de los trabajos de cruce una superficie superior a la entregada por el Propietario, serán por cuenta y cargo del Contratista la obtención del permiso y gastos de ocupación correspondientes a esta superficie.

El Contratista realizará el levantamiento batimétrico del cauce antes y después de la ejecución de la zanja, asegurándose que la conducción quede a la profundidad de Proyecto y facilitando a la D.D.O. toda esta información.

Para el cruce de cursos de agua de caudal de cierta importancia y de carácter torrencial, el Contratista, a su cuenta y cargo, deberá recopilar los datos hidráulicos y meteorológicos con objeto de establecer las precauciones necesarias para la ejecución y escoger el período más favorable de construcción, dándole esta información a la D.D.O. para su conocimiento y aprobación.

A requerimiento de la D.D.O el tramo de cruce será sometido a una prueba hidráulica particular antes de su instalación bajo el cauce del río y previamente, asimismo, a la ejecución del lastrado de la conducción.

El lastrado de la conducción será realizado por el Contratista según lo indicado en los planos de Proyecto, pudiendo la D.D.O. cuando así lo estime necesario, modificar el tipo o procedimiento de ejecución del lastrado.

En los cruces de los ríos, el Contratista deberá someter a la aprobación de la D.D.O. un plan o procedimiento de trabajo antes de efectuar cada cruce, que incluirá la relación del tipo, cantidad y distribución de los medios previstos, así como los siguientes puntos:

- Área máxima necesaria para la preparación y ejecución del cruce, adjuntándose justificación de los permisos concedidos.
- Cálculo de las solicitaciones sobre la tubería.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Estudio de flotabilidad.
- Cálculo de la estabilidad y comportamiento respecto a la corriente de las aguas del cruce y características de eventuales sistemas de amarre transversal durante el tendido. Los datos sobre corrientes serán conseguidos por el Contratista de los Organismos correspondientes cuya información le será dada a la D.D.O para su conocimiento.
- Eventual anclaje de la conducción después del tendido.
- Estudio del peso aparente final de la conducción en agua.
- Sistema de amarre en uno de los extremos del tramo de obra.
- Mecanismo de tiro, sus características y sistema de anclaje.
- Características del cable de tiro.
- Mecanismo de freno.
- Descripción del sistema de deslizamiento.
- Posicionamiento y sistema de hundimiento de la tubería.

Inmediatamente después del lanzamiento de la conducción, el Contratista deberá controlar la posición del tubo mediante la inspección visual subálvea y control batimétrico o topográfico.

Una vez aceptada la instalación de la tubería por la D.D.O, se procederá al tapado de zanja y ejecución de la protección de márgenes.

B) Cruces Subálveos realizados mediante perforación dirigida:

El Contratista en base al Estudio Geológico del proyecto, procederá a la ejecución de sondeos mecánicos que permitan verificar la viabilidad de su ejecución. El Contratista es el único responsable del procedimiento de ejecución, de tal forma que si decide realizar el cruce por este procedimiento y en el curso de la operación se constata que no es posible su realización, no tendrán derecho a ningún tipo de abono económico, debiendo proponer otro procedimiento de ejecución (a cielo abierto) y su propuesta de coste para el nuevo procedimiento para su aprobación por la D.D.O.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2.18.4 .Cruce con otros servicios

Los cruces con otras conducciones enterradas tales como: telefónicas, agua potable, tuberías de riego, canales y acequias de riego, etc., se realizarán según planos de Proyecto, dibujos tipo y/o las instrucciones de la D.D.O.

El Contratista dispondrá de elementos de repuesto de las conducciones que se cruzan para su urgente restitución en caso de rotura.

Se observarán todas las condiciones impuestas por el Organismo o Entidad competente o Propietario del servicio.

Antes de tapar la zona de cruce se requerirá la presencia del Propietario del Servicio para su aceptación o reparos.

Se efectuará la toma de datos de plantas y perfiles para reflejarlo en planos finales para su entrega al Propietario del Servicio y a la D.D.O.

El número de servicios definido en Proyecto y sus dificultades de cruce es orientativo y podrá modificarse en el momento de ejecución, bien por aparecer nuevos cruces, nuevas condiciones de propietarios, prever obras futuras o por simple omisión. Estas circunstancias no serán objeto de reclamaciones económicas por parte del Contratista.

2.18.5 .Cruces con caminos.

Los cruces con caminos se realizarán de acuerdo con los dibujos tipo correspondientes, así como las instrucciones dadas por la D.D.O. En todos los cruces a realizar a cielo abierto se compactará el relleno de la zanja, así mismo se aportará terreno adecuado o zahorras (según PG-3) cuando el procedente de excavación no sea competente, procediendo previamente a proteger la conducción con una capa de geotextil de 600 gr/m^2.

2.18.6 .Precauciones en los cruces y paralelismo con líneas eléctricas.

En las zonas de influencia de líneas eléctricas de media y alta tensión, o de una estación alimentadora de energía eléctrica, el Contratista establecerá las medidas de seguridad para protección del personal que fijan los reglamentos vigentes.

Los criterios básicos que se aplicarán serán, como mínimo los siguientes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Se instalarán obligatoriamente puestas a tierra temporales en los extremos de cada tramo de tubería calzado, intercalando puestas a tierra temporales a intervalos de 200 m.

- Las tomas de tierra temporales deberán enterrarse un mínimo de 1 m. y las conexiones a la tubería deberán hacerse con conductor de cobre aislado, empleando conectores, picas y accesorios de fijación de baja resistencia eléctrica.

- El personal encargado de la manipulación de la conducción y/o trabajos sobre tramos ya soldados, dispondrá de adecuados medios de protección personal y herramientas que garanticen su aislamiento eléctrico respecto a la conducción.

2.18.7 .Cruces de muros.

Cuando la ejecución del cruce suponga la demolición del muro y una vez verificado que las cargas que puede transmitir el muro a la conducción son aceptables, se protegerá la conducción con ataguías de sacos de arena - cemento, sobre los que apoyará la base del muro. Si fuera necesario, a juicio de la D.D.O., se protegerá la conducción con hormigón en masa o losa de hormigón armado para soportar las cargas del muro.

2.18.8 .Cruces con carreteras a cielo abierto.

El Contratista presentará previa a la ejecución el procedimiento y plan detallado para su realización, teniendo en cuenta medios de regulación y señalización del tráfico, desvíos si puede del mismo, respetando las condiciones fijadas en el permiso y normativas vigentes y de obligado cumplimiento. Toda esta documentación será presentada a la D.D.O. así como al Organismo competente para solicitar su aprobación. El cruce se realizará según plano particular del proyecto o plano tipo.

2.19. INSTALACIÓN DEL TUBO DE PROTECCIÓN

El Contratista instalará tubo de protección y a lo largo del recorrido de la conducción en la cantidad y en la posición o lugar indicado en los planos de Proyecto, o donde sea indicado por la D.D.O. (cruce carreteras, ferrocarriles, canales, zonas especiales, etc.)

2.19.1 .Conformación del tubo de protección.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

El Contratista antes de la soldadura verificará la inexistencia de defectos en los extremos del tubo.

Siempre que el diámetro lo permita, el Contratista procederá a eliminar por amolado la penetración de la soldadura de unión entre tubos, fundamentalmente en la zona inferior del tubo de protección que es donde deslizan los separadores de la conducción durante la introducción en el tubo de protección.

La soldadura de los tubos se realizará por soldadores con experiencia en este tipo de instalaciones. Los extremos de los tubos estarán biselados, la soldadura será a tope procurando que no exista penetración o descolgaduras en la pasada de raíz.

2.19.2 .Instalación.

El Contratista procederá a la instalación del tubo de protección bien a cielo abierto o mediante el sistema de perforación horizontal o hinca, salvo que sea imposible a causa de la naturaleza del terreno; en este caso la D.D.O. podrá autorizar la instalación del tubo de protección mediante el procedimiento de mina (excavación manual utilizando el tubo de protección ∅12" (mínimo), como entibación de la excavación).

Para cada cruce en el que deba instalar tubo de protección, el Contratista deberá someter con suficiente antelación a la D.D.O. un plan de trabajo particular describiendo el sistema o procedimiento elegido y las justificaciones técnicas oportunas, así como, en su caso, toda la obra civil necesaria, para garantizar la realización del cruce. El tubo de protección una vez instalado presentará una pendiente uniforme según el plano de cruce. En el caso de presentar notables desviaciones en su recorrido rectilíneo que no permita la penetración correcta del tubo de línea con los distanciadores instalados, el Contratista deberá proceder a una nueva perforación, en lugar previamente aprobado por la D.D.O. En este caso, el Contratista vendrá obligado a rellenar con hormigón en masa y a su cuenta y cargo el interior del tubo de la perforación defectuosa o abandonada, siendo también a su cargo el coste del tubo empleado, así como cualquier otro gasto adicional que tal eventualidad entrañe.

Una vez instalado el tubo de protección, éste quedará en la posición altimétrica prevista en Proyecto o en la que haya sido indicada por la D.D.O.

Dentro del alcance de los trabajos de instalación del tubo de protección se encuentra incluido los siguientes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Colocación de collares distanciadores en la conducción.
- Introducción de la conducción en el tubo de protección.
- Instalación del tubo Ø4" de acero dentro del tubo de protección.
- Colocación de cierres entre conducción y tubo de protección.
- Soportación según plano tipo de la conducción a la salida del tubo de protección.
- Relleno del espacio entre conducción y tubo de protección con cemento-bentonita (dosificación al 50%).
- Tapado de fosos de perforación en el caso de su ejecución mediante perforación horizontal o hinca.
- Compactación si se considera necesario de los terrenos de relleno de los fosos de perforación.
- Suministro por parte del Contratista del tubo de protección en el caso de que este no fuera suministrado por el Propietario.

Comprobación de la resistencia de aislamiento entre tubo de protección y línea a través de la toma de potencial.

2.20. JUNTAS AISLANTES Y TOMA DE POTENCIAL

2.20.1 .Juntas aislantes.

El Contratista instalará las juntas aislantes y tomas de potencial que figuran en los planos del Proyecto, con las modificaciones en cuanto a ubicación o cantidad que pueda introducir la D.D.O

Las juntas aislantes se montarán soldadas, respetando los criterios de la especificación general de soldadura de este Pliego, manteniendo a temperatura ambiente los elementos aislantes y se revestirán con los materiales y con el procedimiento definido en las especificaciones para revestimiento.

Se controlará la temperatura de la junta aislante durante la ejecución de la soladura de unión a la conducción, no superando los 50 ºC, aplicando paños húmedos.

En la instalación de las juntas aislantes, se tendrá especial cuidado para no introducir ningún esfuerzo en su montaje.

Una vez soldada a la línea, se comprobarán sus características eléctricas, de forma tal que, si no cumplieran con lo especificado, el Contratista queda obligado a su sustitución por otra, sin cargo para el Propietario, quién, además descontará el valor de la junta aislante deteriorada de la certificación del Contratista.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2.20.2 .Tomas de potencial.

Las tomas de potencial en juntas aislantes, cruces con tubo de protección metálico y aisladas, se montarán según se indica en los dibujos tipo y Especificaciones de Proyecto correspondientes, incluyendo en las tomas sobre juntas aislantes, y en las tomas de potencial especiales el suministro y montaje de los descargadores de tensión y pica de tierra. En todos los casos, el Contratista suministrará los materiales necesarios para: cimentaciones, soldadura de los cables a la chapa y de ésta al tubo, revestimiento de la soldadura, tubo soporte de las cajas, tubo conduit para los cables, interruptores, puestas a tierra, cables, cableado de las cajas, etc.

En la instalación de cables no de admitirán empalmes.

Las cajas definidas en el Pliego de Condiciones de los Materiales se instalarán sobre soporte metálico.

Los soportes tendrán una protección de pintura y revestimiento definidos en el presente Pliego.

Los soportes se cimentarán mediante la realización de la excavación, el suministro de hormigón de 20 N/mm2 de resistencia característica, materiales para encofrado, hormigonado, curado, etc., y cuantas operaciones y/o materiales sean necesarios para realizar la cimentación, de acuerdo con lo indicado en los dibujos tipo.

El embornado de terminales se realizará sobre los borneros situados dentro de las cajas. Se comprobará el aislamiento entre la placa soporte y la caja.

Las uniones del cable a tuberías se realizarán mediante los materiales indicados en el Capítulo Materiales del presente Pliego, realizando, entre otras, las siguientes operaciones:

- Recorte de revestimiento en la tubería.
- Limpieza a grado ST-2 del material de la tubería sobre el que se realizará la soldadura del cable.
- Limpieza del aislamiento del cable en el extremo a unir.
- Soldadura aluminotérmica, aplicada a chapa interpuesta, la cual se soldará a la conducción.
- Comprobación de continuidad y aislamiento.
- Eliminación de gotas, rebabas e imperfecciones en la soldadura realizada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Revestimiento con una primera capa de resinas epoxídicas o masillas y posterior revestimiento con cinta de polietileno hasta conseguir el total aislamiento de la zona.

- En el caso de Tomas de Potencial Especiales a situar en las zonas de cruce o paralelismo con otras conducciones, la soldadura de unión a la o las otras conducciones en servicio se realizará mediante resina polimérica tipo BELZONA 1111 ó similar reforzada con partículas de acero de silicio.

2.21. CONTROL DE DEFORMACIONES DE LA CONDUCCIÓN (OVALIZACIONES, ABOLLADURAS, ETC.)

2.21.1 .Ovalizaciones.

En fase de curvado.

Se procederá al control de la ovalización o daños del tubo en la ejecución de todas las curvas realizadas en la obra. Este control se efectuará mediante el paso de un calibre formado por discos de madera rígida, montados sobre un eje. La longitud entre discos de madera será igual al diámetro de la conducción. El diámetro de las placas será igual al 97,5% del diámetro interior nominal del tubo a calibrar. Así mismo se realizará una inspección visual de la pared exterior, para verificar posibles daños.

En fase de prueba hidráulica.

Las ovalizaciones que se produzcan durante el montaje e instalación de la tubería en el fondo de la zanja y fase de llenado de prueba hidráulica o asentamiento del terreno, se controlarán también mediante el paso de una placa calibrada cuyo diámetro será 0,95 del diámetro interior del tubo de mayor espesor.

Esta calibración se realizará durante la fase de secado de las pruebas hidráulicas, instalando la placa calibrada de aluminio de 5 cm de espesor.

En fase de calibración final de la conducción, bien con placa calibrada o mediante pistones calibradores electrónicos.

2.21.2 .Abolladuras.

Para la aceptación o rechazo de las abolladuras que se produzcan en los tubos durante la construcción, fase de pruebas hidráulicas o asentamientos del terreno o cuya detección se realiza bien visualmente antes de enterrar la conducción o mediante el

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

paso de las placas calibradas en la fase de secado de las pruebas hidráulicas o fase de calibración final, será de aplicación además de lo indicado en la norma o Código ASME B-31.4 las siguientes normativas.

Para aquellas abolladuras que cumpliendo lo indicado con el Código ASME B-31.4 puedan ser aceptadas y no reparadas, el Contratista vendrá obligado a realizar a requerimiento de la D.D.O., los siguientes controles:

- Eliminación de la causa que lo ha originado.
- Control radiográfico o partículas magnéticas para la detección de posibles fisuraciones.
- Control de espesor mediante ultrasonido.

Si en dichos controles se constatara la presencia de fisuras o disminución del espesor que superase el porcentaje admitido asimismo en el Código ASME B-31.4, se procederá por cuenta y a cargo del Contratista al corte de dichas abolladuras y a la inserción de carrete de tubos de la dimensión mínima establecida. En el caso de que los resultados de los controles sean aceptables, los gastos de estos controles será a cargo del Propietario.

Serán considerados como no admisibles todos aquellos defectos por abolladura que presenta una configuración geométrica que puedan producir efecto de entalla (borde agudo), ya sea en tramos rectos o curvos. Tanto en este caso como en el de abolladuras que no cumplan con lo admitido por el Código ASME B-31.4, todas las operaciones correspondientes a la reparación de abolladura, mediante corte del tubo e inserción de un nuevo carrete previamente probado hidráulicamente, o sustitución del tramo curvo por otro aceptable, serán por cuenta y cargo del Contratista.

2.21.3 .Raspaduras con pérdida de Material.

La aceptación o rechazo, así como su reparación en caso de ser aceptable se realizará según lo indicado en el Código ASME B-31.4.

2.22. RESTITUCIÓN DE TERRENOS

Esta fase de obra consiste en la restitución o reposición de los terrenos afectados a sus condiciones originales, tanto bajo el punto de vista morfológico como funcional, comprendiendo entre otros la ejecución de los siguientes trabajos:

- Retirada del material sobrante de la excavación de la pista y zanja a vertedero.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Descompactación y roturación de los suelos.

- Restablecer los drenajes, canales y muros, a sus condiciones originales, de acuerdo con las instrucciones de los propietarios o responsables y de la D.D.O.

- Restablecer a la forma original los accesos, cercas y vallas, fosos, taludes, muros, sistemas de regadío, etc.

- Restitución de la capa de tierra vegetal en el lugar donde la había antes de comenzar los trabajos.

- Restitución de pavimentos, aceras, bordillos, etc.

Estos trabajos deberán ejecutarse por un equipo especializado, realizándose cuidadosamente en forma continua, hasta que la totalidad de la zona haya quedado a satisfacción de los propietarios y organismos correspondientes, así como, de la D.D.O.

Deberán ser restaurados y reparados a su condición original a costa del Contratista, todos los daños que pudieran haberse causado en los cerramientos, cercas, bancales, vallas, etc., o cualquier otra instalación que haya tenido que cortarse durante la construcción y se retirarán todos los accesos temporales que hubieran sido utilizados, excepto los que se consideren necesarios para el uso de los propietarios de los terrenos o sus arrendatarios.

En la demolición de muros de mampostería destinados a separación de fincas, formación de bancales u otras causas el Contratista acopiará y guardará el material hasta su reposición, siendo a cuenta y cargo del mismo las pérdidas o aportación de nuevos materiales para reconstruir el muro conforme a su estado inicial.

El Contratista realizará la recogida, transporte a vertedero y descarga según las indicaciones de la D.D.O. de todos los materiales sobrantes, así como los fragmentos de roca y tierras excedentes de las excavaciones de pista, zanjas, fosos, etc. El Contratista realizará asimismo la recuperación de tierra, depositada a un lado de la pista en las zonas de medias laderas y la retirada de todos los pasos realizados durante los trabajos para dar continuidad a la pista.

Formando parte de la restitución, el Contratista dejará toda la zona de ocupación temporal y las afectadas por los trabajos, aunque ésta sea superior a la zona de servidumbre, y accesos provisionales que se hayan utilizado durante las obras y cualquier área utilizada por el mismo para la construcción de la conducción, completamente limpia de materiales, herramientas, casetas, etc., y en general de todo aquello que provenga de los trabajos que se han realizado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

retirando todo el material extraño, de desecho o rocas sueltas a vertedero y removiendo la tierra necesaria para que el conjunto quede con el perfil y en las condiciones que tenía originalmente.

El Contratista obtendrá de cada uno de los propietarios y/u Organismos correspondientes públicos o privados, un acta de conformidad por parte de los mismos, del estado en que han quedado los terrenos y obras o mejoras correspondientes.

Estas actas no librarán al Contratista de la ejecución de las obras o trabajos de restitución de los terrenos a sus condiciones originales y a satisfacción de la D.D.O.

De estas actas se entregarán copias a la D.D.O quién no pagará la parte correspondiente a estos trabajos mientras no obren en su poder dichas actas, aún cuando los trabajos estén realizados, salvo aquellos casos en que existe negativa no justificada del propietario del terreno.

Los hitos de señalización geodésica o catastral que sean afectados por las obras deberán ser restituidos e instalados en situación exacta por lo que es necesario la presencia de un técnico legalmente autorizado del Organismo o Entidad competente. El Contratista viene obligado a recabar la presencia de estos Organismos, siendo a su cargo todos los gastos que sean ocasionados por este motivo.

En vías de circulación pública el relleno y reposición del firme o pavimento se hará de acuerdo con lo indicado por cada Organismo Oficial, Ayuntamiento o entidad interesada. Si no quedan especificadas de este modo las condiciones de dicha operación, el relleno será apisonado en tongadas y con un contenido óptimo de humedad para conseguir una compactación del 95 % del Proctor modificado, siendo a cuenta y cargo del Contratista, por estar incluido en el Precio correspondiente todos los gastos y responsabilidades derivadas de esta restitución.

La restitución de pavimentos se realizará teniendo en cuenta las normativas del Organismo competente afectado.

Cualquier pavimento que como consecuencia de las obras se deteriore o sea necesario cortar porque la tubería discurra por zonas pavimentadas, será reparado y restituido a sus condiciones originales.

El Contratista realizará los trabajos de descompactación de los terrenos (escarificado o subsolado), en toda la zona afectada por las obras. Una vez realizada la descompactación el Contratista no podrá acceder con ningún tipo de maquinaria a esta zona, excepto que sea

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

necesario y justificado. En este caso deberá realizar los trabajos de descompactación una segunda vez o el arreglo de los daños causados.

Se utilizará en ambos casos un tractor de oruga con el apero (escarificador o subsolador) correspondiente. la operación se realizará en el sentido longitudinal a la pista y con cuidado de no sobrepasar nunca los anchos prefijados en cada una de las fases, fundamentalmente en lo que concierne a los límites de ocupación temporal.

Finalmente se procederá a la retirada de piedras en la pista bien mediante medios mecánicos o manuales hasta dejar el terreno de la misma forma que se encontraba antes del inicio de las obras, especialmente en las zonas de cultivo o en cualquier lugar del trazado donde no existan en los terrenos colindantes a la pista.

2.23. PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LA CONDUCCIÓN

La conducción en todo su recorrido será sometida a pruebas hidráulicas de resistencia y estanqueidad a realizar según procedimientos y condiciones definidas en la Especificación del Proyecto.

2.24. VACIADO DE LA CONDUCCIÓN

Finalizada la prueba hidráulica se procederá al vaciado de la conducción.

Previamente al vaciado se despresurizará la conducción de forma controlada (bajada máxima de presión de 1 a 2 kg/cm^2/minuto).

No se autoriza el vaciado por gravedad. El vaciado se realizará de forma controlada, mediante pistones estancos de discos o copelas sellantes y control de caudal a la salida. El Contratista presentará el procedimiento de vaciado para su aprobación por la D.D.O. en el que incluirá como y donde verterá el agua del vaciado.

El vaciado se controlará en los extremos de la conducción (cabeza de prueba). No se permite la ejecución de drenajes intermedios en la conducción, por lo que se deberá tener en cuenta esta exigencia técnica en la definición de los tramos de prueba hidráulica.

2.25. SECADO MECÁNICO DE LA CONDUCCIÓN

Finalizado el vaciado de la conducción del tramo sometido a prueba, se realizará el secado mecánico de la conducción mediante el paso por su interior de "foam-pig", propulsados po

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

aire comprimido.

No se autoriza la instalación de drenajes en la conducción.

Se dará por aceptable el secado cuando el "foam-pig" a la salida de la conducción este seco (sin contenido de agua) y cumpliendo con las condiciones definidas en la especificación de ejecución de las Pruebas Hidráulicas.

2.26. PASO DE PISTONES MAGNÉTICOS

Se realizará el paso de pistones magnéticos a lo largo de toda la conducción para la retirada de las partículas metálicas del interior de la conducción.

El número de pistones a pasar será en necesario hasta obtener dos pistones sucesivos sin restos apreciables de partículas metálicas, a exclusivo juicio de la D.D.O.

2.27. CALIBRACIÓN FINAL DE LA CONDUCCIÓN MEDIANTE PISTONES ELECTRÓNICOS

Calibración realizada con equipos electrónicos (pistones calibradores), que se desplazan por el interior de la conducción impulsados por aire comprimido.

Para la posible reparación de ovalizaciones o abolladuras se estará a lo dispuesto en el código ASME B-31.4.

2.28. SECADO DE LA CONDUCCIÓN CON AIRE SECO.

Una vez calibrada y ,si procede, reparados los posibles daños en la conducción, se realizará un secado de la misma con aire extra-seco (-50 a -70º medidos como punto de rocío) en tramos entre posiciones de válvulas (válvulas de seccionamiento). El grado de secado exigido será de -45ºC (punto de rocío).

En esta situación se mantendrá la conducción presurizada con el aire extra-seco a una presión de 5 psig (mínimo).

Este secado se realizará una vez insertada la válvula de seccionamiento en la conducción.

El tramo seco se taponará con placa metálica soldada al extremo libre de la conducción.

2.29. HITOS DE SEÑALIZACIÓN.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

El Contratista suministrará e instalará los hitos de señalización de la conducción.

El recorrido de la conducción queda señalizado mediante hitos en superficie y conformados según diseño y tipo de material indicado en los planos tipo.

La ubicación y tipo de hitos a instalar se ajustarán a lo que indica el Plano tipo del Proyecto. Se instalará en todos los cambios de dirección y puntos intermedios de tal forma que desde un hito se vea el anterior y el posterior. Así mismo se instalarán en los cruces con carreteras y ferrocarriles.

2.30. PINTADO DE LAS INSTALACIONES AÉREAS

Las siguientes prescripciones técnicas son de aplicación exclusiva al pintado de las instalaciones aéreas correspondientes a instalaciones de válvulas de seccionamiento, trampa de rascadores, así como a los componentes asociados a la conducción (tomas de potencial, hitos, y tapas de arquetas construidas con chapa metálica).

2.30.1 . Pintado de instalaciones aéreas en Válvulas

- Ciclo de pintado: Epoxi - poliuretano.
- Preparación de superficie: SA-2,5 según Normas SIS.
- Pintado: 1ª capa: Imprimación epoxi rica en zinc, espesor 50µ.
  2ª y 3ª capa: Pintura epoxi de dos componentes epoxi-poliuretano espesor de capa 50 µ.
  4ª capa: De acabado, conformada por esmalte de poliuretano alifatico, espesor 35 µ.
- Color: Gris s-2502Y, s/UNE 48.103-94.
- Control porosidad: Ausencia de poros (prueba de AV a 15 KV).

2.30.2 . Pintado de Hitos

- Ciclo de pintado: Minio-clorocaucho.
- Preparación de superficie: SA-2,5 según Normas SIS.
- Pintado: Dos capas de protección minio-plomo (espesor 35 µ capa) Dos capas clorocaucho (espesor 35 µ cada capa)
- Color: A-0580-Y10R según UNE 48103-022 y RAL 1021.
- Control porosidad: Ausencia de poros (prueba de AV a 15 KV).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

3. CONDICIONES DE EJECUCION DE INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS DE LA CONDUCCION.

3.1. GENERAL

Se refiere este capítulo a las condiciones y requerimientos a tener en cuenta en la ejecución, construcción y montaje de las instalaciones complementarias de la conducción, entendiéndose por tales las siguientes:

- Válvulas de seccionamiento de la conducción P-1 a P-7.
- Instalaciones de trampa de rascadores.

Los trabajos y actividades en cada una de estas instalaciones, se dividen a su vez en las siguientes especialidades:

- Obras civiles.
- Montaje mecánico.
- Montaje eléctrico.
- Montaje Instalaciones, Instrumentación y Control.

Se definen en el orden anteriormente indicando los requerimientos a considerar en cada especialidad.

Aplicable a todos los trabajos que incluye cada especialidad: el alcance de los mismos incluye el suministro por parte del Contratista de todos los materiales necesarios excepto los que en el Capítulo Materiales del presente Pliego de Condiciones se indican y relacionan como suministros por cuenta y a cargo del Propietario.

3.2. OBRAS CIVILES

3.2.1 .Replanteo de las obras

El Contratista conforme a planos parcelarios, replanteará y señalizará el área de ocupación facilitada por el Propietario, incluido viales y caminos de acceso, así como las correspondientes a líneas o acometidas eléctricas, lechos dispersores de Estaciones de Protección Catódica.

Si el Contratista por necesidades de construcción considera necesario una mayor superficie lo pondrá en conocimiento de la D.D.O. para su aprobación. En cualquier

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

caso la gestión de los terrenos adicionales respecto a la superficie entregada por el Propietario será por cuenta y a cargo del Contratista.

3.2.2 .Movimiento de tierras y formación de plataforma

Todos los movimientos de tierra (desmontes y terraplenes), se desarrollará dentro de la zona o área de ocupación permanente facilitada por el Propietario e indicada en los planos parcelarios.

3.2.2.1 Desbroce

Los trabajos de desbroce y limpieza consisten en la retirada de las zonas de obra de las plantas, árboles, tocones, ramas superfluas, escombros o cualquier otro material que pueda perjudicar la correcta ejecución de los trabajos. Todo el material procedente del desbroce será transportado a vertedero no aceptándose las tierras y materiales procedentes del desbroce para la formación de terraplenes y rellenos.

3.2.2.2 Excavación, nivelación y compactación para formación de plataformas

Los trabajos de excavación, nivelación y compactación se realizará conforme a los planos del Proyecto y adoptando en todo momento las medidas de seguridad necesarias para evitar posibles desprendimientos y garantizar la seguridad del personal y de la obra.

Se procederá al apisonado del fondo de la caja de la excavación hasta alcanzar una densidad equivalente al 100% del ensayo del Proctor Normal, realizándose las oportunas comprobaciones mediante ensayos de densidades a cargo del Contratista.

Cuando la excavación se realice en roca, con utilización de explosivos el Contratista deberá disponer de la correspondiente autorización del Organismo competente y por supuesto, deberá atenerse a las normas vigente para el transporte, almacenamiento y utilización de explosivos.

3.2.2.3 Terraplenes para formación de plataforma

La formación de terraplenes consiste en la realización de los trabajos de extensión, humectación o desecación y compactación de las tierras.

La ejecución del terraplén se realizará hasta las cotas indicadas en los planos o las señaladas por la D.D.O.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Antes del comienzo de la formación del terraplén se procederá a la limpieza de la base del mismo eliminando la capa de terreno vegetal, raíces, etc., y dejando el terreno lo más rugoso posible para conseguir la máxima trabazón entre terreno y terraplén. la potencia de la capa a eliminar será la indicada para cada caso por el Ingeniero.

Cuando la formación del terraplén sea en ladera, la base del mismo se realizará de forma y escalonamiento adecuado.

Los materiales a utilizar en la formación del terraplén serán distintos según la utilización y solicitaciones a que ha de estar sometido el terraplén, no utilizándose elementos con tamaños superiores a quince centímetros (15 cm.) y el tanto por ciento que pase por el tamiz nº 200 de la serie ASTM no será superior al treinta por ciento (30 %) en peso. Todos los materiales a incluir en la formación del terraplén han de ser aprobados previamente por la D.D.O.

Antes y durante la compactación se procurará que la humedad de las tierras sea la óptima o la más próxima a ésta, añadiendo agua por riego o secándola mediante el escarificado y movimiento de las mismas.

Las comprobaciones de humedad y densidad se realizarán mediante ensayos de laboratorio.

3.2.2.4 Material sobrante.

Todo el material sobrante procedente del desbroce, formación de la plataforma y terraplenes, así como la demolición de obras, será transportado por el Contratista a vertedero, siendo a cuenta y cargo del mismo el movimiento del material sobrante, así como la adquisición de los permisos y terrenos para la formación de los vertederos.

3.2.3 .Excavación de zanjas y fosos

Excepto para circunstancias excepcionales y siempre con la autorización de la D.D.O. y los permisos del Organismo y o Autoridad competente, donde podría se autorizado el empleo de explosivos como procedimiento de excavación, la excavación de zanjas y fosos se realizará con procedimientos mecánicos, manuales.

Las dimensiones de zanjas y fosos serán las mínimas que permitan la instalación de las conducciones, componentes, válvulas y equipos enterrados, y que permitan a su vez y en el caso de equipos proceder en un futuro a su desmantelamiento sin tener que recurrir a excavaciones adicionales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

La profundidad de las mismas es la que se establece en los Planos de Proyecto.

En terreno rocoso o no apto para apoyar directamente la conducción en el terreno se aumentará la profundidad de 20 cm para la formación de una cama de apoyo.

3.2.4 Rellenos de zanja y fosos. Cama de apoyo.

- Cama de apoyo:

  Cuando la zanja se realiza sobre terreno natural rocoso o no apto para el apoyo directo de la conducción sobre el mismo, se procederá a la formación de una cama de arena según lo especificado en el apartado 2.4.1 anterior.

- Rellenos.

  El relleno de zanjas y fosos hasta 30 cm por debajo de la cota de la plataforma se realizará con arena, provocando su asentamiento mediante inundación con agua. El resto del relleno de la zanja y fosos hasta el nivel de plataforma se rellenará con material adecuado o zahorras (según PG-3) y se compactará ligeramente.

3.2.5 Soportación de líneas de tubería, válvulas y equipos (hormigón).

Se respetarán las cotas y dimensiones de los Planos. Como normativa de ejecución será válido lo dispuesto en la Instrucción EHE para ejecución de obras de hormigón en masa o armado del Mº de Fomento y lo indicado en el Capítulo Materiales del presente Pliego de Condiciones.

3.2.6 Obra de fábrica.

Se realizarán de acuerdo con la Norma NBE vigente del Mº de Fomento y Planos de Proyecto.

3.2.7 Estructuras metálicas y Soportes metálicos.

Se realizarán conforme a los Planos de Proyecto y Normas NBE-E vigentes (NBE-MV-102-1975, NBE-MU-103-1972, NBE-MU-104-1966, NBE-MU-106-1968, NBE-MU107-1968) y lo dispuesto en el Capítulo Materiales del presente Pliego de Condiciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

3.2.8 Pavimentos hormigonados y viales

Se ejecutarán según planos de Proyecto, así como a lo dispuesto en el Capítulo Materiales del presente Pliego de Condiciones y Normas EHE vigente del Mº de Fomento.

3.2.9 Engravillado

En toda la superficie de la instalación no ocupada por viales o áreas pavimentadas rígidas con hormigón, se procederá a la formación de una capa de gravilla de 15 cm. de espesor (tamaño 2,5 cm.), bajo la capa de gravilla y en contacto con la misma se instalará una lámina de plástico de 400 galgas o un geotextil de 150 gr/m2 de gramaje según se indique en los Planos de Proyecto.

3.2.10 .Pavimentos asfálticos.

Será de aplicación lo dispuesto en el Pliego PG-3 de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes del Mº de Fomento y lo dispuesto en Normas y/u Ordenanzas dictadas por los Organismos competentes en las vías a reponer.

3.2.11 .Enfoscado de cemento.

En aquellas obras indicadas en el Proyecto o en aquellas zonas requeridas a petición del Ingeniero, se realizará un enfoscado con mortero de cemento para revestir y proteger las obras de fábrica o muros.

Los materiales a emplear y la ejecución se ajustará a lo indicado en los capítulos respectivos de la norma NBE-FL.

Para realizar el enfoscado es necesario que el paramento tenga sus juntas degolladas, esté limpio y exento de salientes (excepto los propios de forma), que impidan la correcta aplicación del mortero.

El mortero una vez preparado deberá utilizarse inmediatamente, procediéndose al regado del parlamento antes del comienzo del enfoscado. En zonas o épocas calurosas, los paramentos enfoscados se humedecerán diariamente durante los tres primeros días, prestando especial cuidado para lo paramentos enfoscados expuestos al sol. A partir del tercer día de humectación se podrá realizar mediante el riego directo sobre el enfoscado, disminuyéndolo de forma progresiva hasta los diez (10) días de su ejecución.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Los paramentos enfoscados quedarán perfectamente lisos, sin ondulaciones, grietas o defectos que pudieran modificar la misión para la cual se realiza.

En aquellos muros en que el enfoscado ha de quedar visto, este se realizará mediante el auxilio de guías maestras.

3.2.12 .Canalizaciones de cables y arquetas

Formando parte de la obra civil se incluye en su alcance la construcción de las canalizaciones de cables de PVC, así como de tubos conduit (de arqueta a instrumentos o motores), conforme a los Planos de Proyecto, comprendiendo la excavación de zanja y fosos para el alojamiento e instalación de las canalizaciones, así como la construcción de arquetas.

3.2.13 .Cerramiento metálico.

Se instalará un cerramiento metálico según planos de Proyecto, al objeto de salvaguardar las instalaciones y evitar el acceso directo a las mismas de cualquier persona ajena a las de mantenimiento de las instalaciones.

Las obras se realizarán según se indica en los planos y las indicaciones complementarias dados por la D.D.O.

La tela metálica será modelo STANDARD 40/27D o similar y en la parte superior se colocará alambre de espino modelo RURAL 2/23D. El ancho de la tela metálica será de 2,70 m.

Se colocará perfectamente tensada sobre los postes de tubo de acero galvanizado de diámetro exterior 21/2" SCH-40 y 4" SCH-40, según plano tipo.

Los tubos soportes y muelles estarán galvanizados. El tendido de la malla se verificará sobre entramado de cuatro (4) líneas horizontales de alambre de cordón galvanizado (2/14).

Los tubos quedarán embebidos en un basamento de hormigón por lo menos de una profundidad de treinta y cinco centímetros. Se colocarán a una distancia máxima de 3 m estando arriostrado uno cada 20 m como máximo mediante jabalcones inclinados a ambos lados. Los postes de esquina quedarán, asimismo, convenientemente arriostrados mediante jabalcones inclinados. los jabalcones serán de material galvanizado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Los tubos irán cerrados en su parte superior mediante una tapa roscada de forma semiesférica para evitar la entrada en el mismo de agua u otras materias.

3.3. MONTAJE MECÁNICO

Comprende la prefabricación, montaje y pruebas hidráulicas de líneas de tubería y equipos (válvulas, trampa de rascadores, etc.), conforme a los planos de Proyecto y lo dispuesto en el Capítulo Materiales del presente Pliego de Condiciones y en las Especificaciones de Soldadura, Revestimiento y Pruebas Hidráulicas.

3.4. MONTAJE ELÉCTRICO

Comprende el suministro y montaje relativo a las instalaciones eléctricas siguientes, ejecutadas conforme a los planos y especificaciones del Proyecto:

- Red de tierras: instalaciones mecánicas, armarios, etc.
- Acometida eléctrica en MT o BT.
- Cuadro General o Sistema como unidad paquete de generación de energía fotovoltaica incluido paneles solares.
- Suministro y tendido de cables de alimentación y conexionado a equipos, instrumentos, motores y tomas de fuerza e instalación y suministro de cajas de derivación y conexión.
- U.P.S
- Alumbrado (interno en Caseta de Control), cuando proceda.
- Armario de contador y cuadro de protecciones, el montaje eléctrico se realizará según planos y Especificaciones del Proyecto.
- Cable de conexión desde transformador a armario de contadores.

Comprende también el montaje del Cuadro de Alimentación Principal Integrado (CAPI), ejecutado conforme a los planos y especificaciones del Proyecto.

3.5. INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y COMUNICACIONES.

Comprende el suministro y montaje relativo a las instalaciones de instrumentación y comunicaciones, ejecutadas conforme a los planos y especificaciones del Proyecto.

Se incluye en este Capítulo la realización de la conexión primaria a instrumentos (transmisores de presión, presostatos, manómetros, Etc).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Respecto al sistema de comunicaciones, el Contratista suministrará e instalará todos los materiales y equipos, incluido el del bitubo portacable y la fibra óptica, estaciones remotas y resto de cuadros y equipos conforme al alcance y procedimientos definidos en el presente proyecto como anejos o documentos complementarios a la Memoria y Pliegos de Condiciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓNCATÓDICA

Se refiere este Capítulo a las condiciones y requerimientos a tener en cuenta en la realización de los trabajos y suministros de equipos y materiales del Sistema de Protección Catódica de la conducción e instalaciones enterradas, que comprenden con carácter general las siguientes prestaciones.

- Suministro e instalación del armario (transforrectificador), de Protección Catódica, excepto cuando el mismo viene incorporado al CAPI (Cuadro de Alimentación Principal).
- Suministro e instalación del lecho dispersor (lecho anódico), incluido la obra civil necesaria.
- Suministro e instalación de cable anódico y catódica, y electrodo de referencia, incluido la obra civil necesaria.
- Conexionado de cable a armario, lecho anódico y electrodo de referencia.
- Realización de registros, toma de potenciales, reglaje y puesta en marcha de la instalación.
- Suministro e instalación de tomas de potencial y tomas de potencial especiales (TP y TPE) de acuerdo a las características que más adelante se indican.

En cada caso el proyecto definirá los aspectos particulares a considerar en cuanto a alcance del suministro de la EPC (armario), tipo de lecho dispersor, tipo y número de ánodos. Con carácter general se establecen los siguientes:

4.1. LECHO DISPERSOR DE ÁNODOS

Se efectuará la obra civil necesaria para la instalación del lecho de ánodos verticales u horizontales según indique el Proyecto. Los ánodos se conectarán al cable anódico mediante el cable de que van provistos de fábrica y se soldarán al cable anódico mediante soldadura aluminotérmica, aislándose a continuación esta conexión con cajas de aislamiento de conexiones en las que se verterá la apropiada pasta aislante.

Los pozos donde se ubicarán los ánodos, se rellenarán con 30 cm. de backfill que serán apisonados, colocándose a continuación el ánodo concéntrico con el pozo y retocándose el espacio libre con backfill, rellenándose la zanja después de colocar el ladrillo de protección con las tierras provenientes de la excavación.

La profundidad y distancia entre los ánodos que componen el dispersor, se indican en los planos.

4.2. INSTALACIÓN DE ELECTRODO DE REFERENCIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Se realizará la obra civil necesaria para instalar, en las proximidades de la tubería enterrada, un electrodo de referencia de $Cu/CuSO_4$.

La conexión entre el cable previsto para el electrodo de referencia y el cable del electrodo que viene montado de fábrica se realizará mediante manguito de presión y se aislará convenientemente.

4.3. INSTALACIÓN DE LOS CABLES

Las conexiones entre el grupo transformador-rectificador, el dispersor y la caja de toma de potencial especial conectada a la tubería se realizarán con cable de cobre de una sección de 25 mm2 con doble aislamiento, tipo VV 0,6/1 kV.

Para la medida de la diferencia de potencial tubo terreno con relación al electrodo fijo de cobre/sulfato de cobre colocado en las inmediaciones de la tubería; se empleará un cable de cobre con una sección de 10 mm2 con doble aislamiento, tipo VV 0,6/1 kV.

La profundidad de las zanjas para el tendido de los cables será de 1 m. Sobre el fondo de la zanja, perfectamente limpio, se extenderá y apisonará una capa de arena de 10 cm, de espesor; esta arena habrá sido previamente cribada a través de un tamiz en el que la luz máxima de la malla cuadrada será de 6mm. Sobre esta capa de arena se extenderá el cable, seguidamente se rellenará con una capa de arena de 10 cm, de espesor mínimo por encima de la generatriz superior del cable. El tamaño máximo de árido para la capa de relleno se fija en 5 mm. El relleno de arena se apisonará con los medios apropiados, los cuales deberán ser previamente autorizados por el Propietario. Posteriormente se colocarán los ladrillos de protección y por último se realizará el relleno final de zanja hasta la altura del terreno natural, dejando perfectamente enrasada la superficie del mismo.

Por el interior de la sala de control, los cables serán tendidos por las canaletas dispuestas para tal fin.

Así mismo, el Contratista queda obligado a mantener la uniformidad de los terrenos afectados por los trabajos comprometiéndose expresamente a subsanar los efectos de los posibles asientos, descarnamientos, etc., (cualquiera que sean sus causas) durante el período de garantía.

4.4. CONEXIÓN A RECTIFICADOR

El Contratista deberá efectuar la conexión de los cables al regletero de bornas y del

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

rectificador (en el interior del C.A.P.I.).

4.5. INSTALACIÓN DE TOMAS DE POTENCIAL

El contratista de Protección catódica deberá instalar las cajas de toma de potencial previstas en Proyecto. Para ello, pelará, pondrá terminal y conexionará en el interior de dichas cajas los cables soldados a la tubería y tendidos a través del tubo soporte por Otros.

Será de realización del Contratista el montaje interior de las cajas de toma de potencial especial según las especificaciones de Proyecto. Así mismo, deberá efectuar su puesta a tierra, hincando en el terreno una pica y conexionándola a la pletina de cobre del interior del coffret mediante cable de 1 x 35 mm^2.

4.6. CRUCE CON FERROCARRILES

Entre juntas aislantes a instalar a uno y otro lado del FF.CC se instalará un cable de by-pass entre juntas aislantes. Por otra parte se instalará un sistema de mitigación de corrientes inducidas según se indica en planos tipo de protección catódica en cruces con FF.CC y AVE.

4.7. PUESTA EN MARCHA

El Contratista debe efectuar el reglaje final de la instalación de Protección Catódica de los Ramales y Redes mediante los oportunos ajustes o regulaciones en los rectificadores y juntas aislantes.

Habrá de realizar, por tanto, las necesarias mediciones y registros de potencial tubo-suelo en las tomas de potencial previstas, en las juntas aislantes y puntos críticos que determine la Propiedad, para compararlas con las previsiones del Proyecto y comprobar si se ha alcanzado la protección requerida.

4.8. RESTITUCIÓN DE TERRENOS

Es a cargo del Contratista todas las indemnizaciones que se deriven de una imperfecta restitución a sus condiciones originales de los terrenos afectados, la reconstrucción o reparación de daños causados en cerramientos, edificios o instalaciones, accesos a la obra, zonas ocupadas fuera de ella, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

4.9. MATERIALES A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA

El Contratista suministrará todos los materiales necesarios para dejar la instalación terminada, según Proyecto, excepto aquellos que se definen como suministros del Propietario en el Capítulo Material del presente Pliego.

4.10. DOCUMENTACIÓN FINAL

El Contratista deberá entregar después de la Puesta en Marcha, los planos Finales y un informe con el siguiente contenido:

- Tabla de potenciales naturales.
- Tabla de potenciales de protección.
- Gráfica de potenciales (Naturales y protección).
- Registros de 24h.
- Datos de regulación de equipos.
- Propuesta de corrección de instalaciones (si fuese necesario).
- Manual de operación de los equipos.
- Manual de mantenimiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

5. MATERIALES

5.1. GENERAL

Se relacionan y definen en este Capítulo del Pliego, los materiales a suministrar por el Propietario, así como los suministrados por el Contratista.

Se establecen así mismo las obligaciones del Contratista, en cuanto al Control y Gestión de los Materiales que suministra la Propiedad y las fórmulas aplicables por lo que respecta al balance de los materiales a la finalización de la obra.

5.2. MATERIALES A SUMINISTRAR POR EL PROPIETARIO DE LA OBRA.

- Tubería de la conducción principal y tubería de las instalaciones de diámetros iguales o superiores a 4".La tubería Ø14” y 6” se entregará revestida.
- Válvulas manuales y motorizadas de todo tipo de diámetros iguales o superiores a 4", excepto válvulas de control FCV a suministrar por el Contratista.

5.3. MATERIALES A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA

El Contratista suministrará todos los materiales no relacionados en el punto anterior o en el Apartado "Condiciones Particulares de Ejecución de las obras", para la realización del conjunto de las obras del Proyecto, ejecución de las pruebas y controles necesarios, así como los certificados de calidad correspondientes, en las calidades que se definen en las Especificaciones y Pliego de Condiciones y con la previa aprobación de la D.D.O.

Se incluye en el “Documento Materiales” la lista y definición de precios, cantidades y características de los materiales a suministrar por el Contratista para su valoración en la elaboración de la oferta. Aquellos materiales no relacionados o no incluidos como materiales a suministrar por el Propietario, pero sí definidos en el proyecto, su coste deberá incluirse en los precios de las correspondientes unidades de obra.

Eventualmente la D.D.O. podrá solicitar el suministro de algún material por el Contratista y perteneciente a la lista de materiales a suministrar por la Propiedad. En estos casos el Contratista queda obligado a realizar la gestión y compra de los mismos de acuerdo con las características del Pliego de Condiciones, abonándose los materiales a su precio de adquisición por el Contratista, debidamente justificado, incrementado en un 15 % en concepto de Gastos y Beneficio Industrial.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

5.4. CONTROL Y BALANCE DE LOS MATERIALES

El Contratista determinará por si y bajo su responsabilidad, a lo largo de las obras y con antelación no inferior a 30 días a su instalación, las cantidades que habrá de necesitar sin que nada de cuanto se dice en este Pliego pueda relevarle en forma alguna de ello.

La Propiedad entregará tubería de línea al Contratista de acuerdo con el procedimiento y programación establecidos, de forma tal que posibiliten el rendimiento previsto para la ejecución de las obras del contrato, siempre y cuando las condiciones de almacenamiento sean aprobadas en todo momento por el Ingeniero.

La tubería que figure en las actas de recepción, que estará debidamente medida e identificada, será contabilizada en los libros de materiales por diámetro, espesor y tipo de revestimiento entre otras características diferenciadoras o según indique el Ingeniero.

Para los materiales utilizados como definitivos, se consignará el correspondiente asiento, y a diario el balance, de forma tal que si existe algún sobrante estarán en el almacén del Contratista y a disposición de la obra y de la Propiedad.

Mensualmente el Contratista entregará dos copias del balance actualizado al Ingeniero para su comprobación.

Una vez terminadas las obras, se harán los correspondientes almacenamientos parciales de tubería sobrante en condiciones seguras y adecuadas, estando estos materiales a disposición de la Propiedad de forma tal que se controlarán y se levantará acta de su estado mecánico y dimensional.

Los gastos de almacenamiento, identificación y reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista incluido su devolución a los Almacenes del Propietario.

Se computa como consumido el material que estrictamente quede incorporado a la conducción. El sobrante se pondrá a disposición del Propietario que indicará la parte de aquel que le interese recuperar y los lugares en que quiera que se almacenen, siendo de cuenta del Contratista, todos los gastos inherentes a dicha devolución y transporte con exclusión de la adquisición y acondicionamiento de las áreas o lugares que se elijan.

El valor de la tubería o materiales perdidos por cualquier concepto, usado en exceso, destruidos o dañados será cargado a cuenta del Contratista, descontándolo de cualquier cantidad que se le abone, a los precios de coste que el Propietario justifique.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

El Contratista deberá facilitar, en cualquier momento, la situación de los materiales, teniendo constantemente al día, el balance de los materiales a su cargo y los incorporados a obra.

Dos copias del citado balance, puesto al día, cada fin de mes, se entregarán al Ingeniero dentro de los primero cinco días del mes siguiente.

En el plazo de quince días, a partir del término de los trabajos, se realizará un balance final y definitivo de los materiales, según las prescripciones siguientes:

- Balance de tubería de línea (Ø14”).

  Para la tubería, el Contratista deberá presentar al Propietario un Balance en el que se reflejen los siguientes conceptos:

  1. Longitud de tubería entregada por el Propietario.

     Esta longitud es la correspondiente a sumar las longitudes de tubería que figuran en las actas de entrega de tubería.

  2. Longitud de tubería puesta en obra.

     La longitud de tubería puesta en obra a consignar en el balance, es la que figura en el libro de tubos deduciendo las longitudes de las piezas especiales (curvas en caliente, bridas, válvulas, etc.), que se intercalen en la conducción.

  3. Longitud de tubería recuperada y utilizable.

     La longitud de tubería recuperada y utilizable será la suma de:

     - Longitud de tubería recuperada y utilizable en tubos enteros.
     - Longitud de tubería recuperada y utilizable en carretes de longitud superior a 4,27 m para $\varnothing < 12"$ y 7 m para $\varnothing \geq 12"$.

     Entendiéndose los distintos conceptos como sigue:

     - Tubos enteros: tubos de igual longitud a la reflejada en el Acta de Recepción correspondiente.
     - Tubería recuperada y utilizable: tubos rectos, exentos de daños, con el revestimiento en perfecto estado, con biseles realizados y sin soldaduras intermedias, entregados en estas condiciones en los almacenes de REDEXIS.

  4. Longitud de tubería recuperada y no utilizable.

     La longitud de tubería recuperada y no utilizable será aquella tubería puesta a disposición del promotor en el almacén de obra y que no puede ser incluida, por cualquier razón, en el apartado anterior.

  5. Longitud de tubería en pérdidas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

La longitud de tubería en pérdidas será la diferencia entre la longitud de tubería entregada por el Propietario y la suma de las longitudes de tubería puesta en obra, más la tubería recuperada y utilizable, mas la tubería recuperada y no utilizable.

Es decir:

Lp = L1 - L2 - L3 - L4 = L1 - L2 - (L'3 + L"3) - L4

Siendo:

Lp = Longitud de tubería en pérdidas.

L1 = Longitud de tubería entregada por el Propietario.

L2 = Longitud de tubería puesta en obra.

L3 = (L'3 + L"3) Longitud de tubería recuperada y utilizable.

L'3 = Longitud de tubería recuperada y utilizable en tubos enteros.

L"3 = Longitud de tubería recuperada y utilizable en carretes de longitud superior a 4,27 m para ∅ < 12" y 7 m para ∅ ≥ 12".

L4 = Longitud de tubería recuperada y no utilizable.

En el balance, el Contratista, además de las longitudes anteriormente definidas, consignará claramente las siguientes partidas:

- Suma de longitud de tubería en pérdidas y de la longitud de tubería recuperada y no utilizable.
- Longitud de tubería recuperada y utilizable en carretes de longitud superior a 4,27 m para ∅ < 12" y 7 m para ∅ ≥ 12".

Estas pérdidas se consignarán tanto en cifras absolutas como en porcentajes referidos a la longitud de tubería puesta en obra.

Los valores máximos admisibles de Lp, Lp+L4 y L"3 en porcentaje sobre la longitud de tubería instalada son definidos en la siguiente tabla:

LONGITUD INSTALADA KM.	L_P	$L_P + L_4$	L''_3
0 - 1	1.2	2.2	3
1- 5	1	1.8	1
5 - 15	0.5	0.9	0.5
> 15	0.3	0.4	0.3

Los carretes de tubos utilizados para ser tenidos en cuenta y aceptados deben presentar los

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente
Fecha
2021/04635/02
18/01/2022
VISADO

extremos biselados y no presentar daños en el revestimiento ni daños en el acero. Se marcará con el número de tubo del que procede, indicando calidad de material, espesor y tipo de revestimiento. No se admitirán tubos o carretes de tubos con más de tres parches.

Si las cantidades de tubería que efectivamente reintegrase el Contratista al Propietario no cumpliera los requisitos que se han establecido anteriormente, es decir, hubiera diferencias entre las cantidades de tubería reintegrada efectivamente por el Contratista y las que refleja el Balance así establecido, estas diferencias serán abonadas por el Contratista a los precios de compra de la tubería del Propietario.

- Balance de otros materiales

El balance de los materiales que se indican a continuación se realizará entre cantidades entregadas por una parte y las puestas en obra y no utilizadas útiles por otra, no admitiéndose pérdidas.

Si no se devolvieran a la Propiedad las cantidades resultantes en el balance, el Contratista pagará a la Propiedad la diferencia no devuelta, a los precios que justifique la Propiedad.

Los gastos de transporte, por devolución de materiales sobrantes a los almacenes de la Propiedad, serán por cuenta y a cargo del Contratista.

En la devolución de tubos o carretes, deben presentarse los bordes biselados y dentro de las tolerancias en diámetro. Asimismo el revestimiento no debe presentar daños.

5.5. NORMAS, ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES A INCORPORAR A LAS OBRAS

Se indican solamente aquellos materiales cuya definición no se contempla en otro apartado del presente Pliego u otros documentos del Proyecto (Memoria, Planos, Especificaciones, etc.).

5.5.1 Tubo de protección

Tubería de acero al carbono con soldadura longitudinal o helicoidal, dimensionada según API-5L, con extremos biselados 30º (+5º - 0º), con talón 1,59 mm, desnuda.

Calidad del acero API-5L Gr. B, ASTM A-105 o similar, con límite elástico ≥ 241 MPa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Los diámetros y espesores son los que se indican en los planos del Proyecto (planos de cruce).

5.5.2 Juntas aislantes

Serán del tipo monoblock. Los extremos de la junta presentarán biseles según ASME B31.4.

En cuanto a diámetro y ubicación en la obra son los que se indican en los planos de Proyecto.

5.5.3 Manta antirroca.

Esta protección consiste en mantas de fibra de poliéster al 100% o mezcla al 50% poliéster-polipropileno, con las siguientes características:

- Manta de hilos sin tejer unidos por punzonado, fibras vírgenes.
- Color: Blanco o gris claro
- Peso: 600 g/m^2
- Espesor: 6 mm.
- Resistencia a la rotura, 400 kg. DIN 53587
- Resistencia a la rotura, 200 kg. AFNOR G-07001
- Punto de fusión: 160 ºC
- Impacto DIN 30672 (*) 60 Julios sin fallos en el revestimiento de la tubería.

(*) Esta prueba se realizará con la manta aplicada con carrete de tubo revestido con polietileno extruído de 2 mm. de espesor. La prueba será aceptada si el espesor residual del revestimiento de polietileno no supera 0,8 mm.

Esta lámina se aplicará envolvente a la tubería, con suficiente tensión para evitar que se desligue en la puesta en zanja. Las uniones longitudinales serán autosoldables, mientras que las transversales se sujetarán con cinta adhesiva del tipo indicado en el apartado anterior.

Cualquiera que sean las láminas empleadas, los solapes, tanto longitudinales como transversales, serán de 15 cm como mínimo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

5.5.4 Cierres elásticos para extremos entubados

Serán de una mezcla de goma resistente a los hidrocarburos, a los agentes atmosféricos y adaptables a terrenos ácidos o alcalinos.

- Características mecánicas:

Peso específico	1,1 a 1,2 kg/dm^3 (según ASTM D 412)
Elasticidad a la rotura	mín. 25% (ASTM D412)
Dureza:	SHORE a 60 ºC ± 5 (ASTM D 2240 - 64T)

- Montaje:

  Se fijarán a las tuberías mediante abrazaderas de ajuste y tornillos de apriete, en acero inoxidable.

- Tipo:

Serán del tipo Z o S en tamaños adecuados al diámetro.

5.5.5 Anillos separadores para cruces entubados (montaje)

Serán collares aislantes, fabricados en polietileno de alta densidad, moldeados, para tubería de acero, en medias coronas o sectores unidos por tornillos metálicos o plásticos.

5.5.6 Cajas para toma de potencial

- Caja o cofre

  Será de envolvente metálica, constituida por caja de fundición de aluminio, de adecuado espesor y resistencia mecánica para situación exterior.

  En el interior, y sobre el fondo se dispondrá de regruesos con roscado interior que no perforará el fondo, sobre los cuales se fijará la placa de montaje de Celisol o material similar.

  Las cajas tendrán las siguientes dimensiones interiores mínimas:

  - Para toma de potencial de línea: 100 x 100 x 65 mm.
  - Para toma de potencial en juntas aislantes: 320 x 320 x 145 mm.

  El espesor de las paredes de la caja será tal que permita la sujeción de cinco hilos de rosca como mínimo.

  La caja será adecuada para intemperie por lo cual su grado de protección será:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- IP-54 (DIN 40050).
- IP-559 (UNE-20-324).

El cierre se efectuará mediante una tapa del mismo material que la caja, abatible mediante pasadores de acero inoxidable, montados sobre orejetas que harán de bisagra.

La tapa llevará embutida la junta de goma de una sola pieza continua y soldada.

Los tornillos de cierre serán de acero inoxidable o cadmiados, con cabeza triangular y atornillarán sobre casquillos de acero inoxidable embutidos en la caja.

La caja llevará patillas orientables de acero galvanizado en caliente, que permitirán su fijación a la placa del tubo portante, mediante tornillos de acero galvanizado o cadmiados.

La caja se instalará verticalmente, de modo que la puerta se abra a derechas.

La base inferior de la caja será provista con taladro roscado para la entrada de la reducción del tubo portacables y de soporte con rosca de:

- 1" para toma de potencial simple.
- 1 1/2" para toma de potencial especial.

Los taladros llevarán incorporados prensaestopas cadmiadas o de bronce con doble cierre.

La caja se suministrará pintada con martelé gris plata.

- Placa de montaje

  Sobre la caja irá la placa de Celisol o material de características dieléctricas y resistentes, similares, colocada sobre el fondo de la misma y fijada mediante tornillos de acero cromado.

- Bornas de conexión

  Sobre la placa de montaje se instalarán bornas de conexión en número igual al de los cables a embornar más una de reserva, constituida por:

  - Espárrago de latón en M-7, arandelas, tuercas y contratuercas del mismo material.

- Terminales

  Para la conexión de cables procedentes de las tomas de potencial, se utilizarán terminales de cobre para fijar por presión, en diámetro adecuado al cable.

5.5.7 Tubo protector de cables portantes de cajas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Para la protección del cable en la instalación de tomas de potencial, se utilizará tubería de acero galvanizado, unidos mediante manguitos de las siguientes características y dimensiones:

- 1-1/2" para toma de potencial simple.
- 2" para toma de potencial especial.

El material será de acero al carbono de acuerdo con ASTM-A.105 Gr. A ó B y con un acabado por galvanización en baño, el cual contendrá un mínimo del 98 % en peso de zinc.

El recubrimiento mínimo del tubo no será inferior a 400 gr. de zinc por m2, entendiéndose por superficie del material galvanizado la suma de las superficies interior y exterior del tubo.

La uniformidad del recubrimiento galvanizado se determinará mediante el ensayo de inmersión en una solución de sulfato de cobre, según UNE-7-183.

En cuanto a ensayos de calidad de galvanizado, se tendrá en cuenta las normas UNE-37-505-75 y UNE-37-501.

No serán utilizados aquellos tubos con defectos superficiales visibles con gotas u otras imperfecciones acusadas.

5.5.8 Conductores eléctricos para toma de potencial

Los conductores eléctricos a utilizar en tomas de potenciales, serán de cobre electrolítico, recocido, de resistividad 1/58 $\Omega mm^2/m$ a 20ºC.

Serán flexibles y aptos para una tensión de servicio de 1.000 V (0,6/1 KV).

Los hilos de cobre llevarán una capa de aislamiento de polietileno reticulado y una cubierta exterior de mezcla de PVC especial, en color negro para servicio intemperie.

Los aislantes utilizados serán resistentes a las altas temperaturas, agua, ozono, agentes químicos, aceites minerales y al envejecimiento.

La cubierta exterior de los cables tendrá las características adecuadas para evitar la propagación de la llama.

Los cables serán fabricados y ensayados de acuerdo con las normas I.C.E.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

La sección del conductor unipolar a utilizar para conexión de la toma de potencial será de 6 mm^2 para TP y 10 mm^2 para TPE.

5.5.9 Material de red de tierra

- Cables de tierra.

  Serán de cobre en los diámetros indicados en los dibujos tipo. Cable aislado tipo VV 0,6/1 KV.

- Ánodos de zinc

  Serán utilizados para la puesta a tierra y protección catódica de los tallos de válvula de acometida, en las dimensiones, especificaciones y sistema de montaje indicados en la especificación correspondiente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Redexis

PROYECTO GREEN HYSLAND

INSTALACIÓN DE RECEPCIÓN Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

SEGULA TECHNOLOGIES

Julio 2021

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente	Fecha
2021/04635/02	18/01/2022

VISADO

CANALIZACIÓN	MATERIALES	EQUIPAMIENTO	OBRA MECÁNICA	OBRA CIVIL
2777m Tubería 4" + accesorios (Según proyecto)	105.655,62 €		212.298,67 €	174.865,78 €
SUMA	105.655,62 €	0,00 €	212.298,67 €	174.865,78 €

INSTALACIÓN RECEPCIÓN	MATERIALES	EQUIPAMIENTO	OBRA MECÁNICA	OBRA CIVIL
Rack almacenamiento H2 (2)		195.000,00 €	5.000,00 €	
Compresor 300 bar		375.000,00 €		
Odorización		5.000,00 €	2.000,00 €	
Venteos + Psv (3)		4.500,00 €	2.000,00 €	
Regulación		140.000,00 €	2.000,00 €	
Válvula seccionamiento motorizada 4"		4.500,00 €	980,00 €	600,00 €
Tubería 4"	1.000,00 €		2.000,00 €	
Urbanización	16.200,00 €			16.200,00 €
Movimiento tierras				5.408,33 €
Cimentaciones				45.375,58 €
SUMA	17.200,00 €	724.000,00 €	13.980,00 €	67.583,91 €

SUBTOTALES	**122.855,62 €**	**724.000,00 €**	**226.278,67 €**	**242.449,69 €**

INSTALACIONES ELÉCTRICAS	**20.000,00 €**
INGENIERIA	**41.000,00 €**
EXPROPIACIONES	**120.218,98 €**
SUBTOTAL	**1.496.802,96 €**
SEGURIDAD Y SALUD	**18.431,68 €**
GESTIÓN DE RESIDUOS	**9.215,84 €**
TOTAL PROYECTO	**1.524.450,48 €**

El presupuesto del proyecto "Instalación de Recepción y Canalización de Transporte de Hidrógeno para Inyección en Red de Gasoductos en la Isla de Mallorca" asciende a la cantidad de UN MILLON QUINIENTOS VEINTICUATRO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.524.450,48 €)

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente: 2021/04635/02
Fecha: 18/01/2022
VISADO

ANEJO 1

CARACTERÍSTICAS DEL HIDRÓGENO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/03
Fecha 18/01/2022
VISADO

ÍNDICE

1. CARACTERÍSTICAS DEL HIDROGENO 3

2. RANGO DE COMPOSICIÓN 4

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/03
Fecha 18/01/2022
VISADO

1. CARACTERÍSTICAS DEL HIDROGENO

El fluido a transportar será hidrógeno, que será posteriormente inyectado en el gasoducto San Juan de Dios – Ca´s Tresorer-Son Reus.

A continuación, y para facilitar la interpretación del documento, se incluyen diferentes tablas de características del fluido, así como de equivalencia de las unidades energéticas que se manejará en el documento.

Características generales del hidrógeno

DENSIDAD	0,0899 kg/Nm3 (gas)
PODER CALORIFICO INFERIOR	120 Mj/kg
PODER CALORÍFICO SUPERIOR	141,86 MJ/kg
LÍMITES DE EXPLOSIÓN	4,0 – 75,0 % (concentración de H2 en aire)
LÍMITES DE DETONACIÓN	18,3 – 59,0 % (concentración de H2 en aire)
CAPACDAD CALORÍFICA ESPECÍFICA	Cp=14,199 KJ/ (kg K) Cv=10,074 KJ/ (kg K)
COEFICIENTE DE DIFUSIÓN	0,61 cm2/s

Factor de compresibilidad

Presión (bar)	1	50	100	150	200	250	300	350
Factor de Compresión	1	1,032	1,065	1,089	1,132	1,166	1,201	1,236
Presión (bar)	400	500	600	700	800	900	1000	
Factor de compresión	1,272	1,344	1,416	1,489	1,560	1,632	1,702	

Equivalencias energéticas del hidrógeno

Masa H2 (kg)	H2 gas (Nm3/h)	H2 liquido (l)	Energía (MJ)	Energía (KWh)
1	11,12	14,12	120	33,33
0,0899	1	1,270	10,8	3,00
0,0708	0,788	1	8,495	2,359
0,00833	0,0926	0,1177	1	0,278
0,0300	0,333	0,424	3,6	1

Según Resolución de 8 de octubre de 2018, de la Dirección General de Política Energética y Minas de España, por la que se modifican las normas de gestión técnica del sistema NGTS-06, NGTS-07 y los protocolos de detalle PD-01 y PD-02 , y en particular con la tabla 4, las especificaciones de calidad para el gas de fuentes no convencionales incluido en el sistema de gas serán las siguientes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/03
Fecha 18/01/2022
VISADO

2. RANGO DE COMPOSICIÓN

(*)

Properties (*)	Unit	Minimum	Maximum
CH4	mol %	90	
CO	mol %	–	2
H2	mol %	–	5
F/Cl	mg/m3	–	10/1
NH3	mg/m3	–	3
Hg	µg/m3	–	1
Siloxanos.	mg/m3	–	10
Benzene, Toluene, Xylene (BTX).	mg/m3	–	500
microorganisms.		Technically pure.	
Dust/Particles.		Technically pure.	

expresado en las siguientes condiciones de referencia: [0 ° C, V (0 ° C, 1.01325 bar)].

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/03
Fecha 18/01/2022
VISADO

ANEJO 2

BASES DE CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

ÍNDICE

1. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONDUCCIÓN 3

1.1 Bases del cálculo 3

1.1.1 Fórmulas utilizadas. 3

1.1.2 Método de Cálculo. 5

1.1.3 Cálculo del factor de compresibilidad. 5

1.2 Proceso de cálculo. 5

1.2.1 Planteamiento: 5

1.2.2 Cálculo Hidráulico 6

1.3 Conclusiones. 6

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente	Fecha
2021/04635/02	18/01/2022

VISADO

1. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONDUCCIÓN

1.1 Bases del cálculo

a) Fluido a transportar

El fluido será hidrógeno, de las características definidas en el Anejo n 1.

b) Presión

La presión de operación del hidroductoserá de 85 bar.

c) Caudal

Es objeto de este anejo determinar el caudal máximo que será posible transportar.

d) Longitudes

La longitud total del gasoducto es de 2.777 m.

e) Rugosidad

Se considera una rugosidad para la tubería de 0,015 mm.

f) Temperatura

La temperatura que se considera para el cálculo hidráulico será de 15 º C.

1.1.1 Fórmulas utilizadas.

Las principales fórmulas utilizadas para el cálculo son las siguientes

Pérdidas de Carga.

$$P_2^2 = e^{S(x_1-x_2)} \cdot \left(P_1^2 + \frac{A \lambda Q^2 Z_m}{S}\right) - \frac{A \lambda Q^2 Z_m}{S}$$

donde:

P_1, P_2	Presiones en origen y final de la conducción en bar (absolutos).
λ	Factor de fricción.
Q	Caudal en condiciones de referencia, en $m^3(n)/h$.
Z_m	Factor medio de compresibilidad calculado a presión y temperatura medias.
x_1	Distancia desde al origen al punto 1, en km.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

x_2 Distancia desde el origen al punto 2, en km.

y siendo ***S*** un factor que tiene en cuenta las diferencias de cota. Este factor viene determinado por la expresión:

$$S = \frac{B}{Z_m} \cdot \frac{Z_2 - Z_1}{X_2 - X_1}$$

en dónde Z_1 y Z_2 son las elevaciones de los puntos 1 y 2, respectivamente. (en metros), y siendo B igual a:

$$B = 2 \cdot 10^{-5} \cdot g \cdot \frac{\rho_0 \cdot T_0}{P_0 \cdot T_m}$$

en donde:

g Aceleración de la gravedad, m/s^2

T_0 Temperatura de referencia (273 º K)

P_0 Presión de referencia (1,013325 bar absolutos)

T_m Temperatura media de transporte.

ρ_0 Densidad en condiciones de referencia (a T_0 y P_0), (kg/(n) m^3), y siendo ***A***, un coeficiente que se calcula según la fórmula:

$$A = 1250{,}9 \cdot 10^3 \cdot \frac{\rho \cdot P_0 \cdot T_m}{Z_0 \cdot T_0 \cdot d^5}$$

y donde:

Z_0 Factor de Compresibilidad en condiciones de referencia (T_0,P_0)

d Diámetro interior de la tubería (mm)

La presión media, P_m ,entre los puntos 1 y 2 se obtiene de la fórmula:

$$P_m = \frac{2}{3} \cdot \left[\frac{P_1^3 - P_2^3}{P_1^2 - P_2^2} \right]$$

El factor de fricción, se calcula con la ecuación de Colebrook-White:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

$$\sqrt{\lambda} = \frac{0,5}{\log\left(\frac{1}{0,4\,Re\,\sqrt{\lambda}} + \frac{K}{3,7\,x\,d}\right)}$$

en la cual:

K Es la rugosidad de la tubería (mm)

Re Es el número de Reynolds.

1.1.2 Método de Cálculo.

El método de cálculo seguido es el siguiente:

a) Se establece como valor inicial, la presión en cabecera del primer tramo.

b) Se calcula, para cada uno de los tramos de que consta el recorrido del gasoducto, la pérdida de carga, utilizando las fórmulas arriba descritas.

1.1.3 Cálculo del factor de compresibilidad.

El cálculo de éste se realiza a partir de la presión y temperatura del gas. La fórmula de cálculo es:

$$Z = a + T \cdot (b \cdot P + C) - d \cdot P$$

siendo:

T Temperatura del gas, (K)

P Presión del gas (bar absolutos)

a, b, c y ***d*** Constantes que dependen de la presión y temperatura crítica del gas.

Tal y como se indicó anteriormente, para el cálculo de ***Z*** en las fórmulas de pérdida de carga, se usan presiones y temperaturas medias.

1.2 Proceso de cálculo.

1.2.1 Planteamiento:

Tenemos como parámetros prefijados de antemano:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

1. Caudal previsto para transportar: 1.200 m3(n)/h

2. Caudal máximo a transportar: 30.000 m3(n)/h.

3. Presión de operación del gas en el punto de partida: 85 bares.

4. Diámetro de la conducción: 4".

Por otra parte, necesitamos que la presión de llegada no sea inferior a 82 bar.

Para comprobar que con las premisas que tenemos, cumplimos la condición de presión en el punto de llegada, realizaremos un estudio hidráulico que nos permitirá conocer la perdida de carga que tenemos en la línea y por tanto la presión de llegada.

1.2.2 Cálculo Hidráulico

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se procede a realizar el cálculo de la línea de transporte de acuerdo a las mínimas variaciones de cota altimétrica y a los dos caudales previstos (operación y máximo).

CALCULO DE LA CAIDA DE PRESION Y TEMPERATURA EN TUBERIAS DE TRANSPORTE

COMPOSICION DE LA MEZCLA DE GASES

HIDRÓGENO H2 Fracción Molar = 1

DIMENSIONES

DIAMETRO EXTERNO (PULGADAS) = 4
ESPESOR TUBERIA (MM.) = 5,16
ESPESOR REVESTIMIENTO (MM.) = 1,8
PROFUNDIDAD EJE TUBERIA (M.)= 1.2
RUGOSIDAD TUBERIA (MICRAS) = 15

CAUDALES

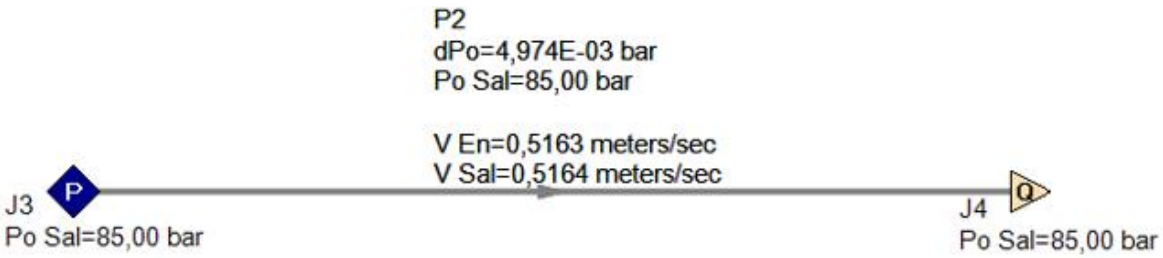
CAUDAL (NM3/H.) = 30.000 / 1200

1.3 Conclusiones.

A continuación, se muestra un resumen del cálculo hidráulico realizado:

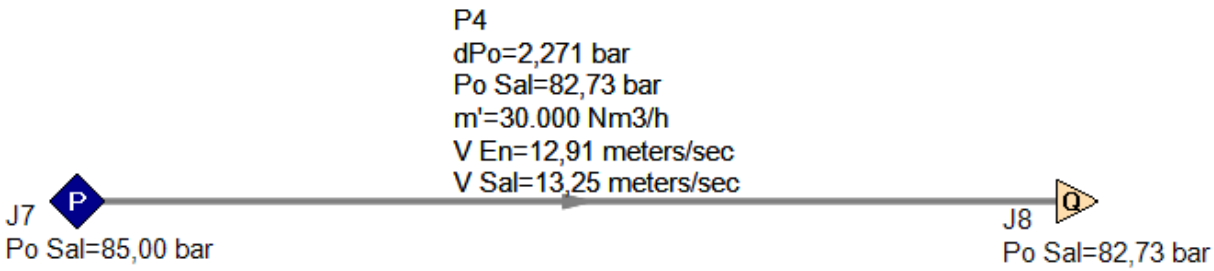
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Cálculos para caudal de operación (800 m3(n)/h)



Ø			4”	
Q			800 m^3 / h	
$P_{inicial}$			85 bar	
	ALTURAS (m)		PRESIONES (atm)	
TRAMO	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
1	7	6	85	84,81
			P_{final}	**84,81**

Cálculos para caudal máximo (30000 m3(n)/h)



Ø			4”	
Q			30000 m^3 / h	
$P_{inicial}$			85 bar	
	ALTURAS (m)		PRESIONES (atm)	
TRAMO	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
1	7	6	85	82,73
			P_{final}	**82,73**

El empleo de una conducción de 4” satisface nuestras necesidades de transporte al mismo tiempo que nuestro requerimiento de presión a la llegada.

Conviene recordar que el cálculo hidráulico se ha realizado, según los datos facilitados por REDEXIS GAS, sin considerar salidas intermedias de caudal a lo largo de todo el hidroducto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

ANEJO 3

CÁLCULO DE ESPESORES. CATEGORÍAS DE EMPLAZAMIENTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

ÍNDICE

1. CATEGORÍAS DE EMPLAZAMIENTO Y ESPESORES 3

1.1 Categorías de Emplazamiento 3

1.2 Espesores 3

1.2.1. Espesores de cálculo 3

2. ESTUDIO DE LAS CARGAS EXTERNAS SOBRE LA CONDUCCIÓN 5

2.1. Análisis tensional de la tubería enterrada 5

2.2 Resultados del cálculo 8

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente	Fecha
2021/04635/02	18/01/2022

VISADO

1. CATEGORÍAS DE EMPLAZAMIENTO Y ESPESORES

1.1 Categorías de Emplazamiento

Para la definición de la Categoría de Emplazamiento de la conducción se han tenido en cuenta los requerimientos de la Norma UNE 60302, basada en los índices **Ieh.1** (Índice de Edificios Habitados sobre 1 km) e **Ieh. 10** (Índice de Edificios Habitados sobre 10 km)

pK.	Ieh.1	Ieh,10	Categorías	Long.equiv.	
				Parcial	Total
0-1	8	7,0	3ª	3	3
1-2	8		3ª	3	6
2-2,777	3		3ª	3	9

1.2 Espesores

1.2.1. Espesores de cálculo

Aunque el Reglamento sobre Redes y Distribución de Combustibles Gaseosos no se aplica a los canalizaciones de hidrógeno, y actualmente se está desarrollando el marco legislativo para los hidroductos, se tomará como referencia el Reglamento sobre Redes y Distribución de Combustibles Gaseosos en aquellos puntos afines con gas natural, complementándose con el Código ASME 31.12 para el resto de los apartados.

El cálculo del espesor de la conducción se determinará de acuerdo con la categoría de emplazamiento, la presión interna, las cargas externas, la carga de tráfico, etc.

También se tendrá en cuenta, la orografía del suelo y los estudios geotécnicos disponibles en caso de que se recomiende un mayor espesor de pared en algún punto de la tubería.

El espesor mínimo de pared para las tuberías se calculará de acuerdo con el ASME B 31.12, "REQUISITOS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE TUBERÍAS DE ACERO PL-37.1".

$$P = 2\ S\ t/D\ FETHf$$

Dónde:

D: Diámetro exterior nominal de la tubería (mm)

E= Factor articular longitudinal (Tabla IX-3B del Apéndice IX Obligatorio).

F: Factor de diseño (del cuadro PL-3.7.1-1)

Hf: Factor de rendimiento del material (Apéndice IX obligatorio, cuadro IX-5A)

P Presión de diseño, en kPa.

S: SMYS

T: Factor de reducción de la temperatura (cuadro PL-3.7.1-3).

t: Espesor nominal de la pared

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

El espesor de la pared de la tubería se incrementará en áreas donde se pueda aumentar la carga externa que afecte a los riesgos geográficos, asentamiento, etc. o dentro de las estaciones de válvulas, cruces de carreteras / ferrocarriles ...

A continuación aparecen los resultados de este cálculo para las diferentes categorías de emplazamiento posibles. Para cada caso, se adopta el espesor comercial más próximo y superior al mínimo requerido

PRESION (bar)	DIAMETRO EXT. (mm.)	LIMITE ELASTICO (Mpa = N/mm2)	FACTOR DE EFICIENCIA
85	114,3	241	1

RESULTADOS CALCULOS DE ESPESORES (mm.)					
C.T.	**F.**	**Esp. mínimo s/cálculo**	**Esp. mínimo s/UNE 60.309**	**Esp. Comercial sup**	**Espesores adoptados**
1ª	0,50	4,0313	3,18	4,37	**5,16**
2ª	0,50	4,0313		4,37	**5,16**
3ª	0,50	4,0313		4,37	**5.16**
4ª	0,40	5,0392		5,16	**5,56**
C.T.: Categoría de emplazamiento F.: Coeficiente de cálculo					

Los espesores adoptados son superiores al espesor mínimo fijado por la norma UNE 60-309, que para un diámetro nominal de 4”, el espesor mínimo es de 3,18 mm.

La posible tolerancia negativa de la conducción según normativa API 5L no debrá ser superior al 10% de manera que se garantice que su espesor sea , en cualquier caso, superior al de cálculo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2. ESTUDIO DE LAS CARGAS EXTERNAS SOBRE LA CONDUCCIÓN

2.1. Análisis tensional de la tubería enterrada

Sobre la conducción actúan cargas externas, básicamente originadas por el peso del terreno y por el tráfico. La conducción debe calcularse para soportar dichas cargas.

En los apartados siguientes se realiza una verificación de la tubería en cuanto a su deformación y a su estado tensional en fase de construcción, esto es presión interior nula.

Se han realizado las comprobaciones de la ovalización de la tubería ocasionada por la carga exterior, tales como el peso de las tierras por encima del tubo y la circulación de algún vehículo industrial (tiende tubos o retroexcavadora) en la fase de construcción.

El porqué del análisis en la fase de construcción es debido a que al no existir una presión interna en el tubo, éste tiene una mayor susceptibilidad de presentar deformaciones.

Por otra parte se trata además de limitar los recubrimientos del tubo, para que estos no sean exagerados y puedan ocasionar deformaciones permanentes en la conducción.

2.1.1. Determinación de cargas actuantes

Para las tuberías de carácter flexible, como es el caso que nos ocupa, su menor rigidez permite una ovalización de la misma en un plano horizontal.

Este fenómeno permite una descarga, puesto que el desarrollo de un mecanismo de rotura sobre el terreno genera fuerzas de fricción que sujetan el terreno sobre el tubo. Esto ocasiona que la carga de terreno por encima del tubo se reduzca en alguna medida.

- **<u>Carga del terreno:</u>**

En la práctica no se cuenta el efecto favorable del fenómeno descrito, lo cual ya de por sí deja un cierto margen de seguridad.

La carga de tierras sobre una tubería suele tomarse:

$$P_{TIERRAS} = K_2 \cdot \gamma_t \cdot D \cdot H$$

siendo:

$P_{TIERRAS}$ = Carga de tierras sobre la tubería (Kg/m).

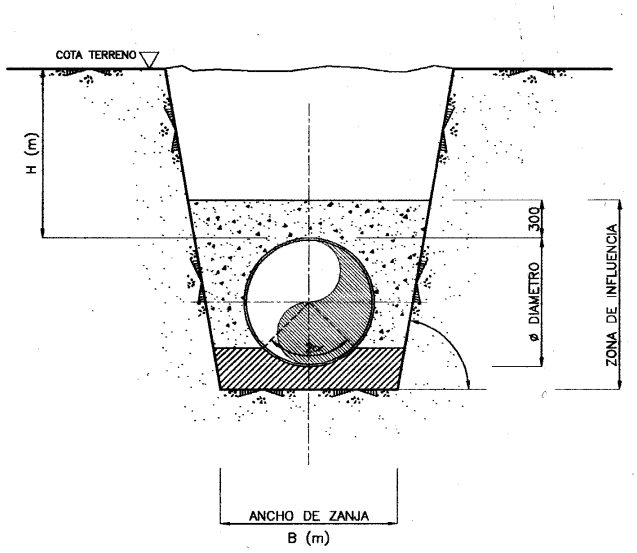
K_2= Coeficiente de reducción debido al rozamiento del terreno. Este coeficiente depende del ángulo de rozamiento del terreno (normalmente Ψ=33º). Su valor varía entre 0 y 1.

$\gamma_t = 4$ Peso específico del terreno (normalmente se adopta un valor de 2.000 Kg/m^3).

D = Diámetro de la tubería (m).

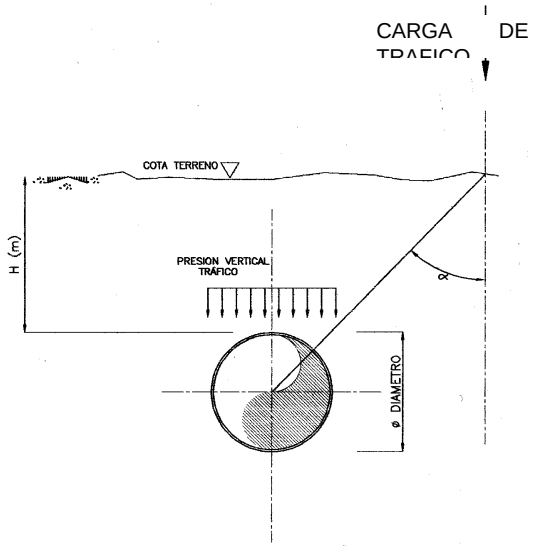
H = Profundidad de la tubería medida a la generatriz superior de la tubería (m).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO



- **Carga de tráfico.**

Son cargas debidas al tráfico que pueda circular por encima de la tubería. Estas cargas móviles de tráfico transmiten a la tubería unos esfuerzos que dependen de la posición relativa con respecto al tubo, del tipo de terreno y del recubrimiento.



Para terrenos areno-arcillosos se adopta la fórmula de Fröhlich:

$$\sigma_{TRAFICO} = \frac{3}{2} \cdot \frac{Q}{\pi \cdot H^2} \cdot \cos^{n+2} \alpha$$

siendo:

$\sigma_{TRAFICO}$ = Presión sobre el tubo (Kg/m^2).

Q = Carga del vehículo. Se adopta un valor de 30T.

n = Coeficiente adimensional. Se adopta 3 para arcillas y 6 para arenas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

α = Ángulo de desplazamiento de la carga. La presión máxima se produce para un valor de 0º.

Además de esto, para cargas móviles se considera un coeficiente de impacto (ϕ), que para calzadas y carreteras suele adoptar un valor de:

$$\varphi = 1 + \frac{0{,}3}{H}$$

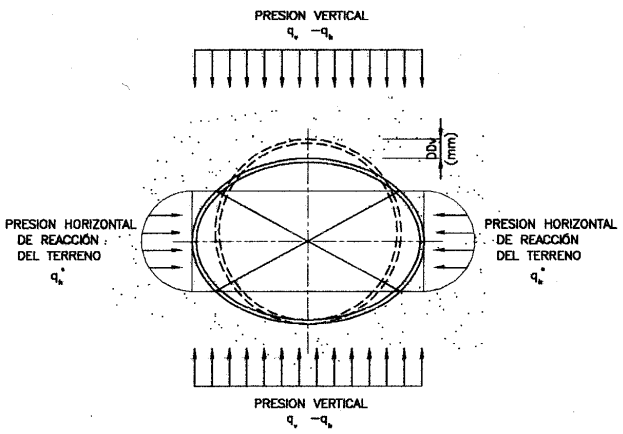
Así la presión total debida al tráfico será:

$$P_{TRAFICO} = \varphi \cdot \sigma_{TRAFICO}$$

La carga vertical por metro lineal de tubería será:

$$P_{TRAFICO} = \varphi \cdot \sigma_{TRAFICO} \cdot D$$

2.1.2. Calculo de la ovalización de la tubería



SISTEMA FLEXIBLE

La ovalización de la tubería se calcula mediante la siguiente expresión:

$$DD_v = \frac{(P_{TIERRAS} + P_{TRAFICO})}{E} \cdot \frac{2{,}851 \cdot R_H}{1 + 23{,}6 \cdot R_H \cdot \left(\frac{e}{D}\right)^3} \text{ (m)}$$

Siendo:

$P_{TIERRAS} + P_{TRAFICO}$ = Carga del terreno y carga de trafico (T/m)

E = Módulo de elasticidad del acero $2{,}1 \times 10^7$ T/m^2

D= Diámetro de la tubería (m).

R_H = Factor que contempla el módulo de reacción horizontal de la tubería y es función del diámetro y del módulo de Young del acero. Se adopta un valor de 3×10^4.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

e = Espesor de la tubería (m).

2.1.3. Calculo de la tensión de la tubería

La tensión máxima de la tubería se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\sigma_{MAX.} = \frac{(P_{TIERRAS} + P_{TRAFICO})}{e} \cdot \frac{0{,}0764 + 9{,}53 \cdot R_H \left(\frac{e}{D}\right)^3}{\left(\frac{e}{D}\right) \cdot \left[1 + 23{,}6 \cdot R_H \left(\frac{e}{D}\right)^3\right]} \ (T/m^2)$$

siendo:

$P_{TIERRAS} + P_{TRAFICO}$ = Carga del terreno y carga de trafico (T/m)

E = Módulo de elasticidad del acero $2{,}1 \times 10^7$ T/m^2

D= Diámetro de la tubería (m).

R_H= Factor que contempla el módulo de reacción horizontal de la tubería y es función del diámetro y del módulo de Young del acero. Se adopta un valor de 3×10^4.

e = Espesor de la tubería (m)

El coeficiente de seguridad para el cálculo de la tensión vendrá definido como:

$$C_{SEG.} = \frac{\sigma_{ADMISIBLE}}{\sigma_{MÁXIMA}}$$

2.1.4. Cálculo de deformaciones

La comprobación estructural de la tubería se basa en la limitación de las flechas radiales. Para los tubos metálicos la rotura suele alcanzarse cuando el diámetro vertical se ha acortado en un 20% aproximadamente.

Por razonas funcionales se considera que este acortamiento unitario no debe superar el **3%**.

2.2 Resultados del cálculo

Se ha realizado una comprobación del estado tensional al que se encuentra sometida la conducción, para el menor de los espesores adoptados.

Las tensiones en la conducción, debidas a las cargas del relleno, a las sobrecargas del tráfico y a la presión de la conducción, considerando tanto la conducción vacía como a la presión máxima de diseño, se han calculado analizando el conducto sumergido en un medio homogéneo, isótropo y linealmente elástico, producto de la idealización del terreno, y considerando parámetros característicos obtenidos del Estudio Geotécnico que acompaña al presente Proyecto.

Teniendo en cuenta los datos básicos de diseño y los condicionantes citados anteriormente, se ha realizado el análisis tensional de la conducción para cada una de las cargas citadas de forma independiente y para la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

combinación de las mismas, cuyos resultados, para diferentes profundidades de enterramiento, se indican en las tablas siguientes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

ANEJO 4

ESTUDIO DE ÁREAS PELIGROSAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. NORMATIVA DE REFERENCIA 4

3. METODOLOGÍA 5

4. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS PELIGROSAS 13

ANEXO I: PROPIEDADES FISICO-QUÍMICAS DEL HIDRÓGENO 19

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente documento es la elaboración de un estudio de clasificación de áreas peligrosas del área de recepción de hidrógeno.

La potencial formación de atmósferas con riesgo de explosión conlleva la necesidad de que se documenten, revisen y adopten medidas preventivas y de control, destinadas no sólo a evitar o reducir la magnitud de dichas atmósferas explosivas, sino también a evitar o reducir la probabilidad de ignición de éstas, así como las consecuencias que podrían darse en caso de que llegaran a producirse.

Por lo tanto, es el objeto de este documento determinar la clasificación de emplazamiento para el area de recepción de hidrogeno donde se integran los componentes del sistema de almacenamiento, regulación de presióin y odorización, y con ello establecer la posible con ello establecer la posible existencia de atmósferas explosivas por presencia de hidrógeno mezclado con aire en condiciones atmosféricas habituales; debiéndose considerar que no se aplica a situaciones catastróficas que superen el concepto de normalidad tratado en la norma UNE-EN 60079-10-1 (incidencias que superen los parámetros de diseño o sucesos imprevisibles o cualquier otro accidente mayor), ni tiene en cuenta los daños derivados en caso de accidente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2. NORMATIVA DE REFERENCIA

Para la determinación de la clasificación de áreas con riesgo de explosión se considerarán principalmente las siguientes disposiciones:

- Normas:
  - UNE-EN 60079-10-1: 2015
  - UNE 202007: 2006
- Otros Códigos y Normas de referencia:
  - CEI 31-35
  - NFPA 497A.
  - API RECOMMENDED PRACTICE 505 (RP 505).
- Real Decreto 144/2016, de 8 de Abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- Norma UNE-EN 1127-1. Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio de 2003, relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas.
- Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos derivados de las Atmósferas Explosivas en el Lugar de Trabajo, en aplicación del R.D. 681/2003.
- Guía de buenas prácticas de carácter no obligatorio para la aplicación de la Directiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, según el Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

3. METODOLOGÍA

A continuación, se desarrolla la metodología empleada en el estudio de clasificación de áreas producida por la presencia de gas inflamable, considerando todos los parámetros relevantes del mismo.

3.1. DEFINICIONES

Como apoyo y aclaración a todo lo expuesto en este estudio, se incluyen algunas de las definiciones más importantes según la normativa en vigor:

- Atmósfera explosiva: Mezcla con aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gas, vapor, polvo, fibras o partículas en suspensión, las cuales, tras la inflamación, permiten una propagación de la llama auto sostenida.

- Atmósfera explosiva gaseosa: Mezcla con aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gas o vapor la cual, tras la inflamación, permite una propagación auto sostenida de la llama.

- Emplazamiento peligroso (debido a atmósferas explosivas gaseosas): Emplazamiento en el que una atmósfera explosiva gaseosa está presente, o se espera que esté presente en cantidades tales que se requieren precauciones especiales para la construcción, instalación y uso del material.

- Emplazamiento no peligroso (debido a atmósferas explosivas gaseosas): Emplazamiento en el que no se espera que esté presente una atmósfera explosiva gaseosa en cantidades tales que se requieren precauciones especiales para la construcción, instalación y uso del material.

- Zonas: Clasificación de los emplazamientos peligrosos basándose en la frecuencia de aparición y en la duración de una atmósfera explosiva.

    - Zona 0: Emplazamiento en el que está presente una atmósfera explosiva gaseosa en forma continua, durante largos períodos o frecuentemente.

    - Zona 1: Emplazamiento en el cual es probable que se produzca una atmósfera explosiva gaseosa ocasionalmente en funcionamiento normal.

    - Zona 2: Emplazamiento en el que no es probable que se produzca una atmósfera explosiva gaseosa en funcionamiento normal, pero si se genera persiste solo durante un corto periodo.

- Funcionamiento normal: Situación en la que el material opera dentro de sus parámetros de diseño.

- Extensión de la zona: Distancia en cualquier dirección desde la fuente de escape al punto donde la mezcla de gas/aire se diluirá por el aire a una concentración por debajo del límite inferior de explosividad.

- Fuente de escape: Punto o lugar desde el cual un gas, vapor, niebla o líquido inflamables puede liberarse a la atmósfera de tal forma que se podría formar una atmósfera explosiva gaseosa.

- Grado de escape continuo: Escape continuo o que se espera que ocurra frecuentemente o durante largos períodos.

- Grado de escape primario: Escape que se espera que ocurra periódica u ocasionalmente durante el funcionamiento normal.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Grado de escape secundario: Escape que no espera que se produzca en funcionamiento normal y, que, si ocurre, es probable que lo haga infrecuentemente y durante periodos cortos.

- Dilución: Mezcla de vapor o gas inflamable con aire la cual, en el transcurso del tiempo, reducirá la concentración inflamable.

- Sustancia inflamable: Sustancia que es inflamable por sí misma o es capaz de producir un gas, vapor o niebla inflamables.

- Líquido inflamable: Líquido capaz de producir un vapor inflamable en las condiciones de funcionamiento previsibles.

- Gas o vapor inflamable: Gas o vapor el cual, cuando se mezcla con el aire en determinadas proporciones, formará una atmósfera explosiva gaseosa.

- Densidad relativa de un gas o vapor: Densidad de un gas o vapor respecto a la densidad del aire a la misma presión y temperatura (la del aire es igual a 1.0).

- Punto de destello: Mínima temperatura de un líquido a la cual, bajo ciertas condiciones normalizadas, un líquido desprende vapores en una cantidad tal que se puede formar de una mezcla vapor/aire inflamable.

- Temperatura de ignición de una atmósfera explosiva gaseosa: Temperatura mínima de una superficie caliente la cual, bajo condiciones especificadas (de acuerdo con la Norma IEC 60079-20-1), inflamará una superficie inflamable en forma de una mezcla de gas o vapor con el aire.

- Límite inferior de inflamabilidad (LII): Concentración de gas, vapor o niebla inflamables en aire por debajo de la cual no se formará una atmósfera explosiva gaseosa.

- Límite superior de inflamabilidad (LSI): Concentración de gas, vapor o niebla inflamables en el aire por encima de la cual no se formará una atmósfera explosiva gaseosa.

El grado de dilución es una medida de la capacidad de la ventilación o de las condiciones atmosféricas para diluir un escape a un nivel seguro.

- Dilución alta: La concentración cerca de la fuente de escape se reduce rápidamente y prácticamente no habrá ninguna persistencia después de que el escape haya parado.

- Dilución media: La concentración está controlada resultando una zona de límite estable mientras el escape de está produciendo, y la atmósfera explosiva gaseosa no persiste indebidamente después que el escape haya parado.

- Dilución baja: Existe una concentración significativa mientras se está produciendo el escape y/o persistencia significativa de la atmósfera inflamable después que el escape haya parado.

Además, la disponibilidad de la ventilación vendrá dada en los siguientes términos:

- Buena: La ventilación está presente prácticamente de forma continua.

- Justa: Se espera que la ventilación esté presente durante el funcionamiento normal. Se permiten discontinuidades siempre que ocurran con poca frecuencia y durante períodos cortos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Pobre: Ventilación que no cumple con el estándar de justa o buena, pero no se espera que se produzcan discontinuidades durante largos períodos.

3.2. PROCEDIMIENTOS DE CLASIFICACIÓN DE ÁREAS

La clasificación de áreas peligrosas, como método analítico, analiza y clasifica los emplazamientos susceptibles de ocurrencia de una atmósfera explosiva y la determinación de la selección e instalación de aparatos usados con seguridad en las áreas determinadas y establecer las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores. La clasificación tiene igualmente en cuenta las características de inflamabilidad del hidrógeno, tales como la energía de ignición y la temperatura de ignición.

En el procedimiento de clasificación de áreas, la primera fase trata de evaluar las atmósferas explosivas probables, según la definición de zona 0, zona 1, zona 2 y zona sin peligro, determinado por los siguientes parámetros:

- Presencia de sustancias inflamables y características significativas.
- Identificación de fuentes de escape.
- Determinación de la frecuencia y duración del escape (grado de escape).
- Para cada fuente de escape y grado de escape se calcula la tasa de escape.
- Para cada emplazamiento se definen el grado de ventilación y eficacia.
- Se determina el tipo de zona en base a los parámetros anteriores.
- Se determina la extensión de la zona clasificada. La extensión se deriva principalmente del tamaño físico y químico de la sustancia presente y el orificio de fuga, así como las condiciones de proceso.

3.2.1. SUSTANCIAS INFLAMABLES

Cuando se produce un escape de una sustancia inflamable y se mezcla con el aire se forma una nube explosiva representada por los límites inferior y superior de explosividad de la sustancia, que es el umbral de concentración en el cual la mezcla con el aire es explosiva; por lo que las dimensiones de la nube explosiva están determinadas por la sustancia inflamable fugada, la masa que fuga y su dispersión en la atmósfera.

El primer paso en el estudio de zonas clasificadas es la identificación de las sustancias que pueden originar atmósferas explosivas y clasificarlas. Se consideran sustancias inflamables aquellas capaces de formar atmósferas explosivas en las condiciones de operación previsibles.

Gases Inflamables									
SUSTANCIA INFLAMABLE	FÓRMULA	PTO DESTELLO (°C)	LIE (%Vol)	LSE (%Vol)	Ti (°C)	IEMS (mm)	Densidad relativa respecto al aire del gas/vapor	CLASE TEMP.	Grupo
Hidrógeno	H_2	-259	4	75	560	--	0,07	T1	IIC

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Las propiedades que se detallan en la tabla anterior son:

- LIE (límite inferior de explosividad), es la concentración de gas o vapor inflamables en el aire por debajo de la cual la atmósfera de gas no es explosiva.
- LSE (límite superior de explosividad), es la concentración de gas o vapor inflamables en el aire por encima de la cual la atmósfera de gas no es explosiva.
- Densidad relativa del gas o vapor respecto del aire.
- Temperatura de ignición (Ti), que es la temperatura más baja de una superficie caliente a la cual se produce la ignición de una sustancia inflamable en forma de atmósfera explosiva.

En el Anexo I se adjunta la ficha con las características físico químicas más relevantes del hidrógeno.

3.2.2. FUENTES DE ESCAPE

Una fuente de escape es el punto o lugar desde el cuál se puede fugar a la atmósfera una sustancia inflamable que pueda formar una atmósfera explosiva.

Serán considerados como fuentes de escape todos los equipos, tuberías, válvula o elementos de proceso que contengas sustancias inflamables y, además, puedan presentar fugas en sus condiciones de operación.

La identificación de potenciales fuentes de escape para el presente proyecto se realizará siguiendo los siguientes criterios:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Fuente	Grado de escape
Superficie de líquido inflamable en un tanque/depósito cerrado con venteo permanente a la atmósfera	Continuo
Sellos de bombas, compresores y válvulas si se espera que en funcionamiento normal fuguen	Primario
Puntos de drenaje de recipientes que contengan líquidos inflamables y que puedan fugar en funcionamiento normal	Primario
Puntos de muestreo que puedan liberar sustancias inflamables en funcionamiento normal	Primario
Válvulas de seguridad, venteos y otras aberturas de donde se espere liberación de inflamables durante el funcionamiento normal	Primario
Sellos de bombas, compresores y válvulas en los que no se esperan fugas en funcionamiento normal	Secundario
Bridas, uniones y accesorios de tuberías donde no se esperan escapes en funcionamiento normal	Secundario
Puntos de muestreo en los que no se esperan escapes en funcionamiento normal	Secundario
Válvulas de seguridad, venteos y otras aberturas donde no se espera liberación de inflamables durante el funcionamiento normal	Secundario

En general, se pueden considerar los siguientes escenarios en función del grado de escape:

DESCRIPCIÓN	GRADO DE ESCAPE
Escape que se produce de forma continua o presumiblemente durante largos períodos o durante cortos períodos, pero muy frecuentes.	Continuo
Escape que se produce presumiblemente de forma periódica u ocasionalmente durante el funcionamiento normal.	Primario
Escape que no se prevé en funcionamiento normal y si se produce es probable que ocurra infrecuentemente y en periodos de corta duración.	Secundario

No son consideradas fuentes de escape los puntos y las partes de la instalación de las que pueden emitirse a la atmósfera de forma que originen una atmósfera explosiva por causa o avería catastrófica, no comprendida en el ámbito de aplicación de la norma.

Tampoco se considera como fuente de escape los equipos que no contengan sustancias inflamables ni aquellos que, aunque las contengan, no puedan presentar fugas a la atmósfera. No serán considerados fuentes de escape los siguientes puntos y partes de la instalación:

- Tuberías y conexiones soldadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Uniones de tuberías “estancos”, ensayados en las condiciones de funcionamiento (normales y anormales) a lo largo del tiempo.

La tasa de escape es la cantidad de gas o vapor inflamable que se emite por unidad de tiempo desde una fuente de escape. Depende de los siguientes factores:

- En caso de fuga de gas o vapor inflamables desde un recipiente o conducto a presión:
  - Presión interior en los equipos que contienen gas o vapor.
  - Geometría de la fuente de escape.
  - Concentración del gas o vapor inflamable.
- Desplazamiento de la atmósfera de la sustancia inflamable emitida:
  - Velocidad y dirección de la sustancia inflamable en el punto de la fuga.
  - Facilidad de difusión de la sustancia inflamable en la atmósfera existente.
  - La diferencia de densidades entre la sustancia inflamable y el aire.
  - La existencia de obstáculos próximo al punto de fuga.

3.2.3. VENTILACIÓN

La ventilación en la zona donde se produce la fuga de una sustancia inflamable es un factor muy importante en la evolución de la dispersión de la sustancia inflamable.

La ventilación, ya sea debida al viento en el exterior o forzada en el interior de las cabinas definidas, produce la renovación y el movimiento de aire. Gracias a la renovación del aire se limita la concentración de sustancia explosiva en el emplazamiento, previniendo la formación de atmósferas explosivas. Gracias al movimiento se aumenta la difusión de la sustancia inflamable en el ambiente, con lo que se reduce el tamaño y el tiempo de permanencia de la nube con concentración superior al LIE resultante.

La totalidad de las zonas a analizar se encuentran a la intemperie, como son los puntos de descarga atmosféricos del sistema de alivio, unidad de compresión y unidad de almacenamiento y, por tanto, siguiendo lo indicado en la norma UNE-EN 60079-10-1 se considerará una ventilación con un grado de dilución medio y disponibilidad justa.

3.2.4. CLASIFICACIÓN POR ZONAS

Para determinar el tipo de zona en función del grado de escape y de la efectividad de la ventilación se ha aplicado la siguiente tabla, extraída del apéndice D de la UNE-EN-60079-10-1.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Grado de escape	Efectividad de la ventilación						
	Dilución alta			Dilución media			Dilución baja
	Disponibilidad de ventilación						
	Buena	Justa	Pobre	Buena	Justa	Pobre	Buena, justa o pobre
Continuo	No peligrosa (Zona 0 ED) [a]	Zona 2 (Zona 0 ED) [a]	Zona 1 (Zona 0 ED) [a]	Zona 0	Zona 0 + Zona 2	Zona 0 + Zona 1	Zona 0
Primario	No peligrosa (Zona 1 ED) [a]	Zona 2 (Zona 1 ED) [a]	Zona 2 (Zona 1 ED) [a]	Zona 1	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 o Zona 0 [c]
Secundario [b]	No peligrosa (Zona 2 ED) [a]	No peligrosa (Zona 2 ED) [a]	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 1 e incluso Zona 0 [c]

[a] Zona 0 ED, 1 ED o 2 ED indica una zona teórica que en condiciones normales sería de extensión despreciable.
[b] La zona 2 creada por un escape de grado secundario puede superar la atribuida a escapes de grado continuo o primario; en este caso debería tomarse la distancia mayor.
[c] Será zona 0 si la ventilación es tan débil y el escape es tal que prácticamente la atmósfera explosiva gaseosa esté presente de manera permanente (es decir, es una situación próxima a la de "ausencia de ventilación").

"+" significa "rodeada por".
La disponibilidad de ventilación en espacios encerrados ventilados naturalmente nunca debe considerarse como buena.

Normalmente, un área con una fuente de escape de grado continuo será considerada como zona 0; un área con una fuente de escape de primer grado será considerada como zona 1 y un área de grado secundario, será considerada como zona 2. Esta clasificación podrá modificarse dependiendo del grado de dilución y de la disponibilidad del sistema de ventilación, según se aprecia claramente en la tabla anterior. Por lo tanto, existe una clara correlación entre el grado de escape y la efectividad del sistema de aireación existente.

De la tabla anterior se deduce que, con un escape de grado secundario, para que no exista zona clasificada o ésta sea despreciable, el grado de dilución deber ser alto y la disponibilidad de la ventilación, buena o justa. Es decir, que el grado de dilución y la disponibilidad de la ventilación son tan altos que en la práctica no hay emplazamiento peligroso o se puede despreciar.

3.2.5. EXTENSIÓN DE LA ZONA CLASIFICADA

La dimensión de una nube de gas o vapor inflamable está determinada por la tasa de escape y por su dispersión en el aire; mientras que, para una fuente de escape dada, la tasa de escape aumenta con la velocidad de éste. En el caso de un producto contenido en el interior de un equipo de proceso, la velocidad de escape depende de la presión y de la geometría de la fuente de escape. Así el gas o vapor que salen de un escape a gran velocidad se difundirán rápidamente en la atmósfera, mientras que otra similar a baja velocidad necesitará de la velocidad del viento o de la ventilación para su dispersión. El gas o vapor procedente de una fuga a alta velocidad penetrará en el aire en forma de chorro hasta que se autodiluya y la extensión de la atmósfera explosiva prácticamente independiente de la velocidad del viento. Si la fuga es a baja velocidad o si la velocidad cae por interferencia con algún obstáculo, será arrastrada por el viento y su dilución y extensión dependerá de la velocidad del viento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Por tanto, en la extensión de la zona clasificada serán determinantes las características propias de las sustancias (peso molecular, densidad, etc.) junto con sus condiciones de proceso (presión, caudal y volumen).

Si un gas o vapor es significativamente más ligero en el aire tenderá a elevarse, mientras que si es sensiblemente más pesado que el aire tenderá a acumularse a nivel del suelo. La extensión de la zona a nivel del suelo o en sentido vertical por debajo del escape aumenta con el incremento de la densidad relativa y la extensión vertical por encima del escape se incrementará con la disminución de la densidad relativa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

4. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS PELIGROSAS

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El área de recepción de hidrogeno constará de la siguientes unidades con sus correspondientes equipos:

Instalación de descarga de hidrogeno: Compuesta por un conjunto de valvulería, instrumentación y una unidad de compresión.

Instalación de almacenamiento de hidrogeno: Compuesta por un rack de depositos/cilindros de hidrogeno, valvulería e instrumentación.

Instalación de regulación de presion: Compuesta por un conjunto de válvulas de regulación de presión, intercambiadores de calor, valvulería e intrumentación.

Instalacióin de odorización: Compuesta por un conjunto de valvulería e instrumentación.

Sistema de venteos: Venteos de alta y baja presión procedentes de los distintas válvulas de seguridad de la instalación.

4.2. FUENTES DE ESCAPE

Se analizan a continuación la distribución de zonas clasificadas en esta instalación por presencia de H2. Consideraciones iniciales:

- El conexionado entre líneas de H2 serán soldada. El conexionado de la instrumentación y valvulería se considera a través de uniones roscadas.
- Siguiendo lo indicado en la norma UNE-EN 60079-10-1 para zonas exteriores, se considerará una ventilación con un grado de dilución medio y disponibilidad justa. La velocidad de viento, según UNE 6009-10-1, se considera 1m/s (hasta 5m de altura).
- Respecto a las condiciones de operación se describe el análisis para operación normal.

4.2.1. INSTALACIÓN CARGA H2

Esta instalación estará constituida por la toma de carga de 300 barg de hidrógeno ubicada en el exterior del tube trailer y las líneas de aporte de H2 a las botellas de almacenamiento, incluyendo el compresor, sus instrumentos y válvulas. Los principales elementos son:

- Punto de recarga con instrumentación (TT y PT).
- Conector TN1 H35 HF (Manguera Tube trailer).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Compresor

Las fuentes de escape que se localizan en esta instalación son:

REF	FUENTES DE ESCAPE		FUNCIONAMIENTO	GRADO ESCAPE	VENTILACIÓN	ORIFICIO DE FUGA	PRESIÓN MAX.
1	Conector TN1 H35 F	Fallo de estanqueidad del cierre	Disfuncionamiento esperado	Secundario	Natural	0,25mm^2	300 barg
2	Valvulería, bridas e instrumentación	Fallo de estanqueidad, vástago, juntas, etc.	Disfunción rara	Secundario	Natural	0,1mm^2	300 barg
3	Compresor	Fallo de estanqueidad, vástago, juntas, etc.	Disfunción rara	Secundario	Natural	1mm^2	300 barg

4.2.2. INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO H2

La instalación de almacenamiento estará constituida por el rack de cilindros de almacenamiento de hidrógeno a presiones entre 100 y 300 barg.

Todos los cilindros considerados de almacenamiento dispondrán de una válvula tipo OTV (con posibilidad de flujo reversible: carga o descarga de cilindros) con los siguientes dispositivos integrados:

- Válvulas manuales.
- Válvula antirretorno.
- Electroválvula de corte.
- Filtro partículas.
- Transmisor de temperatura.
- Válvula de seguridad conducida a venteo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Las fuentes de escape que se localizan en esta instalación son:

REF	FUENTES DE ESCAPE		FUNCIONAMIENTO	GRADO ESCAPE	VENTILACIÓN	ORIFICIO DE FUGA	PRESIÓN MAX.
1	Válvula OTV	Fallo de estanqueidad del cierre	Disfuncionamiento esperado	Secundario	Natural	0,25mm^2	300 barg
2	Valvulería, bridas e instrumentación	Fallo de estanqueidad, vástago, juntas, etc.	Disfunción rara	Secundario	Natural	0,1mm^2	300 barg
3	Cilindros de almacenamiento	Permeabilidad (emisiones fugitivas)	Disfunción rara	Secundario	Natural		300 barg

La permeabilidad de los tanques de H2 se considera como una fuente de emisiones fugitivas (de 10-7 a 10-9kg/s).

4.2.3. INSTALACIÓN SKID REGULACIÓIN PRESIÓN

El skid de regulación permite la regulación del hidrógeno desde la presión de almacenamiento (300barg) hasta la presión máxima de transporte por el hidroducto (85 barg). Para ello está dotado de un conjunto de válvulas de regulación mecánica e instrumentación de línea que permite disponer de los parámetros de proceso e intercambiadores de calores para regular la temperatura tras la expansión.

Las fuentes de escape que se localizan en esta instalación son:

REF	FUENTES DE ESCAPE		FUNCIONAMIENTO	GRADO ESCAPE	VENTILACIÓN	ORIFICIO DE FUGA	PRESIÓN MAX.
1	Valvulería, bridas e instrumentación	Fallo de estanqueidad, vástago, juntas, tec.	Disfunción rara	Secundario	Natural	0,1mm^2	300barg

4.2.4. INSTALACIÓN ODORIZACIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

La instalación de odorización inyectará en el caudal de hidrogeno un odorizante tras la etapa de regulación.

Las fuentes de escape que se localizan en esta instalación son:

REF	FUENTES DE ESCAPE		FUNCIONAMIENTO	GRADO ESCAPE	VENTILACIÓN	ORIFICIO DE FUGA	PRESIÓN MAX.
1	Valvulería, bridas e instrumentación	Fallo de estanqueidad, vástago, juntas, tec.	Disfunción rara	Secundario	Natural	0,1mm^2	85barg

4.2.5. INSTALACIÓN SISTEMA VENTEOS

La instalación del sistema de venteos permite desalojar el exceso de presión comandada por las válvulas de seguridad asociadas del sistema.

Las fuentes de escape que se localizan en esta instalación son:

REF	FUENTES DE ESCAPE		FUNCIONAMIENTO	GRADO ESCAPE	VENTILACIÓN	ORIFICIO DE FUGA	PRESIÓN MAX.
1	Punto de descarga atmosférica (alta presión)	Apertura válvula de seguridad	Disfunción rara	Secundario	Natural	0,1mm^2	300barg
2	Punto de descarga atmosférica (media presión)	Apertura válvula de seguridad	Disfunción rara	Secundario	Natural	0,1mm^2	85barg

4.3. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS

Según lo desarrollado en los puntos anteriores, se trata de instalaciones que contienen hidrógeno (gas inflamable) y que disponen de las fuentes de escape por donde pueden producirse fugas que originen las atmósferas explosivas.

Se ha definido una ventilación natural por encontrarse todas las feuntes de escape al aire libre, con una velocidad del viento hasta 5m de altura de 1m/s.

La dilución calculada para cada unos de las fugas ha obtenido el grado de media.

Representación de áreas contenidas en documento de planos del proyecto. Referencia ABG11890-A-07

4.3.1. INSTALACIÓN CARGA H2

Las fuentes de escape consideradas en el apartado anterior para la instalación de carga de H2 genera la siguiente clasificación de zonas y las siguientes distancias de zonas clasificadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

SISTEMA	FUENTE DE ESCAPE	dz (m)	emplaza. PELIGROSO	marcado ATEX
CARGA DE H2	CONECTOR	4,055	ZONA 2	IIC T1
CARGA DE H2	VÁLVULAS/BRIDAS	2,564	ZONA 2	IIC T1
CARGA DE H2	COMPRESOR	4,055	ZONA 2	IIC T1

4.3.2. INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO H2

Las fuentes de escape consideradas en el apartado anterior para la instalación de almacenamiento de H2 genera la siguiente clasificación de zonas y las siguientes distancias de zonas clasificadas.

SISTEMA	FUENTE DE ESCAPE	dz (m)	emplaza. PELIGROSO	marcado ATEX
ALMACENAMIENTO	VÁLVULA OTV	4,055	ZONA 2	IIC T1
ALMACENAMIENTO	VÁLVULAS/BRIDAS	2,564	ZONA 2	IIC T1

4.3.3. INSTALACIÓN REGULACIÓN PRESIÓN

Las fuentes de escape consideradas en el apartado anterior para la instalación de skid de regulación de presión genera la siguiente clasificación de zonas y las siguientes distancias de zonas clasificadas.

SISTEMA	FUENTE DE ESCAPE	dz (m)	emplaza. PELIGROSO	marcado ATEX
REGULACIÓN	VÁLVULAS/BRIDAS	2,564	ZONA 2	IIC T1

4.3.4. INSTALACIÓN ODORIZACIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Las fuentes de escape consideradas en el apartado anterior para la instalación de odorización genera la siguiente clasificación de zonas y las siguientes distancias de zonas clasificadas.

SISTEMA	FUENTE DE ESCAPE	dz (m)	emplaza. PELIGROSO	marcado ATEX
ODORIZACIÓN	VÁLVULAS/BRIDAS	1,370	ZONA 2	IIC T1

4.3.5. SISTEMA VENTEOS

Las fuentes de escape consideradas en el apartado anterior para el sistema de venteos de las instalaciones anteriores genera la siguiente clasificación de zonas y las siguientes distancias de zonas clasificadas.

SISTEMA	FUENTE DE ESCAPE	dz (m)	emplaza. PELIGROSO	marcado ATEX
VENTEOS	DESCARGA ATM. ALTA PRESIÓN	4,055	ZONA 2	IIC T1
VENTEOS	DESCARGA ATM. MEDIA PRESIÓN	2,160	ZONA 2	IIC T1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

ANEXO I: PROPIEDADES FISICO-QUÍMICAS DEL HIDRÓGENO

HYDROGEN	ICSC: 0001 April 2014
CAS #: 1333-74-0 UN #: 1049 EC Number: 215-605-7	

	ACUTE HAZARDS	PREVENTION	FIRE FIGHTING
FIRE & EXPLOSION	Extremely flammable. Many reactions may cause fire or explosion. Gas/air mixtures are explosive.	NO open flames, NO sparks and NO smoking. Closed system, ventilation, explosion-proof electrical equipment and lighting. Use non-sparking handtools. Do not handle cylinders with oily hands.	Shut off supply; if not possible and no risk to surroundings, let the fire burn itself out. In other cases extinguish with water spray, powder, carbon dioxide. In case of fire: keep cylinder cool by spraying with water. Combat fire from a sheltered position.

Use appropriate engineering controls.			
	SYMPTOMS	**PREVENTION**	**FIRST AID**
Inhalation	Dizziness. Headache. Lethargy. Suffocation.	Use ventilation.	Fresh air, rest.
Skin	ON CONTACT WITH GAS: FROSTBITE.	Cold-insulating gloves.	ON FROSTBITE: rinse with plenty of water, do NOT remove clothes. Refer immediately for medical attention.
Eyes	ON CONTACT WITH GAS: FROSTBITE.	Wear face shield.	ON FROSTBITE: rinse with plenty of water. Refer immediately for medical attention.
Ingestion			

SPILLAGE DISPOSAL	CLASSIFICATION & LABELLING
Evacuate danger area! Consult an expert! Ventilation. Remove all ignition sources. Remove vapour with fine water spray.	**According to UN GHS Criteria**
STORAGE	
Fireproof. Cool. Ventilation along the floor and ceiling. Separated from oxidizing materials.	**DANGER** Extremely flammable gas Contains gas under pressure; may explode if heated
PACKAGING	**Transportation** **UN Classification** UN Hazard Class: 2.1

International Labour Organization
World Health Organization
Prepared by an international group of experts on behalf of ILO and WHO, with the financial assistance of the European Commission.
© ILO and WHO 2017
European Commission

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

HYDROGEN	ICSC: 0001

PHYSICAL & CHEMICAL INFORMATION

Physical State; Appearance
ODOURLESS COLOURLESS COMPRESSED GAS.

Physical dangers
The gas mixes well with air, explosive mixtures are easily formed. The gas is lighter than air.

Chemical dangers
Heating may cause violent combustion or explosion. Reacts violently with halogens, oxidizing materials and greases. This generates fire and explosion hazard. Metal catalysts, such as platinum and nickel, greatly enhance these reactions.

Formula: H_2
Molecular mass: 2.0
Boiling point: -253°C
Melting point: -259°C
Relative vapour density (air = 1): 0.07
Flash point: Flammable gas
Auto-ignition temperature: 560°C
Explosive limits, vol% in air: 4-75
Vapour pressure, kPa at 25°C: 165320
Solubility in water, mg/l at 21°C: 1.62 (very poor)

EXPOSURE & HEALTH EFFECTS

Routes of exposure
Exposure mainly occurs via inhalation.

Effects of short-term exposure
Asphyxiation. See Notes. Exposure to cold gas could cause frostbite.

Inhalation risk
On loss of containment this substance can cause suffocation by lowering the oxygen content of the air in confined areas.

Effects of long-term or repeated exposure

OCCUPATIONAL EXPOSURE LIMITS

ENVIRONMENT

NOTES

High concentrations in the air cause a deficiency of oxygen with the risk of unconsciousness or death.
Check oxygen content before entering area.
Measure hydrogen concentrations with suitable gas detector (a normal flammable gas detector is NOT suitable for the purpose).

ADDITIONAL INFORMATION

EC Classification
Symbol: F+; R: 12; S: (2)-9-16-33

All rights reserved. The published material is being distributed without warranty of any kind, either expressed or implied. Neither ILO nor WHO nor the European Commission shall be responsible for the interpretation and use of the information contained in this material.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

ANEJO 5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente	Fecha
2021/04635/02	18/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. OBJETO 5

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN 8

3.1Datos identificativos de la obra . 8

3.2 Datos generales del proyecto. 8

3.3 Identificación inicial de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas. 34

3.4 Prevención asistencias en caso de accidente laboral. Plan de emergencia 37

3.4.1 Primeros auxilios 37

3.4.2 Local. Botiquines de Primeros Auxilios 37

3.4.3 Medicina Preventiva 37

3.4.4 Evacuación de Accidentados 37

3.4.4 Nociones de Primeros Auxilios 38

3.4.6 Qué hacer en caso de Emergencia 42

3.5 Sistema decidido para el control del nivel de seguridad y salud de la obra 43

3.6 Documentos de nombramientos para el control del nivel de la seguridad y salud, aplicables durante la realización de a obra adjudicada 44

3.7 Presencia de recursos preventivos 45

3.8 Formación e información en seguridad y salud 45

4. PLIEGO DE CONDICIONES 46

4.1 Definición y alcance del pliego de condiciones 46

4.1.1 Identificación de la Obra 46

4.1.2 Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud 46

4.1.3 Definiciones y funciones de las figuras participantes en el proceso de construcción 46

4.2 Objetivos del pliego de condiciones 48

4.3 Normativas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva. 48

4.3.1 Condiciones Generales 48

4.3.2 Condiciones Técnicas de Instalación y Utilización de las Protecciones Colectivas 50

4.4 Condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva 50

4.4.1 Condiciones Generales 50

4.4.2 Condiciones Técnicas Específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos 50

4.5 Elección de los equipos de protección individual 50

4.6 Clasificación y tipos de equipos de protección individual 51

4.6.1 Según el diferente nivel de gravedad de los riesgos para los que se diseñan los equipos, su nivel de diseño y por lo tanto nivel de fabricación y control 52

4.6.2 Según La parte del cuerpo a la que presta protección 52

4.7 Señalización de la obra 57

4.7.1 Señalización de riesgos en el Trabajo 57

4.8 Valoración de los riesgos higiénicos. Criterios y medidas de prevención. 58

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635DS Fecha 18/01/2022
VISADO

4.8.1 Riesgos Higiénicos 58
4.8.2 Exposición a Contaminantes químicos 59
4.8.3 Exposición a Humos 60
4.8.4 Exposición a Vapores y Polvos 60
4.8.5 Exposición a Ruido 60
4.8.6 Exposición a Vibraciones 60
4.8.7 Exposición a Radiaciones No Ionizantes 60
4.8.8 Iluminación 60
4.8.9 Temperaturas 61
4.8.10 Ventilación 61
4.8.11 Equipos de Protección Individual 61
4.9 Legislación aplicable a la obra 62
4.9.1 Legislación aplicable a los Delegados de Prevención 67
4.9.2 Legislación aplicable a al Comité de Seguridad y Salud 67
4.9.3 Legislación aplicable a los servicios de prevención 67
4.9.4 Legislación aplicable a los recursos preventivos de la empresa 68
4.9.5 Disposición adicional decimocuarta LPRL (Ley 54/2003). Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción 69
4.9.6 RD 604/2006, de 19 de mayo. Artículo segundo. Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. 69
4.10 Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos 70
4.11 Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresas 74
4.11.1 Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos. 74
4.11.2 Acometidas. 75
4.12 Condiciones técnicas de la prevención de riesgos en huecos horizontales y verticales 75
4.13 Condiciones técnicas de la prevención de incendios en la obra 75
4.13.1 Extintores de incendios 76
4.13.2 Mantenimiento de los extintores de incendios 76
4.13.3 Normas de seguridad para el uso de los extintores de incendios 76
4.14 Derechos y obligaciones del trabajador 77
4.14.1 Derechos 77
4.14.2 Obligaciones 77
4.15 Formación e información a los trabajadores 77
4.16 Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución de la protección colectiva y de los equipos de protección individual 78
4.17 Acciones a seguir en caso de accidente laboral 78
4.17.1 Acciones a seguir 78
4.17.2 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral 79
4.17.3 Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral 80
4.17.4 Maletín botiquín de primeros auxilios 80
4.18 Cronograma de cumplimiento de las listas de control del nivel de seguridad de la obra 80
4.19 Obligaciones de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos de material de seguridad y salud 80
4.19.1 Obligaciones legales del contratista y subcontratistas, contenidas en el artículo 11 del RD 1.627/1997 80

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635VD Fecha 18/01/2022
VISADO

4.19.2 Obligaciones específicas del contratista con relación al contenido de este Estudio de Seguridad y Salud 82
4.19.3 Obligaciones legales de los trabajadores autónomos 85
4.20 Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de residuos 88
4.21 Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y substancias peligrosas 89
4.22 Libro de incidencias 89
4.23 Aspectos legales relacionados con la presencia de recursos preventivos y obligaciones de las partes implicadas sobre coordinación de las actividades empresariales 89
5. PLANOS 98
6. PRESUPUESTO 121

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

1. OBJETO

La elaboración de este ESS responde a la exigencia del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre sobre Disposiciones Mínimas en Materia de Seguridad y Salud en obras de construcción. En él se establece las normativas y recomendaciones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los riesgos derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, durante la construcción de la instalación receptora y canalización de transporte de hidrógeno en la isla de Mallorca.

Servirá este Estudio para dar las directrices básicas a las Empresas Constructoras para que pueda desarrollar y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el citado Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de identificar los riesgos y evaluar la eficacia de las protecciones previstas sobre el proyecto/la especificación técnica y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten.

Es obligación del Contratista disponer de los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción y montaje de esta obra sea seguro.

Además, se confía en que con los datos que ha aportado el promotor y proyectista sobre el perfil exigible a los Contratistas, el contenido de este ESS, sea lo más coherente con la tecnología utilizable por el mismo, con la intención de que el plan de seguridad y salud que elabore, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo. Es obligación del Contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

A continuación, se enumeran, identifican y definen con concreción cuales han de ser los objetivos de este trabajo técnico, que se relacionan según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente; se consideran todos de un mismo rango:

Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

A. Analizar todas las unidades de obra del proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

B. Colaborar con el equipo redactor del proyecto y la Propiedad para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que eliminen o disminuyan los riesgos.

C. Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.

D. Relacionar los riesgos inevitables especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.

E. Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que va a utilizar: las protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

F. Presupuestar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.

G. Ser base para la planificación e implantación de la prevención en la obra.

H. Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del Estudio de Seguridad y Salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa Contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que en general que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

I. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

J. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

K. Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

L. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635DS Fecha 18/01/2022
VISADO

M. Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

La eficacia preventiva perseguida por el Estudio de Seguridad y Salud

El autor de este estudio de seguridad y salud desea conseguir la colaboración del resto de los participantes que intervienen en las distintas fases previstas hasta la ejecución de la obra y el personal responsable de la propiedad, al considerar que la seguridad no puede ser conseguida si no es el objetivo común de todos.

Cada empresario ha de tener en cuenta para el desarrollo de su actividad específica, los Principios de la Acción Preventiva contenidos en el art. 15 de la Ley 31/1995. El proceso de producción de obra debe realizarse evitando los riesgos o evaluando la importancia de los inevitables, combatirlos en su origen con instrumentos de estrategia, formación o método. La eficacia de las medidas preventivas ha de someterse a controles periódicos y auditorias por si procediera su modificación o ajuste.

La especificidad del sector construcción, con concurrencia de varias empresas en la obra al mismo tiempo, necesita de un ordenamiento de las actividades en las que se planifique, organice y se establezca la actuación de cada una de ellas en las condiciones señaladas anteriormente. Esta concurrencia hace aparecer nuevos riesgos derivados de las interferencias entre las diversas actividades en la obra, y necesitarán de análisis fuera del ámbito de las empresas participantes.

Salvo estipulación en contra, el presente documento, Estudio de Seguridad y Salud (en adelante ESS) queda integrado en el proyecto de “Instalación receptora y canalización de transporte de hidrógeno para inyección en red de gasoductos en la isla de Mallorca” y es redactado por Redexis Gas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

3.1Datos identificativos de la obra .

Nombre del Proyecto:	**INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA**
Autor del Proyecto:	**SEGULA TECHNOLOGIES S.A.**
Presupuesto de ejecución material	**949.231,50 €**
Tipología de las actividades a realizar:	**INSTALACIÓN RECEPTORA YCANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCION EN RED DE GASODUCTOS**
Emplazamiento:	**ISLA DE MALLORCA**
Tiempo de duración de los trabajos:	**4 MESES**
Número medio previsto de Trabajadores:	**15 TRABAJADORES**
Localización de la obra a construir:	**T.M. PALMA**

El presente Estudio de Seguridad y Salud es redactado por Redexis Gas y servirá para dar las directrices básicas a las Empresas Constructoras para que pueda desarrollar y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

3.2 Datos generales del proyecto.

3.2.1 Descripción del Proyecto

La obra definida en este proyecto consiste en:

- Instalación receptora de hidrógeno generado en la planta solar de Lloseta (objeto de otro proyecto).

- Canalización de transporte de hidrógeno para su posterior inyección en la red de gasoductos en la isla de Mallorca (objeto de otro proyecto) consistente en una canalización de 4” de diámetro y diseñado para operar a una presión de 85 bar relativos.

  La canalización parte de las instalaciones de recepción de hidrógeno situada junto a las instalaciones de la EMT de Palma y termina su recorrido en la posición SANSON-01 del gasoducto San Juan de Dios – Ca´s Tresorer – Son Reus de Redexis Gas, situada en el término municipal de Palma.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

La longitud total de la conducción ∅4" es de 2.777 m. y discurre íntegramente por el témino Municipal de Palma, en la isla de Mallorca.

- Válvulas de seccionamiento localizadas en origen (instalación receptora) y punto final de la canalización (Posición SANSON-01).
- Sistemas auxiliares:
  - Sistema de Protección contra la corrosión de la conducción por ánodos de sacrificio.
  - Sistema de comunicaciones para el telecontrol de los parámetros de funcionamiento del ducto y el accionamiento a distancia de las válvulas de seccionamiento.
  - Instalaciones eléctricas para el suministro de energía eléctrica a la instalación de recepción.

3.2.2 Ubicación de la Obra. Condicionantes del Entorno

Cada contratista definirá en su Plan de seguridad y salud emergente de este ESS y que es propio y específico de cada obra, las características del entorno de la obra.

La obra se encuentra ubicada en el emplazamiento especificado en el cuadro recogido en el apartado 1.- Datos Generales del Proyecto

3.2.2.1 Tráfico rodado y Accesos

Ninguna persona sin estar convenientemente autorizada podrá, acceder a la obra. Los vehículos empleados para la ejecución de la obra también deberán estar perfectamente identificados, siendo el contratista responsable único de que solamente accedan a la obra personal y maquinaria autorizada.

Los accesos a los lugares de trabajo deberán de cumplir con lo siguiente:

Las vías de circulación serán situadas, acondicionadas y preparadas para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalizarán claramente las vías.

Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Las zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estas señalizadas de modo claramente visible.

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá ser claramente marcado.

Sólo se podrá aparcar en las zonas destinadas al efecto. En caso necesario, se habilitarán zonas de parking provisional con la autorización necesaria, debidamente señalizado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO

3.2.2.2 Interferencias y Servicios afectados

Interferencias:

Por ser específicas en cada zona y en el momento concreto de ejecución de la obra, el contratista deberá recogerlas en su Plan de seguridad y salud justo para el momento en el que se ejecute la obra. Teniendo en cuenta posibles obras cercanas, interactuaciones con accesos o con sistemas productivos de empresas cercanas, interferencias con tráfico rodado y viandantes o con accesos a inmuebles, a servicios públicos, etc.

Circulación de personas ajenas a la obra/afecciones a terceros:

Se consideran las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo que los trabajos en el pavimento, atravesados por la obra, producen de las personas que transiten en las inmediaciones de la obra:

- Montaje de vallado de 2 m de altura o tipo ayuntamiento, a base de elementos prefabricados, separando la zona de obra de la de tránsito exterior. Se revisará periódicamente el vallado controlando que sea continuo y esté en buen estado, reparando todos aquellos elementos deteriorados.

- Señalización de obra: "Peligro obras", "Estrechamiento de la calzada", “Velocidad máxima 20 km/h”, en los accesos de la obra y en las zonas afectadas por la misma.

- Señalización según la Instrucción 8.3 IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado

- Orden y limpieza de aceras en todo momento.

- Todas las maniobras de acopio, carga o descarga de materiales se realizarán obligatoriamente en el interior de la obra y en las zonas destinadas al efecto. Se prohíbe expresamente ocupar otras zonas (acera, calzada, etc.) para acopiar, cargar o descargar cualquier tipo de material.

- Las entradas y salidas de vehículos a la zona de obras se realizarán supervisadas por personal de obra (2 señalistas como mínimo) con objeto de garantizar que las maniobras se realicen sin riesgo para los peatones y tráfico rodado.

- Las máquinas, en lo posible, serán de baja emisión de ruido. Las operaciones que generen polvo se realizarán siempre por vía húmeda.

Servicios afectados:

Es de vital importancia detectar los servicios afectados previamente al comienzo de los trabajos. Se recabará, como norma general, toda la información disponible relativa al trazado de servicios de agua, líneas eléctricas, conducciones de gas, comunicaciones, etc. El contratista antes de iniciar la canalización avisará a las demás empresas distribuidoras de estos servicios acerca del momento de inicio de los trabajos y del plazo de ejecución de los mismos.

A continuación, se desarrollan las medidas técnicas y organizativas de prevención a adoptar para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en los lugares de trabajo de las obras según los diferentes servicios afectados que pudieran concurrir en o en las proximidades de los lugares de trabajo de las obras. Estos servicios afectados pueden ser:

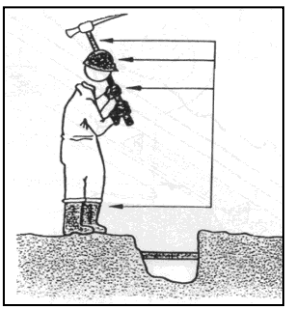
- Líneas eléctricas enterradas

- Líneas eléctricas aéreas de alta tensión

- Conducciones afectadas subterráneas: aguas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

- Conducciones de gas
- Líneas de comunicaciones (teléfono, cable TV, Internet)
- Presencia de Instalaciones de Aire Comprimido
- Instalaciones de suministro y reparto de fluidos



En caso de presencia de LINEAS ELECTRICAS ENTERRADAS

Se nos podrán presentar como consecuencia de los siguientes factores:

a) Excavación necesaria para poder realizar un mejor apoyo de la maquinaria, o bien ganar terreno para poder acceder al centro de almacenamiento.

b) Rotura del pavimento o desplome de tierras por sobrepeso de la maquinaría empleada.

c) Presencia de líneas eléctricas a la hora de excavar la zona de actuación

No obstante, antes de comenzar los trabajos con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

Informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable. En caso de duda solicitar información de un supervisor de la Compañía afectada y/o de la Propiedad.

Gestionar antes de ponerse a trabajar con la Compañía propietaria de la línea o la Propiedad la posibilidad de dejar los cables sin tensión.

No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.

Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.

A medida que los trabajos sigan su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Informar a la compañía propietaria inmediatamente y a la Propiedad, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

En el caso, de que por motivos necesarios del proceso de ejecución de los trabajos (extracción de tierras para cimentaciones, demoliciones de obra civil) sea necesario el descubrir la línea enterrada, se procederá del siguiente modo:

Se podrán dar 2 casos:

1º SE CONOCE PERFECTAMENTE SU TRAZADO Y PROFUNDIDAD

Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo (raras veces) y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m. de la conducción (salvo que previamente, de conformidad con la Compañía propietaria /o la Propiedad, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

2º NO SE CONOCE EXACTAMENTE EL TRAZADO, LA PROFUNDIDAD Y LA PROTECCION

Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m. de conducción; a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc. y a partir de aquí pala manual.

De carácter general, en todos los casos, cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará. Se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaría, herramientas, etc.., así como, si el caso lo requiere, se instalarán obstáculos que impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc. se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cincos reglas siguientes:

1. Descargo de la línea
2. Bloqueo contra cualquier alimentación.
3. Comprobación de ausencia de tensión
4. Puesta a tierra y en cortocircuito.
5. Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Los trabajadores empleados de las mantenedoras que vayan a realizar estos trabajos (si es el caso), estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes.

Se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 614/2001 sobre Protección de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

Presencia de LINEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION

(RD 614/2001 sobre protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico).

Para proceder a la elección de las medidas de seguridad adecuadas es preciso operar sobre el **cuadro de valoración**.

I. Deberá disponerse de los **datos de partida**.

II. En función de los datos se valorará el **riesgo de contacto** y la **clase de trabajo**.

III. En función de si existe o no riesgo de contacto y según la clase de trabajo a realizar, se elegirá uno de los conjuntos de **medidas de seguridad** que se indican.

Datos de partida para la valoración

Para ejecutar esta valoración es preciso disponer de los siguientes datos:

1. **Tensión y emplazamiento de los conductores de la línea**

Consultar a la Cía. propietaria. A partir de estos datos se determinará la zona de prohibición de la línea.

2. **Tipo de elemento de altura y posibilidades de desplazamiento por el terreno en función de las limitaciones físicas existentes (vallas, taludes, paredes, etc.)**

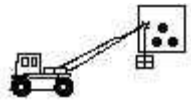
A partir de estos datos se determinará la zona de alcance del elemento de altura.

3. **Proximidad máxima exigida por el trabajo a realizar, entre el elemento de altura y la línea.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/0463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

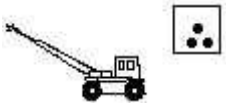
Proximidad inmediata:

Cuando en el trabajo a realizar el elemento de altura o la carga transportada deban invadir la zona de prohibición de la línea.



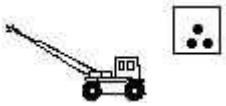
Proximidad media:

Cuando en el trabajo a realizar el elemento de altura o la carga transportada estén a tal distancia de la línea que no deban invadir forzosamente la zona de prohibición, pero que ello pudiera ocurrir fácilmente, por una simple maniobra del elemento de altura.



Proximidad remota:

Cuando en el trabajo a realizar, el elemento de altura o la carga transportada estén lejos de la línea, no pudiendo producirse en esas condiciones una invasión de su zona de prohibición, pero que ello pudiera ocurrir en los desplazamientos por el terreno, al no existir obstáculos físicos que limiten su movimiento.



4. Duración de los trabajos con elementos de altura

Pudiendo ser:

Trabajo ocasional

Operación o pequeño conjunto de operaciones aisladas que se realizarán con elementos de altura en un emplazamiento determinado permitiendo una supervisión permanente por parte del Jefe del Trabajo.

Ejemplos:

- Instalación de sistemas de riego por aspersión.
- Colocación de una viga con grúa automotora.
- Cargar una máquina en un camión con brazo hidráulico articulado.
- Descarga de un volquete de arena.
- Pequeñas reparaciones en edificios mediante andamios móviles.

Trabajo temporal

Conjunto de operaciones con elementos de altura que se realizarán en un emplazamiento determinado durante un periodo de tiempo largo y limitado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

Ejemplos:

- Movimientos de tierra mediante pala cargadora y camión volquete.
- Grúa torre en obras de construcción.
- Apertura de zanjas mediante excavadora.
- Montaje de báculos de alumbrado.
- Reparaciones importantes en edificios mediante andamios móviles.

Trabajo permanente

Conjunto de operaciones con elementos de altura que se realizarán en un emplazamiento determinado durante un periodo de tiempo largo e indefinido.

Ejemplos:

- Fabricación de pretensados.
- Desguaces.
- Plantas de hormigonado.
- Proximidad de silos.
- Extracción de áridos.

Método para valorar el riesgo de contacto

Se procederá en el siguiente orden:

1º. Determinar la zona de prohibición de la línea y la zona de alcance del elemento de altura.

a.- Zona de prohibición de la línea eléctrica aérea (ZL)

Es una zona que debe establecerse en torno a la línea eléctrica aérea y que en ningún momento deberá ser invadida por los elementos de altura o por las cargas que transporten.

Su amplitud será en función de la tensión de la línea.

La estimación de distancias con respecto a la línea deberá efectuarse mediante taquímetro o pértigas aislantes adecuadas a la tensión de la misma.

No deberán emplearse otros instrumentos que no ofrezcan garantías, aislantes suficientes, a pesar incluso de su apariencia aislante (reglas de madera, tubos de plástico, cintas metálicas etc.).

b.- Zona de alcance del elemento de altura (ZE)

Es la zona que pueden alcanzar las partes más salientes del elemento de altura o carga que transporta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Para determinarla deberá tenerse en cuenta el penduleo de la carga suspendida y los cables, el balanceo de la carga, el posible abatimiento del elemento de altura por caída en los casos que sea posible y la movilidad del elemento de altura por el terreno.

2º. Valorar la posibilidad de contacto.

a.- ¿Existe superposición entre ZL y ZE?

Sobre un esquema del emplazamiento realizado a escala rigurosa se presentarán la zona de prohibición de la línea y la zona de alcance del elemento de altura.

Si **no existe superposición** de ambas zonas se considerará que no existe posibilidad ni riesgo aparente de contacto, con lo cual no será preciso la adopción de medidas de protección, pero deberá advertirse a los operarios acerca de la presencia de la línea y de las consecuencias que implicaría un contacto.

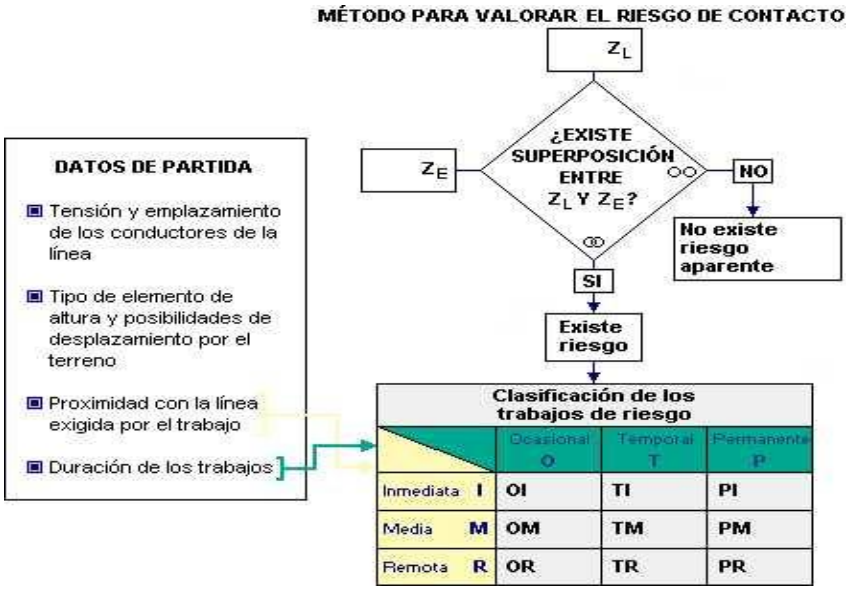
Si **existe superposición** de ambas zonas deberá entenderse que existe posibilidad de contacto con la línea. En este caso, para obtener la situación de riesgo será preciso proceder según el apartado siguiente.

3º. Determinar la situación de riesgo existente.

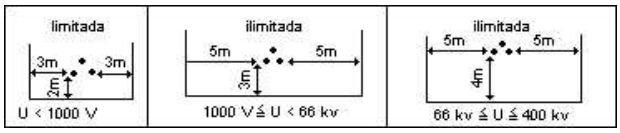
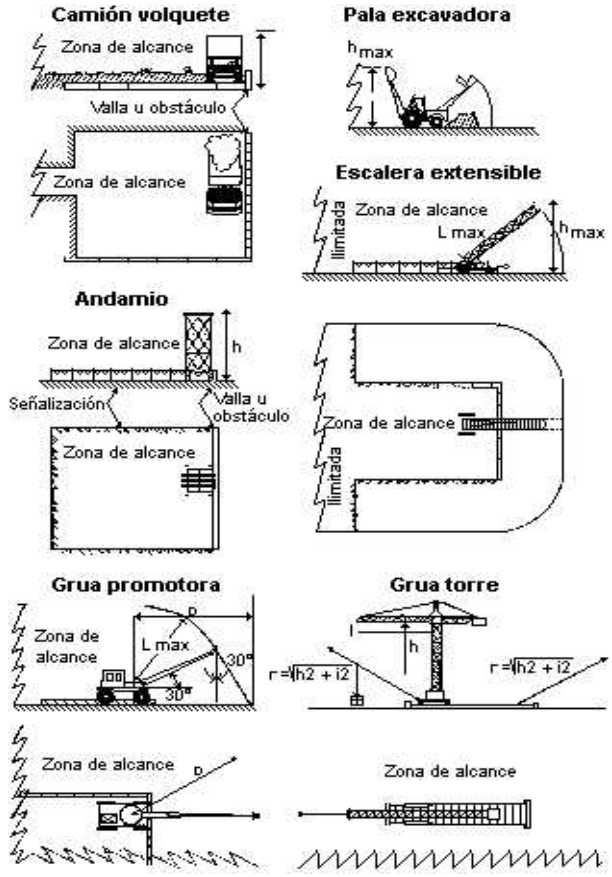
a.- Tabla de clasificación de los trabajos con riesgo

En la tabla de clasificación de los trabajos con riesgo se obtendrá la situación de riesgo correspondiente en función de la proximidad a la línea y la duración de los trabajos.

Cuadro de valoración



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Tensión y emplazamiento de los conductores de línea	
Tipo de elemento de altura y posibilidades de desplazamiento por el terreno	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO

CLASIFICACION	Opción	Medidas de prevención	Métodos de trabajo / Medidas de información:				
			Realización de un proyecto de Seguridad	Requerir a la Cía. propietaria de la línea	Supervisión por el jefe del trabajo	Señalización de obstáculos, resguardos, líneas aisladas, etc.	Informar a los operarios
OI	1ª	Descargo de la línea		Sí			Sí
	2ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea		Sí		Sí (como medida complementaria).	
	3ª	Aislar los conductores de la línea.	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria).	Sí
OM	1ª	Instalar dispositivos de seguridad	Sí			Sí (como medida complementaria).	Sí
	2ª	Instalar resguardos entorno a la línea.	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria).	Sí
	3ª	Colocar obstáculos en el área de trabajo.	Sí			Sí (como medida complementaria).	Sí
	4ª		Sí		Sí	Señalización de la zona de prohibición de la línea	Sí
	5ª **		Sí			Señalización de la zona de seguridad del elemento.	Sí
OR	1ª		Sí		Sí	Señalización de la zona de prohibición de la línea	Sí
	2ª **		Sí			Señalización de la zona de seguridad del elemento.	Sí
TI	1ª	Descargo de la línea.		Sí		Sí (como medida complementaria).	Sí
	2ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea		Sí		Sí (como medida complementaria).	
	3ª	Aislar los conductores de la línea.	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria).	Sí
TM	1ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea.		Sí		Sí (como medida complementaria).	
	2ª	Aislar los conductores de la línea.	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
	3ª	Instalar dispositivos de seguridad.	Sí			Sí (como medida complementaria)	Sí
	4ª	Instalar resguardos entorno a la línea.	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
	5ª	Colocar obstáculos en el área de trabajo	Sí			Sí (como medida complementaria)	Sí
	6ª**		Sí			Señalización de la zona de seguridad del elemento	Sí
TR	1ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea.		Sí		Sí (como medida complementaria)	
	2ª	Aislar los conductores de la línea.	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
	3ª	Instalar resguardos entorno a la línea.	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
	4ª	Colocar obstáculos en el área de trabajo.	Sí			Sí (como medida complementaria)	Sí
	5ª**		Sí			Señalización de la zona de seguridad del elemento	Sí
PI	1ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea.		Sí			
PM	1ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea.		Sí			
PR	1ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea		Sí			
	2ª	Instalar dispositivos de seguridad	Sí			Sí (como medida complementaria)	Sí
	3ª	Instalar resguardos entorno a la línea.	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
	4ª	Colocar obstáculos en el área de trabajo	Sí			Sí (como medida complementaria)	Sí

** Sólo es aplicable cuando el elemento de altura es movido a mano (escaleras, andamios, etc.)

Medidas de seguridad a adoptar

Para las diez situaciones de riesgo prefijadas se indican los diversos conjuntos de medidas correctoras que es posible adoptar (opciones aplicables).

Estos conjuntos de medidas, que corresponden a cada una de las líneas horizontales del cuadro de medidas de seguridad, determinan, en su correcta y global aplicación, un nivel de seguridad aceptable a un coste económico razonable.

Se indican todas las soluciones racionales que bajo los criterios ya expuestos se han estimado posibles. No obstante el carácter de este método es genérico y experimental por lo que el técnico o facultativo que lo aplique podrá optar por otras soluciones sin disminuir en ningún caso el nivel de seguridad que aquí se establece.

Medidas de prevención

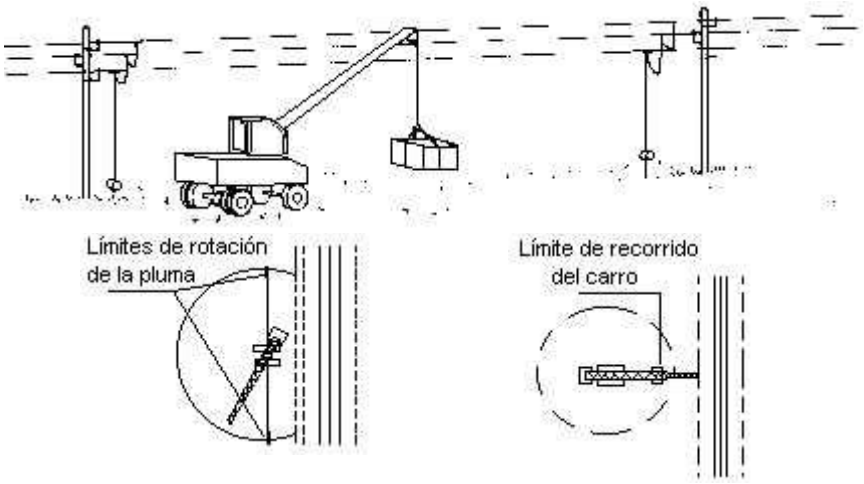
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

1.- Descargo de la línea

La realización de esta medida correrá a cargo de la Cía. propietaria de la línea y consistirá en dejar la línea fuera de servicio con todos sus conductores en cortocircuito y puestos a tierra.

El Jefe del Trabajo (de la obra) exigirá antes de iniciar el trabajo que:

- Hayan sido colocados equipos de puesta a tierra y cortocircuito en los conductores de la línea de forma visible desde el lugar del trabajo.



- Se le entregue una confirmación escrita de que tal medida se ha llevado a cabo y de que no será retirada sin su conocimiento.

2.- Retirada de la línea o conversión en subterránea

La adopción de esta medida siempre estará condicionada a la aprobación de la Cía. propietaria de la línea, quien bajo el acuerdo que se establezca deberá encargarse de su realización.

3.- Aislar conductores

En el caso de líneas de Baja Tensión es posible aislar los conductores:

- Mediante vainas y caperuzas aislantes.

- Sustituyéndolos por conductores aislados de 1000 V de tensión nominal.

Cuando la colocación de estos elementos se realice en tensión se utilizarán guantes aislantes y cascos de seguridad y se realizará por personal especializado bajo vigilancia del Jefe del trabajo.

En el caso de líneas de Alta Tensión podrán sustituirse los conductores desnudos por conductores aislados en el tramo afectado.

La adopción de cualquiera de estas medidas estará condicionada a la autorización de la Cía. propietaria de la línea, quien además se encargará de llevarla a cabo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO

Esta medida no implica que los elementos de altura puedan establecer contacto con los conductores aislados puesto que podrían dañar el aislamiento o derribar la línea por impacto. Unicamente permite que sea invadida la zona de prohibición de la línea y contactos accidentales cuando se trate de elementos de altura movidos a mano.

Frente a elementos de altura motorizados esta medida no tendrá sentido, salvo posibles excepciones en que pueda justificarse la imposibilidad o inocuidad del contacto.

4.- Instalación dispositivos de seguridad

Podrá reducirse la zona de alcance del elemento de altura instalando dispositivos de seguridad que limiten el recorrido de sus partes móviles. Estos dispositivos suelen ser eléctricos, mecánicos o hidráulicos.

Por lo general esta medida sólo será aplicable a aquellos elementos de altura que operen inmovilizados sobre el terreno.

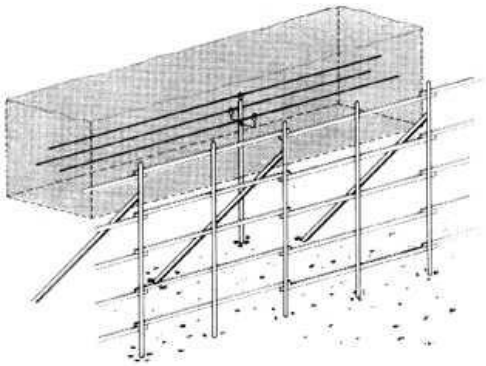
Reducción de la zona de alcance de la carga de una grúa torre mediante un dispositivo que limita el recorrido del carro por la pluma

Reducción de la zona de alcance de una grúa torre mediante un dispositivo que limita la rotación de la pluma

5.- Instalación de resguardos en torno a la línea

Esta medida consiste en instalar resguardos resistentes en torno a la línea de forma que impidan la invasión de su zona de prohibición por partes del elemento de altura o las cargas que transporta.

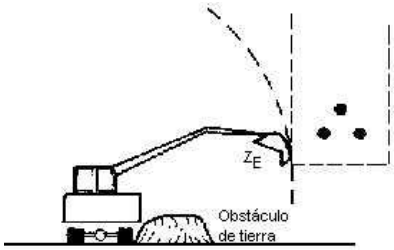
Para su instalación deberá tenerse en cuenta:



- Aprobación y supervisión de la Cía. propietaria de la línea.
- Su resistencia estructural estará justificada para hipótesis de viento e impacto. Si es preciso se arriostrarán con objeto de impedir un posible abatimiento sobre la línea.
- Para su instalación deberá efectuarse el descargo de la línea.
- Si tienen partes metálicas estarán puestas a tierra.

6.- Colocar obstáculos en el área de trabajo

Podrá reducirse la zona de alcance del elemento de altura colocando obstáculos en el terreno que limiten su movilidad e impidan que pueda invadir la zona de prohibición de la línea.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Los obstáculos se dimensionarán de acuerdo con las características del elemento de altura correspondiente de forma que no puedan ser rebasados inadvertidamente por el conductor mismo.

Podrán ser parterres, vallas, terraplenes, etc.

MÉTODOS DE TRABAJO Y MEDIDAS DE INFORMACIÓN

1.- Realización previa de un Proyecto de Seguridad

Preventivamente se considera que la realización de trabajos con elementos de altura en presencia de L.E.A.A.T exige siempre un análisis previo de la situación que debe reflejarse en un Proyecto Técnico de Seguridad.

Este documento podrá realizarse de acuerdo con el método que establece el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD y Salud (Nota Técnica de Prevención NTP 72 del INSHT):

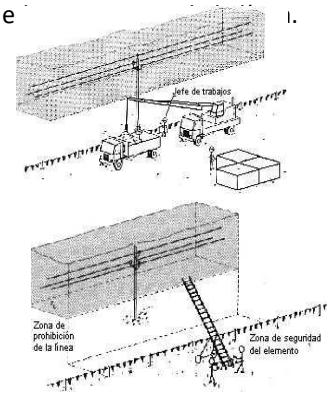
- Valoración de la posibilidad de contacto.
- Determinación de medidas correctoras.
- Diseño de las medidas correctoras a que hubiera lugar.

2.- Requerir a la Cía. propietaria de la línea

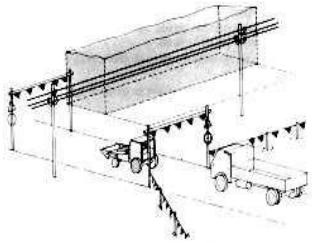
Cuando la medida preventiva a adoptar conlleve una actuación sobre la línea eléctrica o en su proximidad inmediata (descargo, aislamiento, traslado, conversión en subterránea e instalación de resguardos próximos) deberá gestionarse toda actuación con la Cía. propietaria de la misma, quien probablemente se encargará de llevarla a cabo o dará instrucciones pertinentes en su realización. En todo caso se le consultará para conocer la tensión de la línea y la altura de los conductores sobre el terreno.

3.- Supervisión por el Jefe del Trabajo

Esta medida consiste en que el Jefe del Trabajo supervisará y dirigirá las operaciones que se realicen con elementos de altura de forma permanente, ocupándose de que sean mantenidas las distancias necesarias para no invadir la zona de prohibición de la línea, que previamente habrá sido delimitada y señalizada. Se considera que esta medida es preventivamente suficiente sólo en trabajos que tengan una duración ocasional y se realicen a distancias me l.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO



En cualquier caso el Jefe del Trabajo estará al corriente de las medidas de seguridad adoptadas, velará periódicamente por su buen estado y por el correcto desarrollo del trabajo.

4.- Señalización y Balizamiento

La señalización se efectuará mediante:

- Cintas o banderolas de color rojo.
- Señales de peligro o indicadores de altura máxima.
- Alumbrado de señalización para trabajos nocturnos.

Esta medida deberá adoptarse obligatoriamente cuando:

(1) El trabajo se realice con supervisión permanente del Jefe del Trabajo y no exista ninguna medida de prevención que evite el riesgo de contacto (trabajos ocasionales).

En este caso se delimitará como mínimo la zona de prohibición de la línea.

(2) El trabajo se realice sin supervisión permanente del Jefe del Trabajo y no exista ninguna medida de prevención que evite el riesgo de contacto (trabajos ocasionales o temporales con elementos de altura movidos a mano). En este caso se delimitará la zona de seguridad del elemento sobre el terreno.

(3) La medida tendrá un carácter complementario cuando hayan sido adoptadas medidas de prevención que eviten la posibilidad de contacto. En este caso podrán señalizarse si se estima conveniente:

- La zona de prohibición de la línea.
- Las líneas eléctricas aisladas.
- Las vallas, terraplenes, resguardos, etc.
- La zona de seguridad del elemento sobre el terreno cuando se hayan instalado dispositivos de seguridad.
- Etc.

También deberán señalizarse y balizarse los cruzamientos próximos de los accesos con líneas eléctricas aéreas, en los casos que se transite regularmente por ellos (movimientos de tierra, escombros, áridos, etc.).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

5.- Informar a los operarios

En cualquier caso, se informará a todas las personas implicadas en el trabajo acerca de:

- El riesgo existente por la presencia de la línea eléctrica.
- El modo de proceder en caso de accidente.

Esta información se extremará en las personas que manejan los elementos de altura o las cargas que transportan, debiendo conocer además la zona de prohibición de la línea y la zona de alcance del elemento de altura.

¿QUÉ HACER EN CASO DE ACCIDENTE?

El conductor:

- Permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar haciendo que nadie se acerque a los neumáticos que permanezcan hinchados si la línea es de alta tensión.
- Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
    - Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
    - Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

Las personas presentes:

- Se alejarán del lugar no intentando socorrer de inmediato a los accidentados si los hubiera.
- Si el contacto con la línea persiste o se ha roto algún cable, avisarán a la Cía. eléctrica para que desconecte la línea.
- Si hay accidentados solicitarán ayuda médica y ambulancia.

AUXILIO A LOS ACCIDENTADOS

En líneas de alta tensión:

Unicamente cuando el contacto con la línea haya cesado.

Si hay cables caídos cerca del accidentado, únicamente cuando la compañía eléctrica la haya desconectado.

Aunque aparentemente la corriente haya cesado (al no apreciarse chisporroteos en los cables), volverá a aparecer al cabo de pocos minutos, puesto que automáticamente las líneas vuelven a conectarse después de un fallo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

En líneas de baja tensión:

Si persiste el contacto o hay cables caídos podrán socorrerse usando objetos aislantes: palos de madera, improvisando guantes aislantes mediante bolsas de plástico, etc.

Presencia de VIAS FERROVIARIAS.

De manera previa y con bastante antelación se pondrá la interferencia en conocimiento de la compañía de ferrocarril ADIF, para que den las indicaciones oportunas y soliciten los requerimientos necesarios para el trabajo.

Prever la presencia de recurso preventivo

Mediante perforación dirigida con una máquina específica se realiza el hueco para el paso del tubo.

Mantener la distancia de seguridad a las vías.

Si el tráfico es intenso y la visibilidad mala, se debe mantener un vigilante que avise mediante señal acústica del acercamiento de los trenes para que el personal se aleje de las vías durante toda la ejecución.

Presencia de CONDUCCIONES DE GAS.

A pesar de estar trabajando en instalaciones de gas sin servicio, conviene reflejar las medidas preventivas necesarias por si se da el caso de que nos encontramos con instalaciones existentes en servicio.

Actuación en caso de fuga de gas, incendio o explosión

En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.

Presencia de LINEAS DE COMUNICACIONES (TELEFONO, CABLE TV, INTERNET)

Se solicitarán a las diversas compañías operantes en la zona de la obra los planos de las conducciones, para poder conocer exactamente el trazado de las mismas.

Se prestará especial interés en los puntos siguientes:

- Se aconseja no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se usará la pala manual.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m de la conducción en servicio. Por debajo de dicha cota, se usará la pala manual.
- Una vez descubierta la conducción, y en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la de la conducción, se suspenderá o apuntalará para que no rompa por flexión en los tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Queda totalmente prohibido manipular cualquier elemento de la conducción en servicio.
- No almacenar ningún material sobre la conducción.
- Queda prohibido el uso de la conducción como punto de apoyo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635O2 Fecha 18/01/2022
VISADO

- En caso de rotura de la conducción, esta deberá comunicarse inmediatamente a la compañía instaladora, para su posterior reparación.

Presencia de CONDUCCIONES AFECTADAS SUBTERRANEAS: AGUAS

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua tanto de abastecimiento como de saneamiento o de los circuitos de refrigeración o depuración de la Planta Industrial, se tomarán las medidas que eviten que se dañen accidentalmente estas tuberías y en consecuencia se suprima el servicio o se provoquen daños a la Propiedad. Estas son:

Identificación

Serán facilitadas por la Propiedad o la dirección facultativa planos de los servicios afectados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción.

Señalización

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizara, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Recomendaciones en ejecución

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por la maquinaria, herramientas, etc.

- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Propiedad.

- No almacenar ningún tipo de material sobre conducción.

- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

Nos encontraremos esta situación cuando, se den los motivos antes expuestos en el apartado de líneas eléctricas enterradas.

Obras ya en curso (independientes de las actividades que son objeto de este ESTUDIO DE SEGURIDAD y Salud).

Excavación necesaria para poder realizar un mejor apoyo de la maquinaria o los equipos de trabajo, o bien ganar terreno.

Rotura del pavimento o desplome de tierras por sobrepeso de la maquinaria empleada.

Presencia de conducciones de agua a la hora de excavar las zonas de actuación.

Presencia de INSTALACIONES DE AIRE COMPRIMIDO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Conviene en este punto referir las medidas preventivas que se deben considerar para evitar los accidentes por la presencia de instalaciones neumáticas y la utilización de herramientas neumáticas de accionamiento manual.

Riesgos específicos en la utilización de equipos neumáticos portátiles

Existe una amplia variedad de herramientas o equipos portátiles, entre las que cabe citar como ejemplo, taladros, amoladoras, martillos, atornilladores, pistolas de soplado, etc, que además de presentar los riesgos específicos propios de cada tipo de máquina o herramienta, presentan unos riesgos comunes derivados de utilizar como energía de accionamiento, aire comprimido. Las máquinas están conectadas a una red de aire comprimido, mediante una manguera flexible, y que escapa el aire a la atmósfera, una vez que ha cumplido su cometido, lo que puede dar lugar a la aparición de los siguientes riesgos:

Las mangueras de conexión pueden estar sometidas durante su utilización, a flexiones, golpes, erosiones, etc., lo que puede traer como consecuencia la ruptura de las mismas, con el consiguiente movimiento repentino de serpenteo o látigo, producido por la salida brusca del aire comprimido, y que puede ser causa de lesiones. Este movimiento, de por sí peligroso, puede verse agravado por la presencia de elementos metálicos, como por ejemplo las piezas o racores de conexión.

Los escapes de aire comprimido pueden producir heridas en los ojos, bien por las partículas de polvo arrastradas, o por la presencia de partículas de agua, y/o aceite, procedentes de la condensación de la humedad del aire o del aceite utilizado en el compresor y engrasador.

El aire comprimido, a alta presión, puede atravesar la piel.

El aire comprimido, al ser utilizado inadecuadamente, puede penetrar por orificios del cuerpo humano; boca, nariz, oídos y ano, provocando graves lesiones e incluso la muerte. El origen de estos accidentes son debidos a una incorrecta utilización.

El uso de presiones inadecuadas puede dar lugar a la ruptura de herramientas o útiles, con el consiguiente riesgo de proyección de elementos.

Las equivocaciones o el mal uso pude dar lugar a conectar herramientas o equipos, a líneas de gases distintas del aire comprimido, con los consiguientes riesgos debidos al escape del gas en cuestión. A título de ejemplo, se puede citar la formación de atmósferas sobreoxigenadas, con riesgo de incendio o suboxigenadas, con riesgo de asfixia, si se conectasen a una línea de oxígeno o de nitrógeno respectivamente.

El aire comprimido, al escaparse una vez expansionado en la herramienta, puede dar lugar a elevados niveles de ruido.

El empleo del aire comprimido para la limpieza de máquinas, bancos de trabajo, etc, o el escape del mismo, puede ser causa de riesgos higiénicos, como son la dispersión de polvos, partículas, etc., así como la formación de nieblas de aceite si el aire proviene de líneas con engrasadores, o atmósferas explosivas.

Las herramientas pueden ser causa de vibraciones, que puede ser vibración trasmitida al sistema mano brazo, lo que ocasiona riesgos para los trabajadores, en particular problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosos o musculares y vibraciones transmitidas al cuerpo entero, lo que conlleva la aparición de lumbalgias y lesiones de la columna vertebral, por lo que se tendrá en cuenta la declaración del fabricante sobre las vibraciones de las maquinas portátiles, en su manual de instrucciones, y donde textualmente indicará el valor cuadrático medio ponderado en frecuencia de la aceleración a la que se vean expuestos los miembros superiores, cuando exceda de 2,5 m/s2, definida por las normas de prueba adecuadas. Cuando la aceleración no exceda del mencionado valor, se deberá mencionar este particular. Así mismo, no hay que dejar de mencionar la Directiva 2002/44/CE, de 25 de junio, RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO

o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas, la cual establece valores límite de exposición y valores de exposición que dan lugar a una acción.

Medidas preventivas

Actuaciones referentes a la instalación

La elección de las mangueras flexibles será la adecuada a la presión y temperatura del aire comprimido, así como, en su caso, ser compatibles con el aceite de lubricación utilizado, para lo cual se recurrirá al fabricante el cual dará la recomendación específica

Cuando se utilicen mangueras flexibles en medios con riesgo de atmósferas explosivas o con riesgo de incendio, se emplearán mangueras antielectricidad estática.

El grado de resistencia física de las mangueras flexibles será el adecuado al uso que se destina; se emplearán mangueras de gran resistencia en el caso de conducciones semipermanentes, como puede ser el caso de canteras, construcción, etc., mientras que las mangueras de tipo medio y ligero, se destinarán a maquinaria neumática fija. En el caso de pequeñas herramientas portátiles, serán ligeras y de gran flexibilidad.

Las mangueras flexibles recibirán un trato adecuado evitando toda erosión, atrapamiento o disposición de materiales encima de ellas: Una vez utilizadas sé recogerán y guardarán adecuadamente.

Antes de comenzar el trabajo se examinarán detenidamente las mangueras flexibles, desechando aquellas cuyo estado no garantice una absoluta seguridad, y no se emplearán cintas aisladoras para taponar escapes.

El acoplamiento de mangueras se efectuará mediante elementos de acción rápida, que deberán estar diseñados de tal forma que cuando se desconecta el acoplamiento, automáticamente se interrumpa la salida de aire comprimido y se despresurice lentamente la parte desconectada.

En el caso de que el diámetro de la manguera sea superior a 10 milímetros, su longitud superior a 10 metros, o esté sometida a una presión superior a los 7 bares, el acoplamiento deberá permitir la despresurización de la parte a desconectar, antes de que la desconexión propiamente dicha pueda realizarse.

Para prevenir que los coletazos de las mangueras dañen al personal, en caso de desengancharse, romperse, etc., dispondrán de "Fusibles de Aire Comprimido", los cuales cortan el suministro de aire al detectar una fuga o la ruptura de la manguera.

Los racores de unión a las redes de aire comprimido, no serán intercambiables con racores empleados para otros gases.

Las tomas a la red de aire comprimido se dispondrán horizontalmente o hacia abajo: La conexión hacia arriba es causa de que se acumule suciedad y se recurra al soplado antes de efectuar la conexión, lo que puede ocasionar desprendimiento de partículas a gran velocidad.

Cuando se empleen herramientas o equipos que viertan el aire una vez utilizado, directamente a la atmósfera, dispondrán de filtros adecuados, que garanticen la calidad del aire expulsado.

Cuando se empleen herramientas que trabajen a una presión inferior a la de la línea de aire comprimido a la que están conectadas, se dispondrán reguladores de presión en las mismas, con su correspondiente manómetro. En el caso de que la sobrepresión en la herramienta pudiera resultar peligrosa, se dispondrá un dispositivo de fijación de regulador, cuya llave esté en posesión de persona responsable.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Se desechará en todo lo posible, el empleo de pistolas de soplado, y en el caso de que sean imprescindibles, sólo se autorizarán las que incluyan boquillas de seguridad para reducir la velocidad de salida del aire comprimido, o bien se emplearán las que distribuyan el aire en forma de cortina.

Se prohibirá expresamente aquellas pistolas en las que la salida del aire se produce a través de un orificio.

Dado que el escape de aire comprimido a la atmósfera puede ocasionar un elevado nivel sonoro, se efectuarán las mediciones oportunas del mismo y se dotará a las herramientas de silenciadores de escape. Estos elementos no constituirán en sí un nuevo riesgo, como por ejemplo, que sean susceptibles de salir despedidos por la presión del aire.

Actuaciones a realizar antes de iniciar los trabajos con una herramienta neumática

Comprobar si la presión de la línea, o del compresor, es compatible con los elementos o herramienta que se va a utilizar: Se podrá recurrir para ello, por ejemplo, a la placa de características del útil y al manómetro de la red de alimentación.

No se debe poner nunca en funcionamiento una herramienta o equipo que no disponga de placa de características, o esta esté borrada.

Si se dispone de un regulador de presión, se comprobará que está en el valor óptimo, desde el punto de vista de la seguridad y eficacia del equipo

Se comprobará el buen estado de la herramienta, de la manguera de conexión y sus conexiones, además de verificar que la longitud de la manguera es suficiente y adecuada.

Cuando se conecte a una red general, comprobar que dicha red es efectivamente de aire comprimido y no de otro gas. En caso de duda no efectuar la conexión sin antes comprobarlo.

Comprobar el buen funcionamiento de grifos y válvulas. Tener en cuenta que la alimentación de aire comprimido deberá poder ser cortada rápidamente en caso de emergencia.

Comprobar que se dispone de todos los accesorios que son necesarios para realizar el trabajo.

Si se han de emplear mangueras que deban descansar en el suelo, se deberá eliminar la posibilidad de que sean pisadas por cualquier equipo móvil, por ejemplo, carretillas, así como de que no son motivo de riesgo de caída para las personas.

Se dispondrá de la ropa de trabajo adecuada, y de las protecciones personales que sean adecuadas al trabajo a realizar. Si se emplean guantes, comprobar que no dificultan o interfieren en las operaciones de mando de las herramientas.

Precauciones a adoptar durante los trabajos con una herramienta neumática

Si la manguera de la herramienta no permite aproximarse al objeto sobre el que hay que actuar, no tirar de la manguera, aproximar el objeto si es posible o acoplar otra manguera. Probar el conjunto antes de su utilización.

Antes de efectuar un cambio de accesorio, se cortará la alimentación de aire comprimido.

Antes de trabajar sobre piezas, asegurarse que están suficientemente sujetas.

Comprobar que la posición adoptada para el trabajo es correcta; Téngase en cuenta que la reacción de la herramienta puede producir desequilibrio y como consecuencia, balanceo o rebote de la misma.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

Comprobar que la manguera de alimentación de aire comprimido, se encuentra alejada de la zona de trabajo, y por lo tanto no puede ser afectada por el útil. La herramienta se ajustará a la altura de trabajo de cada trabajador, de modo que la herramienta se maneje por debajo del nivel de los codos, enfrente del cuerpo y con un apoyo adecuado en los pies.

Las herramientas suspendidas deberán ser del tamaño y peso apropiados.

Para evitar o reducir la exposición a vibraciones se tendrá en cuenta lo siguiente:

Elección de un equipo adecuado, bien diseñado desde el punto de vista ergonómico y generador del menor número de vibraciones posibles, teniendo en cuenta el tipo de trabajo que va a realizar.

Suministro de equipo auxiliar que reduzca los riesgos de lesiones por vibraciones, como por ejemplo asas que reduzcan las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo.

Limitación de la duración e intensidad de la exposición

Establecer suficientes horarios de descanso

Precauciones a adoptar una vez finalizados los trabajos

Cortar la alimentación de aire comprimido y purgar la conducción antes de desenganchar el útil.

Guardar la herramienta y sus accesorios en el lugar o caja apropiados.

Guardar la manguera en sitio adecuado, al abrigo de toda abrasión, golpes, etc.

Formación e información de los trabajadores

La formación e información, al igual que en toda actividad, es uno de los pilares donde se debe asentar una buena prevención. Particularmente se debe insistir en:

Los riesgos que presenta una mala utilización del aire comprimido, o su uso en cometidos para los que no está previsto, por ejemplo, limpieza de pelo, ropas, bancos de trabajo, etc., prácticas lamentablemente muy extendidas.

Insistir reiteradamente, sobre todo para trabajadores jóvenes, el riesgo que representa utilizar el aire comprimido para realizar bromas, aproximando las descargas del mismo a orificios del cuerpo humano. Lamentablemente, todos los años se tiene noticia de algún accidente grave debido a este motivo.

Entrenar adecuadamente al personal que deba realizar trabajos con aire comprimido.

Indicar que no se debe acoplar a la maquina ningún accesorio que no este recomendado por el fabricante, debido al riesgo de que pueda salir despedido

Sensibilizar que ante cualquier eventualidad que se presente, se deberá poner en conocimiento de la persona responsable, no recurriendo en ningún momento a realizar una reparación por uno mismo.

Exigir la utilización de prendas de protección personal cuando sea necesario.

Disponer en los lugares de trabajo de normas adecuadas para su realización.

HERRAMIENTAS PORTÁTILES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Las herramientas portátiles eléctricas de cualquier tipo no podrán sobrepasar los 250 voltios con relación a tierra, y si son utilizadas en emplazamiento muy conductores, se alimentarán por un transformador de seguridad, con tensión no superior a 24 voltios, o con un transformador de separación de circuitos. Nunca se utilizará una herramienta manual desprovista de clavija de enchufe.

Así mismo, todas las herramientas portátiles deben disponer preferiblemente de doble aislamiento. Si no es así, estarán conectadas a ser posible a una toma de corriente protegida con un diferencial de alta sensibilidad (30 mA) o en su defecto, a un diferencial de 0'3 A, siempre que la instalación disponga de un sistema de toma de tierra que garantice que no se van a dar lugar a voltajes de contacto superiores a 50 V. En principio, la instalación eléctrica de la fábrica cumple esta última propiedad.

Los equipos con doble aislamiento no deberán ser conectados a la red de toma de tierra. El resto de los equipos eléctricos, ya sean bi o trifásicos, estarán siempre conectados a tierra.

La conexión a los cuadros de suministro eléctrico de la obra se realiza mediante tomas de corriente industriales (clavijas macho-hembra).

Si es imprescindible el uso de alargadores para las herramientas eléctricas, la conexión se hará de la herramienta al enchufe, nunca a la inversa. Si la herramienta dispone de borna de puesta a tierra, el alargador la llevará igualmente.

Antes de la puesta en marcha de herramientas eléctricas portátiles el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, del doble aislamiento de la carcasa y del diferencial.

Los cables de alimentación estarán protegidos por material resistente y se evitará en lo posible la utilización de cables largos, instalando enchufes en puntos cercanos.

Toda herramienta, máquina o equipo averiado deberá ser señalizada, con la prohibición de ser utilizada por personal que no sea encargado de su reparación. Para impedir la involuntaria puesta en marcha se bloquearan los dispositivos de arranque, y se señalizara mediante un letrero.

Previamente a la reparación de cualquier receptor, útil o herramienta eléctrica o al cambio de útil se cortará la corriente, comprobándose efectivamente la ausencia de tensión.

HERRAMIENTAS PORTÁTILES ESPECIALES

Lámparas eléctricas portátiles de seguridad

Las lámparas eléctricas portátiles de seguridad (voltaje de alimentación inferior o igual a 24 V) tendrán mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia mecánica y dispondrán de un gancho para poder ser colgadas.

Si la alimentación es monofásica se debe unir el neutro a la rosca del portalámparas y la fase a la conexión central.

Independientemente del tipo de alimentación contarán con interruptores bipolares.

Taladro

Es imprescindible una buena selección de las brocas, siempre perfectamente afiladas y con una velocidad óptima de corte correspondiente a la máquina en carga.

No se deben realizar taladros inclinados por el riesgo de rotura de la broca. Tampoco se debe agrandar un orificio haciendo oscilar la broca a su alrededor.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO

El taladro debe ser desconectado de la red eléctrica cuando haya que cambiar de broca.

Será necesario el uso de gafas de seguridad o pantallas faciales frente a impactos de baja energía antes y en todo momento de operación.

Presencia de Instalaciones de suministro y reparto de fluidos

Las instalaciones de distribución de fluidos (agua, aire comprimido, líquidos inflamables, gas, etc.) en los lugares de trabajo en la obra se ajustarán a lo dispuesto en su normativa correspondiente.

Dichas instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de:

Incendio y explosión.

Creación de atmósferas potencialmente nocivas.

Inundación.

El proyecto, la realización y la elección de los materiales y de los dispositivos de protección tendrán en cuenta el tipo y el caudal previsible de los fluidos distribuidos, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Asimismo, se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución. Los trabajadores que operen en cercanías de tuberías y conducciones conocerán la situación de estas de la forma más precisa posible. Adicionalmente se implantarán todas aquellas medidas necesarias para reducir a mínimo los riesgos derivados de tales trabajos (desvío de conducciones, cerrado de tuberías, instalación de barreras o avisos, etc.).

Conexionado a tuberías existentes

La ejecución de las conexiones a las líneas existentes se realizará de forma individualizada para cada conexión.

Las bridas se desconectarán aflojando primero los tornillos del lado opuesto al trabajador. Al aflojar los tornillos o soltar las conexiones, el trabajador se situará a un lado hasta asegurarse de que no existe presión en la tubería. No se deben introducir los dedos en los orificios para tornillos de bridas. Estos orificios se alinearán por medio de un pasador.

Las tuberías en construcción no se dejarán suspendidas con riesgo de caída.

El conexionado se realizará en el menor tiempo posible.

En tuberías que hayan contenido gases tóxicos se usará protección respiratoria, aunque la tubería haya sido previamente vaporizada y limpiada.

3.2.3 Infraestructuras y servicios

3.2.3.1 Acometidas/Servicios para los trabajos de obra adjudicados

La ejecución de las acometidas de obra de electricidad, agua y conexión a la red de saneamiento se encargará al contratista de obra.

Suministro de energía eléctrica a la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/0463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

Las instalaciones de distribución de energía en los lugares de trabajo en la obra se ajustarán a lo dispuesto en su normativa correspondiente. En particular, el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión especifica en la instrucción ITC-BT-33, las condiciones que deben reunir las instalaciones temporales en obras.

Dichas instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de:

Electrocución por contactos eléctricos directos o indirectos.

Incendio y explosión.

El proyecto, la realización y la elección de los materiales y de los dispositivos de protección tendrán en cuenta la clase y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Asimismo, se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución. Los trabajadores que operen en cercanías de líneas de distribución conocerán la situación de estas de la forma más precisa posible. Adicionalmente se implantarán todas aquellas medidas necesarias para reducir a mínimo los riesgos derivados de tales trabajos (desvío de líneas, desconexión, instalación de barreras o avisos, etc.).

Los materiales, conductores y aisladores, utilizados en las instalaciones eléctricas de baja tensión y en los equipos receptores, cumplirán, en lo que se refiere a condiciones de seguridad, lo indicado en las instrucciones complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).

Suministro de agua potable a la obra.

El Contratista gestionará la acometida de obra de agua, obteniendo todos los permisos necesarios para la misma. Se instalará un armario de acometida normalizado según definición de la Compañía con las válvulas de corte y contadores necesarios.

Vertido de aguas sucias.

Como norma general, quedará prohibido cualquier tipo de vertido a las redes municipales salvo autorización expresa.

Telefonía.

-Telefonía móvil

-Red general de telefonía.

3.2.3.2 Servicios higiénicos

Se dispondrá de un espacio para colocar su ropa de calle y los efectos personales bajo llave.

Los trabajadores tendrán acceso a servicios de aseos (vestuarios, duchas, lavabos y retretes) Serán utilizados separadamente en función de su sexo.

Preferentemente, la Propiedad pondrá a disposición el espacio suficiente y los medios de sus vestuarios de Planta a los trabajadores de la empresa Contratista si así resulta conveniente. En caso de optarse por la disposición de módulos prefabricados metálicos s comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad para 9 trabajadores, de tal forma, que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra.

Se recoge a continuación unos datos orientativos de las dimensiones posibles de los módulos prefabricados.



longitud/m.	anchura/m.	altura/m.	superficie/m²	volumen/m³	peso/kilos
4,080	2,440	2,580	9,955	25,684	1.292
6,000	2,440	2,580	14,640	37,771	1.677
6,950	2,440	2,580	16,950	43,752	1.870
6,950	2,440	2,580	16,950	43,752	2.095
7,900	2,440	2,580	19,270	49,732	2.062
9,805	2,440	2,580	23,920	61,724	2.447

Con fosas sépticas: (opcional y provisional)

En el caso de tener que utilizar este tipo de instalación, éstas, se conexionarán a algún pozo existente o bien se realizará uno.

longitud/m.	anchura/m.	altura/m.	superficie/m²	peso/Kg.
1,400	1,050	2,300	1,470	165
1,450	1,060	2,500	1,537	269
1,200	1,115	2,300	1,338	110

3.2.3.3 Servicios de alimentación

Los trabajadores comerán o prepararán sus comidas en instalaciones seguras.

En la obra y en los locales que ocupen dispondrán de agua potable o de bebidas refrescantes adecuadas. En ningún caso se admitirá ni el consumo de alcohol o de drogas en la nave ni el desempeño de cualquier tarea en la obra bajo su influencia.

3.2.3.3 Locales de descanso y alojamiento

Los trabajadores dispondrán de alojamiento amueblado y de dimensiones suficientes. Eventualmente, la empresa contratista podrá instalar casetas portátiles para el alojamiento estable de sus trabajadores en el interior de la nave siempre que la propiedad autorice su instalación.

Estas casetas estarán en su caso dotadas de servicios higiénicos en número suficiente, una sala comedor y otra para el esparcimiento de los trabajadores. Asimismo, dispondrán de dormitorios con camas, armarios, mesas, sillas con respaldo y otros muebles en cantidad suficiente en función del número de trabajadores. En su asignación se considerará la eventual presencia de trabajadores de ambos sexos. Asimismo, las trabajadoras embarazadas o lactantes dispondrán de los medios adecuados para poder descansar tumbadas. En su diseño se tendrá en cuenta su eventual uso por parte de trabajadores minusválidos

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad para 8 trabajadores, de tal forma, que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra.

3.2.4 Estudio Geotécnico

Se estará a lo dispuesto en el Estudio Geotécnico, en su caso de los datos aportados por la Propiedad.

Si resulta necesario, se ejecutarán catas en el terreno con objeto de obtener datos fiables.

3.2.5 Unidades de Obra

Las unidades constructivas más importantes que componen las obras de canalizaciones de gas canalizado se enumeran a continuación:

APERTURA PREVIA DE CATAS

DEMOLICION DE PAVIMENTOS

EXCAVACION DE ZANJA

RETIRADA DE TIERRAS

APORTACION DE ARENA FONDO ZANJA

PUESTA EN ZANJA

SOLDADURA DE TUBOS DE POLIETILENO/ACERO

RELLENO Y COMPACTACION

PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

REPOSICION DE PAVIMENTOS

DESCARGA DE MATERIALES EN OBRA

CIMENTACION ERM

COLOCACION DE SOPORTES

PREPARACION DE TUBERIAS: CORTE, PINTURA, SOLDADURA

COLOCACION DE TUBERIA EN SOPORTE

SOLDADURA DE TUBERIA EN POSICION

COLOCACION VALVULAS Y REGULADORES

EXAMEN RADIOLOGICO DE SOLDADURAS

REALIZACION DE PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

3.3 Identificación inicial de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas.

La Identificación inicial de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones, se realiza sobre el proyecto/especificación técnica, en consecuencia, de la tecnología y la organización previstas para construir y montar. Dichas Identificación y evolución se recogen en el 7.1.- Anexo I del presente Documento

Los riesgos aquí analizados, se eliminan o disminuyen en sus consecuencias y evalúan, mediante soluciones constructivas, de organización, protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable" o "riesgo moderado", mediante la aplicación además, de los criterios de las estadísticas de siniestralidad publicados por la Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

3.3.1 Precauciones en Trabajos propios de la Industria del Gas

3.3.1.1 Precauciones Generales

En las operaciones propias de la industria del gas se considerarán trabajos con riesgo aquellos que impliquen uno o varios de los siguientes casos:

- Fuga de gas.
- Formación de mezclas inflamables gas-aire.
- Generación de puntos de ignición con posible presencia de gas.

Siempre que sea posible se delimitará físicamente un área de seguridad alrededor de la zona de trabajo, durante la ejecución de las operaciones con riesgo de incendio o escape de gas.

Se prohíbe acercarse con una llama, producir chispas o fumar en las cercanías de un lugar de trabajo donde pudiera encontrarse normal o accidentalmente presencia de gas en la atmósfera. Esta prohibición será observada por los operarios y se hará cumplir a cualquier persona que, casualmente o no, se encontrase en dicha zona.

Se prohíbe buscar fugas de gas con una llama, para esta operación se usará agua jabonosa u otro detector apropiado.

Sobre tuberías o recipientes cerrados susceptibles de contener una mezcla explosiva de gas-aire, no se realizarán trabajos de soldadura que impliquen una posible fuente de ignición, si no se han efectuado las debidas comprobaciones previas.

Cuando se precise alumbrado en una zona en que se presuma una posible fuga de gas, se empleará una linterna de seguridad aumentada o intrínseca o similar.

En caso de precisarse de un equipo de protección respiratoria, éste estará a punto para su utilización inmediata.

Todo operario que, trabajando inadvertidamente en presencia de gas, muestre síntomas de comienzo de intoxicación o asfixia (zumbido en los oídos, mareos, etc.) interrumpirá su trabajo y se trasladará al aire libre.

En trabajos con gas, si se observasen síntomas de falta de coordinación en los movimientos y/o en el habla de un compañero, se le obligará a que abandone la zona inmediatamente y se adoptarán las necesarias medidas de asistencia, de seguridad y de protección respiratoria.

Si en cualquier instalación y en especial en el ducto secundario, se produjera una fuga que llegara a encenderse, y en el supuesto de que fuese difícil el corte del suministro, se valorará la opción de mantener la llama frente a la de apagarla con el riesgo de que el gas se acumule en lugares cerrados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO

Para operaciones básicas en la industria del gas se seguirán las correspondientes normativas específicas. Para operaciones programables singulares o complejas, el mando redactará un plan de actuación donde se indiquen las operaciones, los medios materiales y los elementos de protección para ese caso concreto.

3.3.1.2 Trabajos sobre Tuberías de Gas

Para trabajos sobre tuberías de gas, se deberán conocer y cumplir las normas y directrices específicas establecidas para operaciones de explotación y mantenimiento del ducto.

No se maniobrarán válvulas de las que se desconozca los circuitos que alimentan y las consecuencias que pudiera provocar su manipulación. En todo caso, la maniobra se hará con permiso del Centro de Control o de persona responsable.

Los elementos de perforación y localización de fugas (parpalinas, sondas, etc.) se guiarán con guantes aislantes (de acuerdo con el apartado 2.6 punto a), si carecieran de aislamiento propio.

No debe ser realizado por una sola persona trabajo alguno que implique riesgo, sobre una canalización en carga. Un empleado permanecerá siempre fuera del lugar de trabajo vigilando atentamente el desarrollo del mismo.

En trabajos con encapsulados se tomarán precauciones para no respirar los vapores que emanan al realizar la mezcla, y se utilizarán guantes desechables que eviten el contacto del producto con la piel.

Cuando sea preciso cortar por completo una tubería de acero, o bien separar dos bridas de la misma, se realizará previamente un puente eléctrico que una los dos tramos de tuberías para evitar la posible producción de chispas.

No se realizarán trabajos con riesgo de incendio, explosión, etc. sobre una tubería sectorizada (discos o bridas ciegas, válvulas, etc), salvo comprobación previa de su perfecto purgado e inertizado.

En los trabajos sobre tuberías, en los que se puedan producir puntos de ignición, deberá de existir en todo momento presión suficiente de gas en la conducción que evite mezclas explosivas en el interior de la misma.

Para trabajos sobre tuberías a media presión o alta presión se utilizarán los métodos específicos para operaciones en carga, salvo cuando sea posible reducir la presión a los valores habituales de baja presión. Para realizar esta reducción no se usarán nunca balones de obturación.

Para los trabajos en baja presión que precisen interrupción provisional del gas, se colocarán elementos obturadores a ambos lados de la zona de trabajo. El tramo aislado debe ser el mínimo necesario y deberá purgarse adecuadamente con aire o con inertes, según el tipo de trabajo, diámetro y longitud del tramo.

Siempre que se lleven a cabo trabajos sobre una tubería de polietileno en carga se realizará la puesta a tierra de la misma mediante cinta de algodón humedecida.

El balonamiento se considerará siempre como una solución momentánea. Si se precisa mantener el aislamiento durante más de una jornada, se emplearán soluciones más eficaces (obturadores, tabiques, discos ciegos, etc.).

Tras la prueba de estanqueidad, el purgado de una tubería nueva o reparada se realizará evitando la posible formación de mezcla explosiva; para ello se efectuará el barrido con gas a velocidad adecuada, o bien, cuando las condiciones de la tubería lo requieran, se empleará un colchón de gas inerte o un pistón de purga.

3.3.1.3. Cámaras Subterráneas, Arquetas y Pozos de Válvulas

Antes de ejecutar cualquier trabajo o maniobra en una cámara subterránea es preciso:

- Comprobar la inexistencia de atmósfera explosiva y que el contenido de oxígeno es superior al 19,5 %.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

- Ventilar el local.
- Si perdura la atmósfera nociva y se precisa entrar, emplear protección respiratoria.
- Que en todo momento otro empleado vigile las operaciones desde el exterior.
- Evitar el desprendimiento de gases de las aguas estancadas por agitación o removido de éstas.

Siempre que una arqueta, pozo de válvula o cámara subterránea tenga su acceso abierto, deberá disponerse una valla o protección alrededor del citado acceso, o bien un empleado vigilará permanentemente y tomará las medidas oportunas para evitar la caída de personas y objetos.

Antes de utilizar el by-pass de la cámara de regulación en operaciones de mantenimiento, se comprobará que su uso es realmente necesario y, en caso de ser así, se tendrá especial cuidado en el control de la presión aguas debajo de la cámara.

Cuando tengan que realizarse trabajos de corte o soldadura en una estación reguladora se aislarán las tuberías con discos ciegos y se purgarán debidamente las instalaciones.

3.3.1.4. Trabajos en caliente

Se denominan así todos los trabajos realizados sobre elementos en gas. Por tanto serán todos aquellos realizados en plantas de GNL/GLP, ERM, Posiciones, etc.

Estos trabajos se ejecutarán siempre bajo el Procedimiento de Trabajo establecido por Redexis en sus especificaciones.

3.3.1.4. Trabajos con Riesgos Especiales

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción en su anexo II relaciona algunos trabajos que implican riesgos especiales.

El presente Estudio de Seguridad y Salud de la obra de referencia establece las normas de seguridad, equipos de protección individual y protecciones colectivas necesarias y suficientes para controlar los riesgos en las siguientes actividades que clasificamos como de riesgo especial. Todos estos trabajos requieren la presencia de Recurso Preventivo que vigile y vele por el cumplimiento de las medidas preventivas descritas en el Plan de seguridad y salud del contratista.

- **Riesgo de sepultamiento:** para impedir el riesgo de derrumbe de las paredes verticales, las excavaciones se realizarán en talud con pendientes adecuadas o se procederá a realizar las entibaciones pertinentes. Ver Punto 3 de Memoria-Análisis de Riesgos
- **Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes:** se llevará un dosímetro y se seguirán las instrucciones indicadas en el manual de operación del equipo. Siempre que sea posible, durante la exposición, el operador se alejará lo máximo posible. Ver Punto 3 de Memoria-Análisis de Riesgos
- **Trabajos en las proximidades de líneas de Alta Tensión eléctrica:** se trabajará de modo que no se sobrepase la distancia de seguridad de 5 m a la línea de A.T. Si es preciso que alguna maquina tenga que trabajar en sus inmediaciones se seguirán las normas de seguridad del apartado siguiente. Ver Punto 3.2.2.- Interferencias y Servicios Afectados de esta Memoria

NOTA IMPORTANTE:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

Según el art. 7 pto 4 del R.D. 1627/97, la empresa constructora deberá justificar debidamente (mediante una evaluación de riesgos específica) en su Plan de Seguridad y Salud cualquier propuesta de modificación de las normas preventivas aquí proyectadas en relación a los trabajos clasificados como peligrosos

3.4 Prevención asistencias en caso de accidente laboral. Plan de emergencia

3.4.1 Primeros auxilios

Es responsabilidad de todos aquellos que tengan durante la ejecución de la obra la consideración de empresarios garantizar que la eventual prestación de servicios de primeros auxilios sea efectuada por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán las medidas necesarias para poder evacuar en condiciones seguras a trabajadores eventualmente accidentados o afectados por indisposiciones repentinas a fin de recibir cuidados médicos adicionales.

Aunque el objetivo de este ESTUDIO DE SEGURIDAD y salud es planificar la prevención y así evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados, en obra siempre deberá estar presente un responsable de primeros auxilios, que disponga de formación específica en este campo.

3.4.2 Local. Botiquines de Primeros Auxilios

Dada la peculiaridad de esta obra y la concentración de trabajadores prevista, es necesario dotarla de un botiquín de primeros auxilios por contratista principal, en el que se den las primeras atenciones sanitarias a los posibles accidentados.

El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la concertación de un servicio de ambulancias.

El contenido, características y uso quedan definidas por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

3.4.3 Medicina Preventiva

Para evitar en lo posible las enfermedades profesionales y los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, todos ellos, exijan puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno para esta obra.

Los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los médicos, detectarán lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo, se realice en función de la aptitud o limitaciones físico síquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados.

3.4.4 Evacuación de Accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante un servicio de ambulancias que bien será facilitado por la mutua del contratista o empresa a la que pertenezca el trabajador accidentado bien por los servicios sanitarios públicos.

La contrata elaborará hoja informativa de teléfonos que quede expuesta en la obra en lugar visible para los trabajadores. Además todos los participantes en la obra deberán conocer la ubicación de esta información acerca de Evacuación de Accidentados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

3.4.4 Nociones de Primeros Auxilios

PRINCIPIOS DE ACTUACION DE EMERGENCIA

Existen 4 Principios de actuación de emergencia que deben seguirse cuando se atiende un accidente:

1º Examinar la escena del accidente

2º Solicitar ayuda del servicio designado para la atención médica

3º Actuar con calma y tranquilizar al accidentado ganándose su confianza

4º Evaluar el estado del accidentado.

Dependiendo de la causa originaria del accidente la persona afectada podrá sufrir de:

Heridas

Contusiones

Fracturas

Quemaduras

Electrocución

EVALUACION DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

- Asegúrese de que tanto usted como la víctima no corren peligro. Observe el lugar, despeje los alrededores y compruebe si hay, humo, cables eléctricos, derrame de líquidos peligrosos, vapores químicos u objetos materiales que puedan caerse
- Nunca pase a un lugar inseguro, si fuera imprescindible hacerlo, salga de inmediato.

COMO MOVER AL ACCIDENTADO

Examinar al accidentado y descartar posibles lesiones de columna vertebral (viendo si mueve los miembros, si los siente, o tiene golpes en la cabeza). Si estos síntomas son positivos y usted no tiene más remedio que mover al paciente o corre peligro inmediato, use el método de arrastre agarrando de la ropa a la víctima para llevarlo al lugar seguro. Actuará de la siguiente forma:

1º No doblar la columna

2º Apoyarlo sobre plano duro boca arriba

3º Cabeza, tronco y piernas en un mismo plano

4º Sujetar al accidentado en bloque, (incluida la cabeza)

5º No evacuar hasta estar seguros de su correcta inmovilización.

6º Agarrar la ropa de la víctima a nivel de los hombros

7º Apoyar la cabeza de la víctima en sus muñecas y antebrazos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

8º Arrastrar a la víctima por sus ropas

PEDIR AYUDA

Lleve la iniciativa haciendo ver que está usted preparado para ayudar a su compañero.

Si está solo debe solicitar ayuda. Preste los primeros auxilios más necesarios, luego deje a la víctima brevemente y busque a la persona más cercana para que lo notifique al servicio de atención médica de emergencia designado

GANAR LA CONFIANZA DE LA VICTIMA

Demuestre tranquilidad, no complicando la situación reaccionando exageradamente y asustando a la víctima, anímela y reste importancia al suceso:

Respirando profundamente y relajándose.

Sentándose y hablando con la víctima serenamente.

Comunicando a la víctima que la ayuda está en camino.

EVALUACION DEL ACCIDENTADO

Valorar la importancia del estado del paciente, puede ser un factor de ayuda para el equipo de atención médica, notificando lo observado en la evaluación a su llegada. Comprobaremos:

1º Pulso:

Tome el pulso en la arteria carótida colocando dos o tres dedos hacia uno de los lados del cuello, bajo la nuez.

2º Vías respiratorias:

- Examine dentro de la boca para comprobar que no hay ningún objeto extraño (cuidado con las prótesis dentarias)
- Desplace la cabeza hacia atrás para que la lengua no bloquee la garganta, esto suele ser decisivo para facilitar la entrada del aire.
- Si se sospecha que hay lesión de columna cervical, utilice el procedimiento de empujar la mandíbula hacia delante con ambos pulgares.
- Mientras administra los primeros auxilios, es extremadamente importante que continúe revisando las vías respiratorias. Use el método de cabeza inclinada y mentón levantado o el de empuje de la mandíbula para evitar que la lengua de la víctima se deslice hacia atrás, bloqueando la garganta.

Si no respira seguir los siguientes pasos:

- Incline la cabeza y aproxime el oído al pecho de la víctima.
- Observe el pecho y vea si se está moviendo
- Acerque la mejilla al rostro de la víctima para sentir su respiración
- Si el accidentado tiene una lesión en la columna, está boca abajo, y sospecha que no respira, puede ser necesario moverle para descongestionar las vías respiratorias

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635O2 Fecha 18/01/2022
VISADO

HEMORRAGIAS.

Debido a la posibilidad que hay de contagio del SIDA y de la hepatitis B, se deben extremar las precauciones al tratar con heridas que tengan hemorragias. Para aplicar los primeros auxilios y evitar un posible contagio:

Se utilizarán guantes de protección de latex u otro material disponible evitando el contacto directo con la sangre.

Si estos guantes no están disponibles, utilice su imaginación y use lo que tenga a mano, plásticos, cartones o cualquier material que le proteja.

Después de auxiliar a la víctima lávese cuidadosamente las manos

Para detener las hemorragias se procederá de la siguiente manera:

Comprimir la herida con gasa esterilizadas (si fuese posible), paño, toalla o pañuelo y sujete el apósito suavemente

Si es una pierna o un brazo el afectado, elévelo.

Tumbar al herido.

Si la hemorragia es importante, y no cesa se presionará con los dedos la arteria que riega la zona sangrante

No se manipulará la herida

No presionar en caso de fractura

No hacer maniobras bruscas

No retirar los apósitos, aunque estén empapados, aplique un nuevo vendaje encima.

PERDIDA DEL CONOCIMIENTO

- El sistema circulatorio deja de emitir suficiente sangre oxigenada a los órganos vitales, especialmente al cerebro. Los síntomas son: Inmovilidad, piel pálida, pulso débil e irregular, presión sanguínea baja, sudoración fría, respiración superficial.

Este estado puede presentarse cuando el accidentado ha sufrido traumatismo de gravedad, hemorragia importante o quemaduras externas. Se procederá del siguiente modo:

- **Tumbar al paciente con las piernas elevadas del suelo (15 a 20 cm) utilizando cualquier objeto disponible**
- **Aflojar la ropa**
- **Abrigar al paciente**
- **Mantener despejadas las vías respiratorias**
- **Transporte inmediato a un centro sanitario.**

IMPORTANTE

No eleve las piernas de un accidentado que ha sufrido un traumatismo de cabeza, pecho o columna.

Si la víctima manifiesta dificultad para respirar, colóquela en posición semi inclinada para facilitar la respiración.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/002
Fecha 18/01/2022
VISADO

Si la persona ha sufrido una lesión en el miembro inferior, eleve el otro miembro.

Si el accidentado presenta ganas de vomitar, colóquelo sobre su costado para facilitar la salida del contenido gástrico.

Fracturas

Estas pueden ser completas, parciales abiertas y cerradas. También pueden afectar a los ligamentos, músculos y tendones. Síntomas:

Dolor

Deformidad

Impotencia de movimiento.

- **ENTABLILLADO**

Es un sistema de inmovilizar un hueso roto. El propósito del entablillado es reducir o eliminar el movimiento y el dolor, al igual que impedir que la lesión se agrave. Al realizar un entablillado, hágalo de tal forma que los fragmentos de los huesos no puedan moverse pues empeorarían la lesión perforando la piel.

Se puede usar cualquier material para entablillar a alguien: Tablas, palos rectos, cartón grueso, papel etc..

Use material de amortiguación como pedazo de tela o una toalla entre la lesión y el entablillado.

Sujete el entablillado usando materiales que tenga a mano, como corbatas, tiras de toalla etc…

Entablillar la lesión en la posición en la que se encuentre

Colocar suavemente el material de amortiguación alrededor del entablillado

Sujetar en tres o cuatro lugares incluyendo las áreas que están por debajo y por encima de la coyuntura cercana a la lesión

No sujetar las tablillas exactamente en el lugar de la lesión

Asegúrese que las zonas sujetas no interrumpan la circulación

Si sospecha que la víctima sufre una lesión de columna debe inmovilizar la cabeza. Si el cuello o espalda son movidos, incluso levemente, puede significar para la víctima pasar el resto de su vida en una silla de ruedas.

Para estabilizar la cabeza de una víctima, sostenga con sus manos ambos lados de la misma hasta que llegue el servicio médico.

Si no puede usar sus manos busque algo como bloques de ladrillo, cajas, o pilas de trapos.

- **ELECTROCUCION**

Resista la tentación de correr a auxiliar a un compañero accidentado por una descarga eléctrica.

Desconectar la corriente eléctrica (no intente desconectar los cables).

Comprobar que el lugar está seco y en condiciones seguras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Utilizar una pértiga o utensilio de madera para separar al accidentado.

- **QUEMADURAS**

Pueden ser de:

De primer grado-Enrojecimiento.

De segundo grado-Ampollas.

De tercer grado-calcinamiento.

Es importante cubrir toda la piel quemada con gasa estéril si es posible, no deben romperse las ampollas, ni hacer aplicaciones con productos extraños. Elevar los miembros (si son estos los quemados) para aliviar el dolor y si tiene dificultades para respirar, incorporar a la víctima.

Examen corporal del accidentado

Revise a la víctima de la cabeza a los pies para determinar las lesiones sufridas. Comience por la cabeza y continúe hasta los pies, comparando ambos lados del cuerpo al mismo tiempo.

3.4.6 Qué hacer en caso de Emergencia

En caso de emergencia, actúe correctamente, con rapidez y eficacia, en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios o evitar un incendio.

1. Para prevenir incendios.

- Evite guardar dentro de planta materias inflamables o explosivas (gasolina, petardos, disolventes).
- No acerque productos inflamables al fuego. Tampoco los use para encenderlo (alcohol, gasolina).
- No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos o cortocircuitos, e incendios.
- No acumular distintos aparatos conectados a una misma base de enchufe (No utilizar ladrones).
- Debe disponer siempre de un extintor en planta, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.

2. Para actuar bien en caso de incendio

- Avise rápidamente a los ocupantes de la planta y telefonee a los bomberos.
- En caso de incendio no intente salir de su planta si la escalera de la finca está invadida de humo. En este caso, cierre su puerta y hágase ver por las ventanas.
- Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar corrientes de aire. Tape las entradas de humo con ropa y toallas mojadas. Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.
- Si el incendio es en su planta, abandónela y cierre la puerta al salir: evitará, o al menos retrasará, que la escalera se llene de humo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

- Si hay que evacuar la planta hágalo siempre escaleras abajo. No coja nunca el ascensor. Si el paso está cortado busque una ventana y pida auxilio. No salte ni se descuelgue por bajantes o con sábanas por la fachada.

- Antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra. Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno.

3. Otras emergencias

- Grandes nevadas. No tire la nieve de la cubierta a la calle. Deshágala con sal o potasa.

- Fuertes vientos. Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

- Si cae un rayo. Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.

- Inundaciones. Ocupe las partes altas del edificio y desconecte el cuadro eléctrico. No frene el paso del agua con farreras y parapetos, ya que se puede provocar daños en la estructura.

3.5 Sistema decidido para el control del nivel de seguridad y salud de la obra

El control del nivel de seguridad y salud está reflejado en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Es el documento que recoge exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones y la metodología aplicada en el ámbito de su trabajo por cada empresario que participe en esta obra.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- ❑ Mediante la firma del trabajador que los recibe, en el parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.

- ❑ Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

El Contratista adjudicatario está obligado a presentar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de las obras, al menos la siguiente documentación:

- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD o en su defecto Planificación Preventiva de los trabajos.

- Apertura de Centro de Trabajo (solo Contratas principales) y de acuerdo a la Ley 25/2009 (ley ómnibus) y el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, la apertura de centro de trabajo en obras de construcción se presentará por el contratista de forma previa al inicio de los trabajos. Además, el contratista deberá facilitar una copia de la apertura de centro de trabajo al Promotor.

- Listado de Empresas participantes o futuras incorporaciones, si se conocen, a la obra. Deberán de indicar el nombre y razón social, así como la dirección y actividad de la empresa. A su vez, indicarán la modalidad preventiva de cada una de las empresas (S.P. propio, S.P. ajeno, Trabajador designado).

- Recibo de entrega del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD a cada una de las Subcontratas y /o trabajadores autónomos.

- Certificados de Formación e Información en Prevención de Riesgos laborales de tods y cada uno de los trabajadores que intervengan en la obra.

- Reconocimientos Médicos de los trabajadores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

- Recibos de Entrega de los Equipos de Protección Individual a los trabajadores

- Certificados de Conformidad CE por parte de la maquinaria a emplear por las distintas empresas participantes en el proceso de la obra.

- Documentos de nombramiento de personal específico para trabajos (señalista, maquinista, etc.)

- Seguros de R.C. de la maquinaría y medios de obra.

- Carnets acreditativos de formación (Gruista, conductor, etc., …)

- Los informes que realice la empresa encargada del montaje, colocación, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas sobre el nivel de seguridad y salud alcanzado por sus trabajadores, así como los partes de trabajo.

- Proyectos de Montaje de Medios (Grúas, andamiadas, etc., ...)

- Planificación de los Trabajos (actualizada periódicamente) a realizar (para poder ir planificando la seguridad paralelamente)

- Documento por parte de cada una de las Empresas (Contratistas y Subcontratas) certificando con periodo mensual el estar dados de alta en la S.S. y estar al corriente de pago de los seguros sociales de todos y cada uno de los trabajadores, recogiendo en dicho documento una lista de nombres y apellidos con D.N.I.

- En caseta-control de obra, deberán de dar nombre y apellidos, así como el nombre de la empresa (incluyendo el nombre de la subcontrata) a la que pertenece el trabajador, con el fin de tener un control de acceso.

3.6 Documentos de nombramientos para el control del nivel de la seguridad y salud, aplicables durante la realización de a obra adjudicada

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente el Contratista, para esta función, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra como partes integrantes del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- ❑ Documento del nombramiento de responsable de seguridad.
- ❑ Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- ❑ Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- ❑ Documento del nombramiento de los recursos preventivos pertinentes.
- ❑ Documento del nombramiento de los responsables de primeros auxilios.
- ❑ Documento de autorización del manejo de diversas maquinas.
- ❑ Documento de comunicación de la elección y designación del Delegado de Prevención, o del Servicio de Prevención externo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

- Documento de reuniones de seguridad y salud.

3.7 Presencia de recursos preventivos

Se designará recursos preventivos que estarán presentes en todos los trabajos que exista riesgo calificado como grave (Moderado, Importante, Intolerable). Se dispondrá de recurso preventivo en número suficiente para el desarrollo de sus funciones.

3.8 Formación e información en seguridad y salud

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

4. PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 Definición y alcance del pliego de condiciones

4.1.1 Identificación de la Obra

Este pliego de condiciones de seguridad y salud se elabora para las obras de la "Instalación receptora y canalización de transporte de hidrógeno para inyección en red de gasoductos en la isla de Mallorca" en la ubicación descrita en la Memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud

4.1.2 Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud

Los documentos que integran el estudio de seguridad y salud a los que les son aplicables este pliego de condiciones son:

- Memoria.
- Pliego de condiciones.
- Presupuesto.
- Planos.

Todos ellos se entienden documentos contractuales para la ejecución de la obra.

4.1.3 Definiciones y funciones de las figuras participantes en el proceso de construcción

Se describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

En este trabajo, a título descriptivo, se entiende por promotor, la figura expresamente definida en el artículo 2, definiciones de Real Decreto 1.627/1.997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción.

Promotor

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, Dirección facultativa, Coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de la obra, y contratista o contratistas en su caso.

Proyectista

Elabora el proyecto a construir conteniendo las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran, para que la obra pueda ser ejecutada.

Contratista

Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto conteniendo el estudio de seguridad y salud.

Subcontratista

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.

Dirección facultativa

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

Es contratado por el promotor o propietario obligado por el R.D. 1.627/1997, con funciones de abordar la planificación de la prevención de los riesgos que surgirán después durante la ejecución.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es contratado por el promotor o propietario obligado por el R.D. 1.627/1997, quien asume las obligaciones definidas en el art. 9 de este Real Decreto.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el R.D. 1.627/1997 y a continuación se recogen las de aquellos otros medios de coordinación que se consideran necesarias para que la ejecución de las obras se realice en las debidas condiciones de seguridad y salud:

1. Conocer la modalidad de organización preventiva de que disponen las empresas.

2. Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.

3. Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse. La no existencia de cláusulas significaría abandonar al coordinador a su suerte.

4. Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.

5. Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o en su caso al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.

6. Coordinar las acciones de control que cada empresa principal realice de sus propios métodos de trabajo.

7. Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.

8. Aprobar el estudio de seguridad si es conforme a las directrices del estudio de S+S, en el que deberá quedar reflejado las medidas adoptadas para que solo las personas autorizadas accedan a la obra.

9. Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias facilitado por su Colegio profesional, Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el art. 13 del RD. 1.627/1997, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno competa del estudio de seguridad y salud de la obra.

10. Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

Para conseguir la eficacia preventiva y por tanto la coherencia documental de los pliegos de condiciones del proyecto y de éste, y de los posteriores contractuales, para la elaboración del presente estudio de seguridad y salud, se han tenido en cuenta las actuaciones previas siguientes:

- Voluntad real del promotor para propiciar contrataciones adecuadas, con sujeción a las leyes económicas de mercado, pero impulsando que cada agente disponga de los medios adecuados para desarrollar su misión.

- Que la oferta económica de las empresas constructoras que licitan, se realice con condiciones previamente establecidas basadas en la transparencia de lo exigible, sin sorpresas, claramente enunciadas, con vocación de exigirlas con todo rigor estableciendo cláusulas de penalización de índole económica.

- Competencia acreditada de los técnicos contratados (conocimiento y experiencia).

- Mejora de las condiciones de trabajo, exigiendo capacitación y experiencia en las contrataciones a terceros (subcontratas) a fin de asegurar que los trabajadores estén capacitados para el desarrollo de cada tipo de trabajo, aplicando sanciones por incumplimientos vía contractual a su empresario.

4.2 Objetivos del pliego de condiciones

Este pliego de condiciones particulares, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

1. Exponer todas las obligaciones del/los Contratista/s, subcontratistas y trabajadores autónomos con respecto a este estudio de seguridad y salud.

2. Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.

3. Definir la calidad de la prevención e información útiles, elaboradas para los previsibles trabajos posteriores.

4. Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el estudio de seguridad y salud, a la prevención contenida en este estudio de seguridad y salud.

5. Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.

6. Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.

7. Propiciar un determinado programa formativo e informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de este estudio de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

4.3 Normativas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva.

4.3.1 Condiciones Generales

En la memoria de este estudio de seguridad y salud, se han definido los medios de protección colectiva. El/los Contratista/s es/son el/los responsable/s de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

1. Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del/las empresa/s contratista/s, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/0463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

dirección de obra o técnicos de control de calidad, etc.; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

2. La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El estudio de seguridad y salud la respetará fidedignamente o podrá modificarla justificadamente, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por la Coordinación de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

3. Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el estudio de seguridad y salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de planos de ejecución de obra.

4. Todos los medios de protección colectiva, estarán en acopio disponible para uso inmediato al menos dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.

5. Serán nuevos, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.

6. Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Todas las empresas Contratistas deberán velar para que su calidad se corresponda con la definida en el Estudio de seguridad y Salud.

7. Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

8. Serán desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

9. Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el estudio de seguridad y salud aprobado. Se representará en planos, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

10. Cada empresa Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligada al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación. En caso de concurrencia de varias empresas contratistas en un lugar de trabajo, serán todas aquellas responsables del cuidado y mantenimiento de las protecciones colectivas.

11. El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, se prefiere siempre a la utilización de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

12. Cada empresa Contratista, queda obligado a conservar las protecciones colectivas en la posición de utilización prevista y montada. En caso de concurrencia, de nuevo se debe observar el Deber de Colaboración. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, a la Dirección Facultativa y a la Propiedad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO

4.3.2 Condiciones Técnicas de Instalación y Utilización de las Protecciones Colectivas

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva, a este pliego de condiciones particulares se incluyen y especifican las condiciones técnicas de instalación y utilización, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y los procedimientos de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

4.4 Condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva

4.4.1 Condiciones Generales

Se han elegido equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativas a su utilización. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1. Dispondrán de marcado “CE”.

2. Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su utilización durante su período de vigencia.

3. Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

4. Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente y folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.

4.4.2 Condiciones Técnicas Específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos

Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas usuales de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos de cada contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.

A continuación, se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

4.5 Elección de los equipos de protección individual

Para la elección de equipos de protección individual, se deberá tener en cuenta:

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

EXIGENCIAS ESENCIALES

QUE PROTEJA CONTRA EL RIESGO
QUE NO GENERE NUEVOS RIESGOS
QUE NO DIFICULTE EL TRABAJO
QUE SE ADAPTE A CADA PERSONA
QUE SEA COMODA
QUE SE PUEDA QUITAR Y PONER FACILMENTE

EL USO DE PROTECCIONES NO HOMOLOGADAS O CADUCADAS EQUIVALE LEGALMENTE A NO USAR

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO

NINGUNA

MARCADO CE DE CONFORMIDAD.

El Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre establecen en el Anexo II unos Requisitos Esenciales de Seguridad que deben cumplir los Equipos de Protección Individual según les sean aplicables, para garantizar que ofrecen un nivel adecuado de seguridad según los riesgos para los que están destinados a proteger.

Para valorar su conformidad con estos Requisitos Esenciales, un modelo del E.P.I. debe ser sometido a los requisitos de Examen CE de Tipo según sea su categoría de certificación, deberá someterse a los controles de calidad establecidos cuando le sea preceptivo (Categoría III) y, el fabricante debe comprometerse a fabricar los E.P.I. de forma idéntica al modelo certificado mediante la Declaración de Conformidad. Solamente cuando se han cumplido todos y cada uno de estos preceptos, el fabricante estará en disposición de poder poner el Marcado CE de Conformidad a los E.P.I..

El Marcado CE de Conformidad establecido por el Real Decreto 1407/1992, fue modificado el R.D. 159/95 de 8 de marzo que, también ha sido modificada por la Orden Ministerial de 20 de febrero de 1997 que modifica el marcado CE dejándolo como sigue.

CATEGORÍA I: CE

CATEGORÍA II: CE

CATEGORÍA III: CE YYYY

YYYY: Número distintivo del Organismo Notificado que interviene en la fase de producción como se indica en el artículo 9 del R.D. 1407/1992.

Los requisitos que debe reunir el Marcado CE de Conformidad son los siguientes:

El marcado "CE" se colocará y permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado "CE" se colocará en el embalaje.

4.6 Clasificación y tipos de equipos de protección individual

Dada la multiplicidad de riesgos asociados a las distintas actividades laborales, existen múltiples tipos y clases de EPI´s.

Existen diferentes criterios de clasificación de Equipos de Protección Individual:

* Según el diferente nivel de gravedad de los riesgos para los que se diseñan los equipos, su nivel de diseño y por lo tanto nivel de fabricación y control.

* Según la parte del cuerpo a la que presta protección.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO

4.6.1 Según el diferente nivel de gravedad de los riesgos para los que se diseñan los equipos, su nivel de diseño y por lo tanto nivel de fabricación y control

El R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre, en su Artículo 7, establece tres categorías para los equipos de protección individual.

Las categorías de los Equipos de Protección individual son las siguientes:

Categoría I.- Los modelos de EPI, en que, debido a su diseño sencillo, el usuario pueda juzgar por sí mismo su eficacia contra riesgos mínimos, y cuyos efectos, cuando sean graduales, puedan ser percibidos a tiempo y sin peligro para el usuario, podrán fabricarse sin someterlos a examen de tipo CE.

Pertenecen a esta categoría, única y exclusivamente, los EPI que tengan por finalidad proteger usuario de:

a) Las agresiones mecánicas cuyos efectos sean superficiales (guantes de jardinería, dedales, etc.).

b) Los productos de mantenimiento poco nocivos cuyos efectos sean fácilmente reversibles (guantes de protección contra soluciones detergentes diluidas, etc.).

c) Los riesgos en que se incurra durante tareas de manipulación de piezas calientes que no expongan al usuario a temperaturas superiores a los 50ºC ni a choques peligrosos (guantes, delantales de uso profesional, etc.).

d) Los agentes atmosféricos que no sean ni excepcionales ni extremos (gorros, ropas de temporada, zapatos y botas, etc.).

e) Los pequeños choques y vibraciones que no afecten a las partes vitales del cuerpo y que no puedan provocar lesiones irreversibles (cascos ligeros de protección del cuero cabelludo, guantes, calzado ligero, etc.).

f) La radiación solar (gafas de sol).

Categoría II.- Los modelos de EPI que no reuniendo las condiciones de la categoría anterior, no estén diseñados de la forma y para la magnitud de riesgo que se indica en el apartado 3, antes de ser Fabricados deberán superar el examen CE.

Categoría III.- Los modelos de EPI, de diseño complejo, destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que puede dañar gravemente y de forma irreversible la salud, sin que se pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato, están obligados a superar el examen CE de tipo.

Entran exclusivamente en esta categoría los equipos siguientes:

a) Los equipos de protección respiratoria filtrantes que protejan contra los aerosoles sólidos y líquidos o contra los gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos.

b) Los equipos de protección respiratoria completamente aislantes de la atmósfera, incluidos los destinados a la inmersión.

c) Los EPI que solo brinden una protección limitada en el tiempo contra las agresiones químicas o contra las radiaciones ionizantes.

4.6.2 Según La parte del cuerpo a la que presta protección

Según el R. D. 773/1997, los medios de protección se clasifican en:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

* Protectores de la cabeza.

    * Protectores del oído.

    * Protectores de los ojos y la cara.

    * Protección de las vías respiratorias.

    * Protectores de manos y brazos.

    * Protectores de pies y piernas.

    * Protectores de la piel.

    * Protectores del tronco y el abdomen.

    * Protección total del cuerpo.

En nuestro caso, sólo se comentarán aquellos necesarios para la correcta ejecución de la obra.

*** Protección de la cabeza (protección del cráneo)**

Cascos protectores.

El casco de protección es un conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza (especialmente el cráneo) contra choques o golpes.

Se compone de: casco propiamente dicho, atalaje y accesorios.

El atalaje debe estar separado del fondo del casco con el fin de evitar la transmisión del choque al cerebro. Debe ser regulable para adaptarse perfectamente a la cabeza del usuario. Básicamente hay dos clases de cascos: Clase N y Clase E.

- Los cascos de clase N, son de uso normal y dan protección para trabajos en los que existan riesgos mecánicos y eléctricos de tensiones inferiores a 1.000 voltios.

- Los de clase E, son especiales para alta tensión y protegen ante riesgos y eléctricos de tensiones superiores a 1.000 voltios.

*** Protección ocular o facial**

Pantallas y gafas

Los principales riesgos a los que están sometidos la cara y los ojos son:

- Impacto de partículas sólidas volantes.

- Salpicadura de líquidos corrosivos, productos calientes, incandescentes, etc.

- Radiaciones visibles e invisibles.

Hay dos tipos de EPI'S para estos riesgos: Gafas y pantallas. En ambos se combinan de diferentes formas los principios de protección en los que se basan: protección contra impactos (salpicaduras) y protección contra radiaciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Para cada trabajo ha de elegirse la protección más adecuada que cumpla suficientemente los siguientes requisitos básicos: Resistencia al impacto, buenas cualidades ópticas, Ligereza/indeformables y filtro de radiaciones.

*** Protección del oído.**

Tapones-orejeras:

Los protectores auditivos son elementos de protección personal utilizados para reducir el ruido que percibe una persona situada en un ambiente ruidoso. Los trabajadores, obligatoriamente, tienen que utilizarlos cuando se encuentren expuestos a niveles continuos diarios equivalentes superiores a 90 dB(A) o 140 dB pico.

Los protectores auditivos más conocidos son:

- Tapones.
- Orejeras.

Tapones: Son protectores diseñados para ser ajustados en la parte externa del conducto auditivo y permanecer en esta posición sin ningún dispositivo de fijación externo. Pueden ser construidos de goma, plástico o materiales similares en gran diversidad de modelos. También se dispone de tapones hechos con relleno orgánico impregnado con cera o algún aglutinante.

Orejeras: Son una especie de ventosas hechas de material ligero o plástico y llenas de un material absorbente de sonido. Para asegurar un confortable ajuste alrededor del oído, están cubiertas de material elástico lleno de un líquido de alta viscosidad. Este recubrimiento actúa como obturador oficial y ayuda a amortiguar las vibraciones.

*** Protección de extremidades superiores: guantes**

Un par de guantes no sirve para cualquier tipo de trabajo. Es preciso, por el contrario elegir los guantes adecuados para proteger cada riesgo en concreto.

GUANTES DE PROTECCION

APLICACIONES GENERALES EN FUNCION DEL MATERIAL EN QUE ESTA CONFECCIONADO

MATERIALES	APLICACIONES
ALUMINIZADO, FIELTRO, NOMEX, KEVLAR, LONA	TRABAJOS CON MATERIALES CALIENTES
CUERO, PIEL, SERRAJE/ CROMO	TRABAJOS GENERALES, MANUTENCION, SOLDADURA, CHISPAS, ABRASIVOS
CLORURO DE POLIVINILO, NEOPRENO	ACIDOS, DISOLVENTES, GASOLINAS, ACEITES-GRASAS
GOMA/LATEX	ELECTRICIDAD, ANTICORTE, ABRASION
ALGODON/SERRAJE, ALGODON/VINILO, NYLON, LONA	CORTES, PUNZAMIENTOS, ANTIDESLIZANTE, TACTO FINO, MANUTENCION
MALLA METALICA	OPERACIONES CON HERRAMIENTAS CORTANTES (CUCHILLOS, HACHAS, ETC.)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Los guantes deben ser confortables (en la forma y el material) y eficaces (solidez, resistencia a los agentes externos).

Los tipos son muy diversos: manoplas, guantes de tres dedos, guantes de cinco dedos, etc.

Los guantes están hechos de diferentes materiales, según la utilización que se les quiera dar: protección de riesgos mecánicos, riesgos químicos, térmicos, etc.

*** Protección de extremidades inferiores.**

Zapatos, botas:

Se utilizará calzado de seguridad en aquellos trabajos en los que existan riesgos de accidentes mecánicos en los pies.

La clasificación se hace según la modalidad de protección.

- **Clase I.** Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes, etc.
- **Clase II.** Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad, para protección de planta de los pies contra pinchazos.
- **Clase III.** Calzado con puntera y plantilla o suela de seguridad, para protección del pie contra los riesgos indicados en la clase I y clase II. De acuerdo con la región a cubrir y la forma de calzado, éste se divide en:
    - Bota: cuando cubra al menos el pie y el tobillo.
    - Zapato: Cuando cubra totalmente el pie.

Además de la protección contra riesgos mecánicos hay calzado recomendado como protección contra otros riesgos: químicos, eléctricos, térmicos, etc.

*** Protección respiratoria**

En los casos en los que los medios de protección colectiva contra polvo, vapores y gases irritantes o tóxicos resulten insuficientes el trabajador deberá de disponer y usar equipos de protección de las vías respiratorias.

Esta protección se consigue básicamente mediante dos sistemas:

a) Filtración física o química del aire inhalado.

- Mascarillas autofiltrantes.
- Mascarillas de filtros intercambiables.
- Máscara con filtros intercambiables.

El uso de las mascarillas autofiltrantes suele limitarse a ambientes de contaminación limitados.

Las mascarillas de filtros intercambiables tienen dos tipos de filtros:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

- Filtros mecánicos.
- Filtros químicos.

Los filtros mecánicos están establecidos contra polvo, humo y nieblas. Los filtros químicos son diferentes según el contaminante que deban retener: vapores orgánicos, monóxido de carbono, cloro, amoníaco, gases ácidos, etc.

Las condiciones que deben reunir estos EPI'S están recogidas en Normas Técnicas (Normas UNE).

Las máscaras con filtro están recomendadas para trabajos en ambiente con gases o polvos y riesgo de salpicaduras, proyecciones, derrames, etc.

b) Aislamiento de las vías respiratorias del aire ambiente y aportación del aire limpio.

- Equipos autónomos.
- Equipos de rescate.

En los equipos autónomos el suministro de aire (oxígeno) procede de una botella a presión que transporta el usuario, teniendo el aire exhalado salida libre al exterior.

Los equipos de rescate más comunes se basan en un filtro químico que además de retener el dióxido de carbono exhalado genera oxígeno por medio de un proceso químico.

Todo ello bajo procedimiento específico de trabajo a desarrollar por el contratista o contratistas principales adjudicatarios de la obra, el cual deberá ser presentado, previamente al inicio de los trabajos, a la coordinación de seguridad y salud de la obra y a la Propiedad, para que sea revisado y aprobado si procede.

*** Ropa de protección y/o de trabajo. Petos reflectantes.**

Protege al trabajador en la realización de operaciones especialmente penosas o sucias e incluso puede hacerlo frente a determinados riesgos de accidente o enfermedad profesional.

La ropa de trabajo, en general, debe ser de fácil limpieza, se ajustará bien al cuerpo, reduciendo todo lo posible los elementos salientes como bolsillos y cordones, para evitar el peligro de enganches.

Cuando se precise, la ropa de trabajo será impermeable, ignífuga o de abrigo.

Todos los trabajadores, independientemente de la empresa y del grado de subcontratación, deberán hacer uso efectivo de peto reflectante para la circulación dentro del recinto de la obra y en su puesto de trabajo (excepcionalmente se deberá cubrir por otros EPIS si el puesto de trabajo lo requiere. Por ej., el mandil de soldador).

Asimismo, los mandos y responsables de las empresas incluidas visitas deberán mostrar ejemplaridad en el uso efectivo de EPIS.

*** Trabajos en altura: Arneses de seguridad**

Es muy importante tener en cuenta que si bien las protecciones colectivas una vez bien instaladas previenen o protegen eficazmente el riesgo de caída de altura, durante la instalación de las mismas, los operarios están expuestos eventualmente a este riesgo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Otras veces se llevan a cabo trabajos cuya eventualidad dificulta extraordinariamente la instalación de una protección colectiva por lo que conlleva de coste y tiempo o bien técnicamente no sea posible de acuerdo a la naturaleza o complejidad del trabajo a ejecutar de acuerdo a la planificación de la obra acordada.

En ambos casos se recurre a la protección personal mediante el empleo del cinturón de seguridad homologado.

Podemos definir los cinturones de seguridad como equipos individuales de protección cuya finalidad es sostener o retener y frenar el cuerpo del usuario en trabajos con riesgo de caída.

Los cinturones de seguridad están normalizados en los siguientes tipos:

- Sujeción.
- Suspensión.
- De caída.

Cinturón de sujeción: Utilizado para sostener al usuario a un punto de anclaje, anulando la posibilidad de caída libre.

Debe ser utilizado en aquellos trabajos u operaciones en los que el usuario no necesite desplazarse, o cuando lo haga, las direcciones de sus desplazamientos estén limitadas.

Cinturones de suspensión: Este tipo de cinturones se deben utilizar en aquellos trabajos en los que es preciso la elevación, descenso y suspensión de una persona sin que exista la posibilidad de caída libre.

Es un cinturón de seguridad utilizado para suspender al usuario de uno o más puntos de anclaje. Está constituido por una o varias bandas o elementos flexibles y una o más zonas de conexión, que permiten mantener, al menos, el tronco y la cabeza del usuario en posición estable vertical.

Cinturones de caída: Estos cinturones deben de utilizarse para aquellos trabajos en los que se requieran desplazamientos del usuario, con posibilidades de caída libre.

Se utiliza para frenar y detener la caída libre de un individuo, de forma que al final de aquella, la energía que se alcance, se absorba en gran parte por los elementos integrantes del cinturón.

Está constituido por un arnés y un elemento de amarre, que puede estar provisto de un amortiguador de caída o similar.

En cualquier caso, el empleo del cinturón de seguridad como medida de protección conlleva una organización de los trabajos a realizar, debiéndose prever los puntos de anclaje del cinturón y vigilar de manera especial la seguridad y resistencia de aquéllos.

Cuando el trabajador deba desplazarse vertical u horizontalmente sin la existencia de protección colectiva, es imprescindible prever la instalación de cables guía a los que se sujetará el cinturón de seguridad.

4.7 Señalización de la obra

4.7.1 Señalización de riesgos en el Trabajo

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.997 de 14 de abril.

4.8 Valoración de los riesgos higiénicos. Criterios y medidas de prevención.

4.8.1 Riesgos Higiénicos

Los trabajadores pueden estar expuestos a niveles energéticos elevados (por ejemplo, ruido y vibraciones durante el manejo de martillos neumáticos) y a factores materiales externos nocivos o peligrosos (por ejemplo, gases y humos de soldadura o disolventes orgánicos de pinturas).

Dada la variabilidad de situaciones existentes en la obra y el cambio continuado en los puestos de trabajo y en las condiciones de los lugares de trabajo, puede resultar complejo establecer estrategias de medición para la detección, valoración y control de los riesgos higiénicos en una obra. Por ello, resulta conveniente promover y adoptar las medidas de prevención y de protección colectiva e individual adecuadas con objeto de minimizar las consecuencias de la exposición de los trabajadores durante el trabajo a contaminantes higiénicos.

Aun así lo dicho, resulta necesario reseñar que el/los contratista/s, está/n obligado/s a recoger en su plan de prevención y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente con un Servicio de Prevención acreditado propio o externo, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, Mutuas Patronales de Accidentes de Trabajo de la Seguridad Social o por otras empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, de acuerdo a las actividades inherentes a sus procesos de producción; se definen como tales los siguientes (listado no exhaustivo, a detallar por cada una de las empresas contratistas principales):

- Presión acústica de los puestos de trabajo y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos (pinturas y recubrimientos).
- Productos fluidos y preparados químicos para aislamiento, impermeabilización o sellado.
- Productos de limpieza agresivos.
- Presencia de fibras de amianto (asbesto) en los trabajos de demolición o retirada de materiales susceptibles de presencia de asbesto.
- Proyección de fibras.
- Riqueza de oxigeno en recintos con riesgo de confinamiento.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en recintos con riesgo de confinamiento o similares.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería o similares.
- (...)

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la definir las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados, manejados por personal cualificado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

De los informes higiénicos derivados de las acciones de identificación, evaluación y control de los eventuales riesgos higiénicos que se deban controlar/minimizar/eliminar que son de obligación para cada empresa contratista principal, se remitirá copia al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra y a la Propiedad, para que dé difusión a aquellas otras empresas principales que participen en la obra y se tomen las acciones oportunas para evitar la propagación de estos riesgos a los trabajadores de otras empresas. Asuntos a tratar en las reuniones periódicas de coordinación de seguridad y salud y programación de actividades, con objeto de establecer la clausura o "acceso restringido" de sectores de trabajo para evitar riesgos a terceros y disponer de las protecciones necesarias según los criterios establecidos en la legislación, normas y entidades de reconocido prestigio.

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera ser inflamable, contener sustancias tóxicas o nocivas, o bien no tener oxígeno en cantidad suficiente, se controlará regularmente las condiciones de seguridad de la misma, asimismo adoptándose aquellas medidas preventivas necesarias para prevenir cualquier peligro, definidas en la Memoria del presente trabajo técnico.

Todo trabajador expuesto en un espacio confinado deberá acceder con todas las garantías y medidas de prevención y protección necesarias, y quedará cuando menos bajo vigilancia permanente desde el exterior, de tal forma que se le pueda prestar auxilio de forma eficaz e inmediata, debiendo incorporarse los dispositivos de salvamento y rescate necesarios, asimismo adoptándose aquellas medidas preventivas necesarias para prevenir cualquier peligro, definidas en la Memoria del presente trabajo técnico.

4.8.2 Exposición a Contaminantes químicos

No se permite la entrada en la planta de la fábrica de productos carcinógenos, entendiendo como producto carcinógeno toda sustancia o preparado considerado como cancerígeno de 1ª ó 2ª categoría en la normativa de clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos (Real Decreto 255/03 y Real Decreto 363/1995) y todos aquellos otros recogidos en el Anexo I del Real Decreto 665/1997 de 12 de mayo, sobre agentes cancerígenos, modificado modificado por Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio y por Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Tampoco se permite la entrada de siliconas.

Se prohíbe asimismo comer, beber o fumar en el puesto de trabajo.

Cuando se manipulen o generen otro tipo de productos químicos en el puesto de trabajo (por ejemplo, humos metálicos o gases de soldadura, disolventes orgánicos en operaciones de pintura, etc.) se aplicará la legislación vigente sobre concentraciones máximas en el aire, en concreto, el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas recogido en el Decreto 2414/1961. Sin embargo, se recomienda seguir en este sentido los criterios de concentraciones TLV –Threshold Level Value– definidos en 1998 por la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygenists).

Por otro lado, en principio durante la ejecución de los trabajos no se van a registrar exposiciones a amianto, cloruro de vinilo monómero, plomo o compuestos plúmbeos iónicos o radiaciones ionizantes.

En cualquier caso, se deben tomar todas aquellas medidas que conduzcan a eliminar, o al menos limitar, el riesgo. De esta manera, se buscará siempre en primer lugar la sustitución del producto contaminante por otro que no lo sea. En su defecto, se intentará controlar la contaminación del ambiente de trabajo, mediante la implantación de procedimientos de trabajo intrínsecamente seguros, por ejemplo sistemas de captación localizada de dichos contaminantes en la propia fuente de emisión o lo más próximo posible a ella, complementándose siempre en último lugar con los equipos de protección individual necesarios para evitar el contacto entre los contaminantes y las vías respiratorias y dérmicas.

El trabajador expuesto a la presencia de contaminantes químicos (soldadores, pintores, etc.) deberá ser sometido a un reconocimiento médico específico al inicio de su actividad para su empresa, periódicamente, antes de serle encomendada nuevas tareas y tras su incorporación al trabajo tras un accidente o enfermedad laboral, a fin de controlar la posible incidencia de los contaminantes sobre su salud.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

4.8.3 Exposición a Humos

Cuando en el proceso de trabajo se generen humos (por ejemplo, soldadura), se procurará garantizar unas óptimas condiciones de ventilación. En su defecto, se deberán aplicar medidas de control tales como la instalación de sistemas de captación localizada de los mismos, para evitar la contaminación del ambiente de trabajo.

4.8.4 Exposición a Vapores y Polvos

Los procesos que generen vapores contaminantes deberán ser diseñados siempre que sea posible dentro de sistemas de circuito cerrado. Cuando ello no sea factible se procurará la captación de vapores mediante tratamiento adecuado (filtros de carbón activo, por ejemplo), antes de recircular el aire del medio de trabajo nuevamente.

4.8.5 Exposición a Ruido

Cuando se produzca la exposición de trabajadores a niveles sonoros superiores a 87 dB(A) ó 140 dB –por ejemplo, manejo del martillo neumático, utilización de esmeriladora radial o uso de taladro-, se aplicará lo establecido en el Real Decreto 286/06 en todo lo que se refiere a la evaluación higiénica (como mínimo anualmente), formación e información de los trabajadores, controles médicos iniciales y periódicos (como mínimo anualmente), señalización de los lugares con riesgo y de la necesidad de uso de protección auditiva y el desarrollo de planes de actuación técnica y administrativa (mantenimiento de compresor, fijación de partes sueltas, etc.), y en muy especialmente el suministro y utilización obligatoria de protección auditiva.

Si es previsible que se alcancen los 85 dB (A) en alguna operación, se entregará protección auditiva a todo trabajador expuesto, siendo voluntaria su utilización.

Se estará a lo dispuesto a lo establecido en la legislación vigente, en particular el **REAL DECRETO 286/2006**, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

4.8.6 Exposición a Vibraciones

Los trabajadores que realizan tareas con martillos neumáticos están sometidos a vibraciones que les afectan a todo el cuerpo. Se recomienda que a dichos trabajadores se les practique reconocimientos médicos periódicos.

En menor grado, los trabajadores que utilicen máquinas portátiles (destornillador automático, taladro HILTITM, etc.) se ven también sometidos a vibraciones mano-brazo. Junto con los conductores de carretillas, que sufren vibraciones que pueden afectarles a la columna vertebral, también es aconsejable que se les practique chequeos regulares.

4.8.7 Exposición a Radiaciones No Ionizantes

Los trabajos de soldadura generan gran cantidad de radiaciones no ionizantes, que pueden llegar a producir con el paso del tiempo desórdenes tales como cataratas o cáncer de piel. Dichos trabajadores contarán con pantallas de protección frente a tales radiaciones con cristales inactínicos, a ser posible autoajustables. Se tomarán las medidas necesarias para que terceros trabajadores no se vean tampoco afectadas por ellas.

4.8.8 Iluminación

Las áreas de trabajo y las vías de comunicación dispondrán en la medida de lo posible de suficiente luz natural. Tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente cuando no sea bastante la luz natural. En su caso se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques, antideflagrante y que no suponga un riesgo de electrocución (medida está especialmente importante si se utilizan sobre plataformas metálicas o dentro de depósitos metálicos), como por ejemplo portalámparas con rejilla de protección y mango aislante, alimentadas con un voltaje menor o igual a 24 V. También son admisibles pantallas fluorescentes a 220 V con protección IP 65 como mínimo. En las instalaciones o lugares de trabajo que exista riesgo de deflagración o explosión, la instalación eléctrica será la adecuada (normativa Atex).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

El color de la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de la señalización.

Asimismo, las instalaciones de iluminación estarán colocados de tal manera que no supongan un riesgo de accidente para los trabajadores.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuadas mínimas:

- Bajas exigencias visuales: 200 lux
- Exigencias visuales moderadas: 400 lux
- Exigencias visuales altas: 1000 lux
- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux

La iluminación **se duplicará** cuando exista riesgo de caída, choque u otros accidentes.

4.8.9 Temperaturas

La temperatura será en lo posible la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, en función de la actividad física realizada, el espacio de trabajo y los métodos operativos ejecutados.

4.8.10 Ventilación

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas a soportar por los trabajadores, estos dispondrán de aire fresco en cantidad suficiente.

Las instalaciones de ventilación se mantendrán en buen estado de funcionamiento. Adicionalmente los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud.

4.8.11 Equipos de Protección Individual

Se considera equipo de protección individual (E.P.I.) a cualquier dispositivo o medio que vaya a llevar o del que vaya a disponer una persona, con el objetivo de que le proteja contra uno o varios riesgos que puedan amenazar su salud y su seguridad. Los EPI's deberán ser utilizados sólo cuando existan riesgos para la seguridad que no hayan podido ser eliminados o limitados convenientemente mediante medidas de protección colectivas.

Sólo podrán utilizarse aquellos EPI's que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la seguridad ni la salud de las demás personas o bienes, y siempre que su mantenimiento sea el adecuado y se utilicen de acuerdo con su finalidad.

Los EPI's deberán proteger eficazmente al trabajador frente al riesgo para el que han sido diseñados, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán corresponderse a las condiciones existentes en el lugar de trabajo, las condiciones anatómico-fisiológicas del trabajador y adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios. Además, si es necesario el uso de varios de ellos simultáneamente, serán compatibles entre sí.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

En cualquier caso, los EPI's deberán reunir los requisitos establecidos en cualesquiera disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en especial los requisitos recogidos en el Anexo II del Real Decreto 1407/1992. En este sentido, se considerarán conformes a dichas exigencias a los equipos de protección individual:

- De categoría I, –destinados a proteger al usuario frente a agresiones mecánicas superficiales, productos de mantenimiento poco agresivos, manipulación de piezas con una temperatura no superior a 50 ºC, agentes atmosféricos ni excepcionales ni extremos, y pequeños choques y vibraciones–, siempre que cuenten con marcado CE y la Declaración de Conformidad (a la que se refiere el Artículo 10 del citado Real Decreto) pueda ser presentada por el fabricante o por su mandatario en la Unión Europea.

- De categoría III, –los equipos de protección respiratoria filtrantes que protejan contra aerosoles sólidos y líquidos o contra los gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos; los EPI's que sólo brinden una protección limitada en el tiempo contra agresiones químicas o contra radiaciones ionizantes; los EPI's destinados a proteger contra las caídas desde determinada altura; y los EPI's destinados a proteger contra los riesgos eléctricos para los trabajos que se realicen bajo tensiones peligrosas–, siempre que cuenten con marcado CE y que la Declaración de Conformidad (a la que se refiere el Artículo 10 del citado Real Decreto), la Certificación del organismo de control de los regulados en el Título III, capítulo I, de la Ley 21/1992, de Industria (por el que se declara su conformidad con las normas armonizadas o nacionales por las que se transponen las normas armonizadas, reconocidas en el Examen CE de Tipo del Artículo 8 del Real Decreto 1407/1992), y la prueba de la superación de alguno de los Sistemas A ó B de Control de Calidad indicados en el Artículo 9 del Real Decreto 1407/1992 puedan ser presentadas por el fabricante o por su mandatario en la Unión Europea.

- De categoría II –aquellos otros equipos de protección individual que no se clasifiquen bajo las categorías I ó III–, siempre que cuenten con marcado CE y que la Declaración de Conformidad (a la que se refiere el Artículo 10 del citado Real Decreto) y la Certificación del organismo de control de los regulados en el Título III, capítulo I, de la Ley 21/1992, de Industria (por el que se declara su conformidad con las normas armonizadas o nacionales por las que se transponen las normas armonizadas, reconocidas en el Examen CE de Tipo del Artículo 8 del Real Decreto 1407/1992), puedan ser presentadas por el fabricante o por su mandatario en la Unión Europea.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro de los mismos serán repuestos, independientemente de la fecha de entrega. Adicionalmente, toda prenda que haya sufrido un trato límite (por ejemplo, tras un accidente) será desechada y repuesta al momento. Por último, en función de la información suministrada por el fabricante se fijará un periodo de vida útil a todo equipo de protección individual, siendo gestionado en su caso como residuo tóxico y peligroso a su término.

Los trabajadores participarán en la elección de los mismos. Al mismo tiempo, recibirán la información necesaria acerca de los riesgos a los que hace frente, su correcto uso, almacenamiento y mantenimiento.

4.9 Legislación aplicable a la obra

Debe entenderse transcrita toda la legislación laboral de España, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, porque el hecho de su trascripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia. No obstante, se reproduce a modo de orientación el cuadro legislativo siguiente:

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACION	
Normas y Legislación	**Contenido**
Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción	Regulación de la subcontratación en el Sector de la Construcción

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACION	
Normas y Legislación	**Contenido**
Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo	por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
Ley 25/2009, de 22 de diciembre	de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
Decreto 84 /2008, de 25 de julio, (BOIB de 31 de julio de 2008).	por el que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el Sector de la Construcción de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears
Ley 31/1995, de 8 de Noviembre; BOE Nº 269 de 10 de Noviembre, y sus modificaciones posteriores	De Prevención de Riesgos Laborales.
Ley 54/2003, de 12 de Diciembre; BOE. Nº 298 de 13 de Diciembre	De reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
RD. 39/1997, de 17 de Enero; BOE. Nº 27 de 31 de Enero y modificaciones posteriores	Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
RD. 604/2006, de 19 de Mayo; BOE. Nº 127 de 29 de Mayo	Por el que se modifica el RD 39/97 y el RD 1627/97
RD. 171/2004, de 30 de Enero; BOE. Nº 27 de 31 de Enero	Desarrollo del art. 24 de la LPRL en materia de Coordinación de actividades empresariales
RD. 485/1997, de 14 de Abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril	Sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el Trabajo.
RD. 486/1997, de 14 de Abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril	Por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
RD. 487/1997, de 14 de Abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril	Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
RD. 488/1997, de 14 de Abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril	Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluyen pantallas de visualización.
Orden de 22 de abril de 1997 BOE. Nº 98 de 24 de Abril y modificaciones posteriores: Orden TAS/3623/2006	Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
RD. 664/1997, de 12 de Mayo; BOE. Nº 124, de 24 de Mayo	Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
RD. 665/1997, de 12 de Mayo; BOE. Nº 124 de 24 de Mayo	Sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
RD. 773/1997, de 30 de Mayo BOE. Nº 140 de 12 de Junio	Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
RD. 1215/1997, de 18 de Julio; BOE. Nº 188 de 7 de Agosto	Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
RD. 1644/2008, de 10 de octubre	Por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
RD. 2177/2004, de 12 de Noviembre	Por el que se modifica el RD. 1215/97, RD. 1627/97 y RD. 486/97 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de los trabajos temporales en altura.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACION	
Normas y Legislación	**Contenido**
RD. 1627/1997, de 24 de Octubre; BOE. Nº 256, de 25 de Octubre	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Habiendo sido modificados los siguientes artículos y apartados por el RD 337/2010 del 19 de marzo. Articulo 18 del RD 1627/97 queda derogado por la disposición adicional segunda del RD 337/2010. *"…Referencias al aviso previo en las obras de construcción. Las referencias que en el ordenamiento jurídico se realicen al aviso previo en las obras de construcción deberán entenderse realizadas en la comunicación de apertura…"* El apartado 1 del artículo 19 del RD 1627/1997 queda modificado por el artículo tercero del RD 337/2010 en los siguientes términos: *"…1. La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan consideración de contratistas de acuerdo con lo dispuestos en este real decreto. La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y slud al que se refiere el artículo 7 del presente real decreto…"*
RD. 842/2002, de 2 de agosto de 2002	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT -..), y sus modificaciones posteriores.
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.
RD. 286/2006, de 10 de marzo	Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, y correcciones posteriores
RD 2060/2008, de 12 de diciembre,	Por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
RD. 836/2003	Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Grúas Torre para obra u otras aplicaciones.
Reglamento de Circulación (1992) **RD 1428/03**	Regulación del Tránsito Rodado.
Real Decreto 1507/2008, de 12 de septiembre	Por el que se aprueba el Reglamento del seguro obligatorio de responsabilidad civil en la circulación de vehículos a motor.
Ley de Transporte Terrestre y Reglamento de los transportes Terrestres (1990).	Regulación del Tránsito Rodado.
Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre	Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
RD. 216/1999	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
D. 26-7-57 (BOE del 26/8)	Por el que se fijan los trabajos prohibidos a mujeres y menores, en sus aspectos no derogados.
Convenio 162 de la OIT	Sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad. Adoptado el 24 de junio de 1986.
RD. 108/1991, de 1 de febrero	Sobre prevención y reducción de la contaminación del medioambiente producida por el amianto.
RD. 374/2001, de 6 de abril	Sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
RD. 396/2006, de 10 de Abril, BOE nº 86, de 11 de Abril de 2006	Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición a amianto.
RD. 5/2000 legislativo, de 4 de Agosto	Texto Refundido de la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social
Ley 22/2011, de 28 de julio (BOE nº 181, de 29/07/2011)	Que deroga la Ley 10/1998, de 21 de Abril, (BOE nº 26 22-04-1998) de residuos y suelos contaminados.
RD. 374/2001, de 6 de abril	Sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACION	
Normas y Legislación	**Contenido**
RD 1124/2000, de 16 de junio, BOE Nº 145 de 17 de Mayo	Por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
RD. 1407/1992, de 20 de noviembre	Por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, y sus modificaciones posteriores.
RD. 773/1997, de 30 de mayo	Disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
RD. 836/2003, de 27 de junio	Por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
ORDEN de 26 de mayo 1989	Por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a carretillas automotoras de manutención.
RD. 837/2003, de 27 de junio	Por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto,	por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. El artículo segundo del RD 337/2010 del 19 de marzo modifica el RD 1109/ 2007 del 24 de agosto. Se introduce un nuevo apartado 3 en el artículo 15 del RD 1109/2007, con la siguiente reacción *"…3. En el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinación de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra…"* *En el libro de subcontratación donde aparece la referencia al Aviso Previo, se deberá indicar la de Apertura de Centro de Trabajo*
Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre (BOE nº 249, de 15 de octubre de 2011),	por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
RD 1311/2005, de 4 de noviembre,	sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
RD 709/2015, de 24 de julio,	por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
RD 108/2016, de 18 de marzo,	por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.
CASTILLA Y LEÓN RESOLUCIÓN de 31 de octubre de 2007,	de la Dirección General de Trabajo y Prevención de Riesgos Laborales, por la que se hacen públicos los centros de presentación de los Libros de Subcontratación en el Sector de la Construcción para su habilitación por la Autoridad Laboral (BOCyL 14-11-2007 y corrección errores en BOCyL 27-11-2007).
CASTILLA Y LEÓN ORDEN EYE/880/2008, **de 30 de mayo,**	por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el sector de la Construcción en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. *(BOCyL 06-06-2008).*
RD 417/2015, de 29 de mayo,	por el que se aprueba el Reglamento de las empresas de trabajo temporal.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACION	
Normas y Legislación	**Contenido**
RD 1150/2015, de 18 de diciembre,	por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
RD 1150/2015, de 18 de diciembre,	por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre,	por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
ORDEN ESS/2259/2015, de 22 de octubre,	por la que se modifica la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
RD LEGISLATIVO 2/2015, de 23 de octubre,	por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
RD LEGISLATIVO 3/2015,	de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Empleo.
RD 899/2015, de 9 de octubre,	por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
RD 901/2015, de 9 de octubre,	por el que se modifica el Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
ORDEN ESS/1680/2015, de 28 de julio,	por la que se desarrolla el Real Decreto 417/2015, de 29 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de las empresas de trabajo temporal.
RD 598/2015, de 3 de julio,	por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
RESOLUCIÓN de 8 de junio de 2015,	por la que se registra y publica el Acta sobre aclaración del V Convenio colectivo general del sector de la construcción.
LEY 17/2015, de 9 de julio,	del Sistema Nacional de Protección Civil.
Real Decreto 311/2016, de 29 de julio,	por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en materia de trabajo nocturno.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502
Fecha 18/01/2022
VISADO

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACION	
Normas y Legislación	**Contenido**
Real Decreto 299/2016, de 22 de julio,	sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo,	por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
Real Decreto 144/2016, de 8 de abril,	por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo,	por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.
Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016,	relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.
Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero,	por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.
RD 130/2017, de 24 de febrero,	por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

4.9.1 Legislación aplicable a los Delegados de Prevención

Esta figura de la prevención de riesgos, está regulada por la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en:

Artículo 36 Competencias y facultades de los Delegados de prevención y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: 33; apartado 2 del Artículo 38; apartado 4 del Artículo 22; Artículos 18, 23 y 40; apartado 3 del Artículo 21.

Artículo 37 Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: letras a) y c) del número 2 del artículo 36 de la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales y apartado 2 del Artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional debido respeto de las informaciones a que tuvieren acceso como consecuencia de su actuación en la empresa.

4.9.2 Legislación aplicable a al Comité de Seguridad y Salud

Esta figura de la prevención de riesgos, está regulada por la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en: Artículo 38 y 39.

4.9.3 Legislación aplicable a los servicios de prevención

Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

ORDEN TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

ORDEN ESS/2259/2015, de 22 de octubre, por la que se modifica la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

RD 899/2015, de 9 de octubre por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

RD 901/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención

4.9.4 Legislación aplicable a los recursos preventivos de la empresa

Artículo 32 bis LPRL (Ley 54/2003). Presencia de los recursos preventivos.

1) La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

2) Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.

b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

c) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

3) Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

4) No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

4.9.5 Disposición adicional decimocuarta LPRL (Ley 54/2003). Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción

1) Lo dispuesto en el artículo 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales será de aplicación en las obras de construcción reguladas por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con las siguientes especialidades:

a) La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.

b) En el supuesto previsto en el apartado 1, párrafo a), del artículo 32 bis, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el citado real decreto.

c) La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el estudio de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

2) Lo dispuesto en el apartado anterior se entiende sin perjuicio de las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

4.9.6 RD 604/2006, de 19 de mayo. Artículo segundo. Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Se introduce una disposición adicional única en el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con la siguiente redacción:

Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

a) El estudio de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

b) Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

c) Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del estudio de seguridad y salud en los términos previstos reglamentariamente.

Artículo 7.4. RD 1627/97. El estudio de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el estudio de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

4.10 Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos

Es responsabilidad de la/s empresa/s Contratista/s, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD 1215/1997, 1644/2008, 1644/2008 y lo recogido en el RD 2.177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD. 1215/97.

1. Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

2. La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

3. 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.

4. Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

5. El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.

6. Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura.

   Disposiciones generales.

   - Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 del RD 2177/04, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos. Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

   - La elección del tipo más conveniente de medio de acceso a los puestos de trabajo temporal en altura deberá efectuarse en función de la frecuencia de circulación, la altura a la que se deba subir y la duración de la utilización. La elección efectuada deberá permitir la evacuación en caso de peligro inminente. El paso en ambas direcciones entre el medio de acceso y las plataformas, tableros o pasarelas no deberá aumentar el riesgo de caída.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

- La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1 del RD 2177/04, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

- La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

- Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.

- Dependiendo del tipo de equipo de trabajo elegido con arreglo a los apartados anteriores, se determinarán las medidas adecuadas para reducir al máximo los riesgos inherentes a este tipo de equipo para los trabajadores. En caso necesario, se deberá prever la instalación de unos dispositivos de protección contra caídas. Dichos dispositivos deberán tener una configuración y una resistencia adecuadas para prevenir o detener las caídas de altura y, en la medida de lo posible, evitar las lesiones de los trabajadores. Los dispositivos de protección colectiva contra caídas sólo podrán interrumpirse en los puntos de acceso a una escalera o a una escalera de mano.

- Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

- Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.

Disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano.

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635O2 Fecha 18/01/2022
VISADO

otras medidas de protección alternativas. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios.

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

  A los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

  a) Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.

  b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

  c) Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.

  d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

  Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado “CE”, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5 del RD 2177/04, destinada en particular a:

  a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.

  b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.

  c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

  d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.

  e) Las condiciones de carga admisible.

  f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

  Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado en el apartado 4.3.3 del RD 2177/04, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

  Cuando, de conformidad con el apartado 4.3.3 del RD 2177/04, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

  a) Antes de su puesta en servicio.

  b) A continuación, periódicamente.

  c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

  Cuando, de conformidad con el apartado 4.3.3 del RD 2177/04, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

4.11 Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresas

4.11.1 Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos.

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Materiales

1. Cimentación de hormigón en masa de 150 Kg., de cemento "Portland".

2. Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual; conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.

3. Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

Instalaciones

1. Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".

2. De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

Los módulos prefabricados destinados a comedor, se podrán llegar a optimizar, dado que la forma de adjudicación de las distintas partes de la obra no va ser de forma global a un único contratista principal. Por ello y teniendo en cuenta que parte de los trabajadores no comerán en la obra, se deberá de definir en cada uno de los distintos Planes de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Seguridad y Salud la dotación necesaria para cada empresa contratista principal interviniente en el proceso constructivo de la obra.

♦**Instalaciones Provisionales. Instalaciones interiores.**

Si las instalaciones sanitarias exteriores están a más de 50 m. del acceso a los edificios, instalación de un aseo y de un puesto de agua en la planta baja de estos edificios. En los edificios que tiene más de 3 niveles además de la planta baja, se dotará de instalación por serie de 3 niveles de un aseo y puesto de agua.

4.11.2 Acometidas.

♦**Acometida de las oficinas y casetas de obra**

Los abastecimientos eléctricos de los despachos y casetas de obra, independientes entre ellas, serán diferentes de los de la obra. Incluirá un número de salidas protegidas permitiendo a cada contratista conectar las instalaciones de alumbrado y de calefacción de sus correspondientes instalaciones provisionales.

La acometida de agua se realizará desde la red pública de agua potable existente hasta las instalaciones provisionales. **De igual forma se realizará con el saneamiento.**

Se realizarán las acometidas desde los puntos existentes previa consulta con la Propiedad.

♦**Mantenimiento de Instalaciones provisionales.**

El contratista propietario de las instalaciones bien sea propias o alquiladas, deberán de realizar la Limpieza y Mantenimiento de las mismas con una periodicidad mínima de 1 semana, pudiendo incrementarse en épocas lluviosas. También se encargará de los pequeños suministros para dichas Instalaciones.

4.12 Condiciones técnicas de la prevención de riesgos en huecos horizontales y verticales

En el anexo correspondiente **(5.2.- Anexo II)** , se describen las Condiciones Técnicas que deben cumplir los medios de protección colectiva para la prevención de los riesgos en huecos horizontales y verticales.

Se deberán **prever como un estándar que aumente los niveles de seguridad en la obra la disposición de sistemas redundantes o de doble protección de huecos horizontales** (ejemplo: barandillas más redes horizontales y verticales en los huecos de patinillos de instalaciones; barandillas más entablerado cuajado sólido de madera; así como la disposición de puntos fijos en cantidad suficiente donde amarrar el arnés de seguridad o instalar sistemas de protección anticaídas adecuados para prevenir los riesgos de caída de altura a la hora de efectuar actividades en el interior de los mismos.

Asimismo, en los huecos de grandes dimensiones y patinillos de servicios o instalaciones se deberán disponer de **medios de alumbrado fijo** que mejoren la localización y ubicación de los mismos y que redunden en unas adecuadas condiciones de iluminación adaptadas a los trabajos a realizar en su interior.

4.13 Condiciones técnicas de la prevención de incendios en la obra

Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente, para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

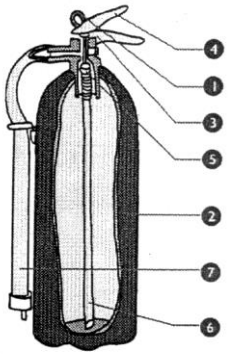
1. Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y similares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio y se ha previsto .la retirada de todo material combustible o inflamable de las proximidades de los tajos de proyección de material incandescente o protección con medios adecuados (mantas ignífugas).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

2. La/s Empresa/s Contratista/s queda/n obligada/s a suministrar en su estudio de seguridad y salud, planos en los que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción o montaje de instalaciones según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico. Tales vías de evacuación deberán ser consensuadas por todas las empresas principales concurrentes con la asistencia de la Coordinación de Seguridad y Salud y las directrices marcadas por la Propiedad. El mantenimiento de los elementos de señalización previstos en las vías de evacuación será responsabilidad de las empresas contratistas, y será una necesidad de primer orden el mantenimiento de las vías diáfanas y expeditas en todo momento para facilitar un eventual acceso de vehículos de emergencia o la evacuación total/parcial de los lugares de trabajo a los lugares que sean designados como Punt de evacuación.

3. Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores, UNE 23.110.

4. En este estudio de seguridad y salud, se definen una serie de extintores aplicando empresa/s Contratista/s respetará/n en su estudio de seguridad y salud en el traba diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de construcción y de organización.



Extintor de presión incorporada

4.13.1 Extintores de incendios

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos e características técnicas, quedan definidas todas sus características técnicas.

Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

* Vestuario y aseo del personal de la obra.
* Comedor del personal de la obra.
* Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.
* Almacenes con productos o materiales inflamables.
* Cuadro general eléctrico.
* Cuadros de máquinas fijas de obra.
* Almacenes de material y en todos los talleres.
* Acopios especiales con riesgo de incendio:

Está prevista, además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras y oxicorte capaces de originar incendios.

4.13.2 Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

4.13.3 Normas de seguridad para el uso de los extintores de incendios

a) Revisar los elementos del extintor

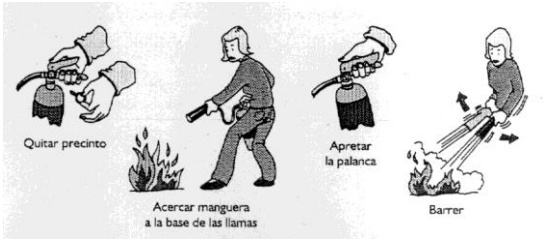
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

b) Aplicar el agente extintor sobre el fuego a la mínima distancia posible para aumentar la concentración del chorro. La postura adecuada es de cuclillas y con el extintor suspendido y pegado al techo.

c) El chorro del agente extintor se proyecta hacia la base de las llamas, punto donde se produce la reacción química de la combustión.

d) La mejor manera de realizar el ataque al fuego es utilizando varios extintores simultáneamente, creando así un frente contra las llamas.

e) En fuegos de tipo "E" (eléctricos), es obligada la desconexión previa de la fuente de energía o utilizar exclusivamente extintores para fuegos de este tipo.



4.14 Derechos y obligaciones del trabajador

4.14.1 Derechos

Participar en la elección del equipo.

Información, previa al uso de los equipos, de los riesgos contra los que protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Tener a disposición el manual de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante.

Formación necesaria para utilizar los equipos de protección correctamente.

4.14.2 Obligaciones

Utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual.

Colocar el equipo de protección individual después de su utilización en el lugar indicado para ello.

Informar de inmediato a su supervisor jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

4.15 Formación e información a los trabajadores

Cada contratista y/o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo y a lo largo de toda su cadena de subcontratación, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas, del uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su protección y de las medidas establecidas para emergencias. Se deberá dar la difusión necesaria a todos los trabajadores que participen en la obra cuando se den cambios o actualizaciones de las medidas preventivas dispuestas, en particular en las vías de evacuación hacia los puntos de reunión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

Además, las empresas principales garantizarán que dichas acciones formativas/informativas se dan a los trabajadores en un idioma comprensible por ellos.

Todos los trabajadores deberán de haber recibido formación e información en materia de prevención de riesgos laborales. Los trabajadores que desarrollen cualquier actividad contemplada en el Anexo I del R.D. 39/1997 “Reglamento de los servicios de prevención” y el Anexo II del R.D. 1.627/1997 “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción” o cualesquiera otros trabajos con riesgos de especial gravedad para ellos mismos o terceros, deberán aportar registro del Apto médico para el puesto de trabajo de acuerdo a los protocolos específicos de vigilancia de la salud establecidos reglamentariamente.

A su vez, para el manejo de diversas máquinas, se deberán de presentar certificados de aptitud y nombramiento específico para el manejo de dichos medios, con el fin de delimitar el manejo de máquinas a personal no autorizado, siendo responsabilidad de la empresa contratante el controlar dicha medida.

Las grúas se regirán por lo establecido en REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. Se requerirá disponer del carnet de gruísta para autorizar el manejo.

4.16 Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución de la protección colectiva y de los equipos de protección individual

La/s empresa/s Contratista/s propondrá/n al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra un "programa de evaluación, control y verificación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida 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 ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- El informe y análisis, de la evolución de los controles efectuados, conteniendo: Informe inmediato de la situación; Parte de incidencias diario; Informe resumen de lo acontecido en el periodo de control.

4.17 Acciones a seguir en caso de accidente laboral

4.17.1 Acciones a seguir

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su estudio de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo 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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

- El Contratista comunicará, a través del estudio de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

- El Contratista comunicará, a través del estudio de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.

4.17.2 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. El Contratista incluirá, en su estudio de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:
Accidentes de tipo leve. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes de tipo grave. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes mortales. Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

4.17.3 Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su estudio de seguridad y salud, una síncopa de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

4.17.4 Maletín botiquín de primeros auxilios

Cada contratista dispondrá de un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

4.18 Cronograma de cumplimiento de las listas de control del nivel de seguridad de la obra

El Contratista suministrará en su estudio de seguridad y salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el/los Contratista/s adjudicatario/s. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

4.19 Obligaciones de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos de material de seguridad y salud

4.19.1 Obligaciones legales del contratista y subcontratistas, contenidas en el artículo 11 del RD 1.627/1997

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

1º (RD. 1.627/1.997) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

Principios de acción preventiva, artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

a) Evitar los riesgos. b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar. c) Combatir los riesgos en su origen. d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. e) Tener en cuenta la evolución de la técnica. f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro. g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo. h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

A. (RD. 1.627/1.997) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el estudio de seguridad y Salud, al que se refiere el artículo 7

B. (RD. 1.627/1.997) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales: Coordinación de actividades empresariales.

Es decir:

Obligaciones de cooperación entre las empresas que coincidan en una obra	
Establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a **la protección y prevención** de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores.	Establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para **la información** sobre la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores.

Como deben cumplir con las dos obligaciones anteriores: en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de la Ley 31/1.995 de PRL.

ES DECIR: el empresario adoptará las medidas adecuadas (las eficaces), para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

a) Los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada puesto de trabajo o función.	b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.	c) Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.

ADEMAS: En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

ADEMAS: El desarrollo de la obligación del apartado c), obliga al cumplimiento del artículo 20 de la Ley 31/1.995 de PRL.: MEDIDAS DE EMERGENCIA: El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, DEBERA:

Analizar las posibles situaciones de emergencia.	Adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios	Adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios.	Adoptar las medidas necesarias en materia de evacuación de los trabajadores.

Para cumplir con los cuatro puntos anteriores: DEBERA:

Designar para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas	Que este personal encargado, compruebe periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.	Que este personal encargado, posea la formación necesaria, sea suficiente en número y disponer del material adecuado.

ADEMAS: Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

C. (RD. 1.627/1.997) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

D. (RD. 1.627/1.997) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, y de la Dirección Facultativa.

2º (RD. 1.627/1.997) Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el estudio de seguridad y salud en el trabajo en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El apartado 2 del artículo 42, Responsabilidades y su compatibilidad, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:

La empresa principal responderá solidariamente con los contratistas y subcontratistas a que se refiere el apartado 3 del artículo 24 de esta Ley del cumplimiento, durante el periodo de contrata, de las obligaciones impuestas por esta Ley en relación con los trabajadores que aquellos ocupen en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que la infracción se haya producido en el centro de trabajo de dicho empresario principal.

En las relaciones de trabajo de las empresas de trabajo temporal, la empresa usuaria será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en el trabajo en los términos del artículo 6 de la Ley 14/1994, de 1 de junio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal.

El apartado 3 del artículo 42, Responsabilidades y su compatibilidad, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:

Las responsabilidades administrativas que se deriven del procedimiento sancionador serán compatibles con las indemnizaciones por los daños y perjuicios causados y de recargo de prestaciones económicas del sistema de la Seguridad Social que pueden ser fijadas por el órgano competente de conformidad con lo previsto en la normativa reguladora de dicho sistema.

Los contratistas y subcontratistas son responsables:	
De la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de S+S en lo relativo a ellos o a los trabajadores autónomos que contraten.	Responsabilidad solidaria con referencia a las sanciones contenidas en el apartado 2 del Artículo 42 de la Ley 31/1.995 de PRL.

Por último, el punto 3 del artículo 11, del RD. 1.627/1.997 expresa:

3º Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

4.19.2 Obligaciones específicas del contratista con relación al contenido de este Estudio de Seguridad y Salud

1. **Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas**, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/046350 Fecha 18/01/2022
VISADO

2. **Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un estudio de seguridad y salud en el trabajo** cumpliendo con el articulado del Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y salud para la obra. Requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

3. **Incorporar al estudio de seguridad y salud, el "plan de ejecución de la obra"** que ha previsto seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de seguridad y salud.

4. **Presentar el estudio de seguridad a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución** de la obra, antes del comienzo de la misma. Realizar diligentemente cuantos ajustes fueran necesarios para que la aprobación pueda ser otorgada; y no comenzar la obra hasta que este trámite se haya concluido.

5. **El Estudio de seguridad y Salud aprobado, el Estudio de S+S y el Plan de Prevención de todas las empresas, deberán estar en la obra**, a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, la Dirección Facultativa y de la Autoridad Laboral, para que en base al análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de S+S en el trabajo.

6. **Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación**, la fecha en la que tiene previsto y/o efectivamente va a comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del estudio de seguridad y salud en el trabajo aprobado.

7. En el caso de que **pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del estudio de seguridad y salud** en el trabajo que presente el Contratista, **acordar las diferencias y darles la solución más oportuna**, con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la firma del acta de replanteo.

8. **Trasmitir la prevención contenida en el estudio de seguridad y salud** en el trabajo aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

9. **Entregar a todos los trabajadores** de la obra independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones particulares del estudio de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

10. **Instalar a tiempo todas las protecciones colectivas** definidas en el definidas en el estudio de seguridad y salud y en el plan seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.

11. **Instalar a tiempo** según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el estudio de seguridad y salud aprobado: las **"instalaciones provisionales para los trabajadores"**. Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

12. Incluir en el Estudio de seguridad y Salud en el trabajo un **apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral"**, y cumplir fielmente con lo expresado.

13. **Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador** en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".

14. **Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención** contenidos y definidos en este estudio de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

15. **Informar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución** de la obra, de posibles modificaciones del proyecto o cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra, adoptando las soluciones técnico preventivas adecuadas en cada caso.

16. **Incluir en el estudio de seguridad y salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa** y que son propias de su sistema de construcción. Estas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra.

    En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.

17. **Componer en el estudio de seguridad y salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de seguridad y salud**. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del estudio de seguridad y salud en el trabajo.

18. **Componer el análisis inicial de los riesgos** tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

19. **Exigir a los subcontratistas y lograr su cumplimiento, para que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31** de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

20. A lo largo de la ejecución de la obra, **realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos** al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

21. El contratista, así como **los subcontratistas y los trabajadores autónomos que hayan de intervenir en la ejecución de la obra, habrán de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos** necesarios para desempeñar correctamente con arreglo al proyecto, al presente estudio de S+S y al contrato, los trabajos que respectivamente se hubiesen comprometido a realizar cada uno de ellos.

22. **El contratista y subcontratistas habrán de contar con los Servicios de prevención** propios o ajenos que en función de sus características vengan exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.

23. **El contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los subcontratistas y trabajadores autónomos, las obligaciones en materia de seguridad y salud** que a dichos subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden.

24. Asimismo, queda obligado a comprobar el cumplimiento de la cláusula Nº 23, en los contratos que se establezcan entre los subcontratistas y los trabajadores autónomos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502
Fecha 18/01/2022
VISADO

25. La ejecución de las diferentes unidades de obra por parte del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos se llevarán a cabo con arreglo a lo prescrito en el proyecto de ejecución, en este estudio de seguridad y salud y a las instrucciones recibidas del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como de la Dirección Facultativa de la misma.

26. Es responsabilidad del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplir rigurosamente con los principios preventivos en materia de seguridad y salud que vienen establecidos en la legislación vigente y con las prescripciones que figuren en el estudio de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que se apruebe en su momento antes del comienzo de la obra.

27. **Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias** a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.

28. **Es obligación del contratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud**, tanto de carácter general como la específica que concierne a las funciones que cada uno desarrolle incluidas las medidas para emergencias, y que en todo caso serán acordes tanto a la cualificación que individualmente se posea como a las condiciones síquicas y físicas del propio trabajador.

29. La/s empresa/s contratista/s o el/los titular/es del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

4.19.3 Obligaciones legales de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

1º (RD. 1.627/1.997) Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 1º del presente Real Decreto.

Principios de acción preventiva, artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

a) Evitar los riesgos. b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar. c) Combatir los riesgos en su origen. d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. e) Tener en cuenta la evolución de la técnica. f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro. g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo. h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2º (RD. 1.627/1.997) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, (1.627/1.997) durante la ejecución de la obra.

3º (RD. 1.627/1.997) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Artículo 29 apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por las de aquellas otras

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

1. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

    1. Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas aparatos, herramientas, substancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

    2. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de este.

    3. No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que esta tenga lugar.

    4. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

    5. Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

    6. Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

2. El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

4º (RD. 1.627/1.997). Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular de cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

El artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:

1. Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades, trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre previsión de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de esta Ley.

El apartado 1 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales dice:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/0463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la presente Ley, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:	a) los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
	b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
	c) las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.

En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a la que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informar directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

Para comprender el alcance del apartado c), el artículo 20, Medidas de emergencia de la Ley de Prevención de Riesgos laborales dice:

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.

Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con los servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

Prosigue el artículo 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales:

1. El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la formación y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

   Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquellas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

2. Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 de artículo 41 de esta Ley serán también de aplicación, respecto a las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO

El último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice:

Los fabricantes importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios, y estos recabar de aquellos, la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas, y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, así como para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información respecto a los trabajadores.

Prosigue el artículo 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales:

3. los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 (de este artículo), serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo.

5º (RD. 1.627/1.997) Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización por los trabajadores de equipos de trabajo. (Máquinas y similares).

6º (RD. 1.627/1.997) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

7º (RD. 1.627/1.997) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

8º (RD. 1.627/1.997) Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el estudio de seguridad y salud en el trabajo.

4.20 Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de residuos

Tratamiento de residuos

El contratista o contratistas principales identificarán, en las evaluaciones de riesgos sobre la marcha del estudio de seguridad y salud, los derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros, así como los residuos metálicos y chatarra en general. En el estudio de seguridad y salud en el trabajo de esta obra, se recogerán los métodos de eliminación de residuos. **En cualquier caso, se estará en coordinación con el Departamento de Medioambiente de la Propiedad**. En general, se tendrán en cuenta las condiciones siguientes de eliminación de residuos:

Escombro en general, se evacuará mediante trompas de vertido de continuidad total sin fugas; las trompas, descargarán sobre contenedor; la boca de la trompa, estará unida al contenedor mediante una lona que abrazando la boca de salida, cubra toda la superficie del contenedor.

Escombro especial, se evacuará mediante bateas emplintadas a gancho de grúa, cubiertas con una lona contra los derrames fortuitos.

Escombro derramado, se evacuará mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte al vertedero.

Escombro sobre camión de transporte al vertedero, se cubrirá con una lona contra los derrames y polvo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

Chatarra en general. Se destinará en acopio en los lugares definidos por la Propiedad.

4.21 Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y substancias peligrosas

Materiales y substancias peligrosas existentes en los lugares de trabajo

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista o contratista principales, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las medidas preventivas a adoptar en cada caso.

4.22 Libro de incidencias

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1.627/1.997.

Se facilitará por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Estudio de seguridad y salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el art 13, ap. 3 del RD 1627/1997.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, El Coordinador de Seguridad durante las ejecución de la obra o en su caso la Dirección Facultativa, están obligados a remitir en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia que se realiza la obra. Igualmente se deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

4.23 Aspectos legales relacionados con la presencia de recursos preventivos y obligaciones de las partes implicadas sobre coordinación de las actividades empresariales

Concurrencia de trabajadores de varias empresas en un mismo centro de trabajo

Deber de cooperación

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.

El deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

Las empresas concurrentes deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades.

La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia.

La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Los empresarios a que se refiere el concurrentes deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo.

La información recíproca entre las empresas concurrentes deberá ser tenida en cuenta por los empresarios concurrentes en el centro de trabajo en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva.

Para ello, los empresarios habrán de considerar los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo según la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales.

Objetivos de la coordinación de actividades empresariales

La coordinación de actividades empresariales para la prevención de los riesgos laborales deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

- La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

- El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores.

- La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Medios de Coordinación

Sin perjuicio de cualesquiera otros que puedan establecer las empresas concurrentes en el centro de trabajo, de los que puedan establecerse mediante la negociación colectiva y de los establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales para determinados sectores y actividades, se consideran medios de coordinación cualesquiera de los siguientes:

- El intercambio de información y de comunicaciones entre las empresas concurrentes.

- La celebración de reuniones periódicas entre las empresas concurrentes.

- Las reuniones conjuntas de los comités de seguridad y salud de las empresas concurrentes o, en su defecto, de los empresarios que carezcan de dichos comités con los delegados de prevención.

- La impartición de instrucciones.

- El establecimiento conjunto de medidas específicas de prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes o de procedimientos o protocolos de actuación.

- La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de las empresas concurrentes.

- La designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

Determinación de los medios de coordinación

- Recibida la información entre empresas concurrentes y entre empresario principal o titular y empresas concurrentes, y antes del inicio de las actividades, los empresarios concurrentes en el centro de trabajo establecerán los medios de coordinación que consideren necesarios y pertinentes para el cumplimiento de los objetivos previstos para la coordinación de actividades empresariales para la prevención de riesgos laborales.

- La iniciativa para el establecimiento de los medios de coordinación corresponderá al empresario titular del centro de trabajo cuyos trabajadores desarrollen actividades en éste o, en su defecto, al empresario principal.

- Los medios de coordinación deberán actualizarse cuando no resulten adecuados para el cumplimiento de los objetivos previstos para la coordinación de actividades empresariales para la prevención de riesgos laborales.

- Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos sobre los medios de coordinación establecidos en los términos previstos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cuando los medios de coordinación establecidos sean la presencia de recursos preventivos en el centro de trabajo o la designación de una o más personas encargadas de la coordinación de actividades empresariales, se facilitarán a los trabajadores los datos necesarios para permitirles su identificación.

Designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.

1. La designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas se considerará medio de coordinación preferente cuando concurran dos o más de las siguientes condiciones:

- Cuando en el centro de trabajo se realicen, por una de las empresas concurrentes, actividades o procesos reglamentariamente considerados como peligrosos o con riesgos especiales, que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores de las demás empresas presentes.

- Cuando exista una especial dificultad para controlar las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo que puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves.

- Cuando exista una especial dificultad para evitar que se desarrollen en el centro de trabajo, sucesiva o simultáneamente, actividades incompatibles entre sí desde la perspectiva de la seguridad y la salud de los trabajadores.

- Cuando exista una especial complejidad para la coordinación de las actividades preventivas como consecuencia del número de empresas y trabajadores concurrentes, del tipo de actividades desarrolladas y de las características del centro de trabajo.

2. Cuando existan razones técnicas u organizativas justificadas, la designación de una o más personas encargadas de las actividades preventivas podrá sustituirse por cualesquiera otros medios de coordinación que garanticen el cumplimiento de los objetivos reseñados.

3. La persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas serán designadas por el empresario titular del centro de trabajo cuyos trabajadores desarrollen actividades en él.

Podrán ser encargadas de la coordinación de las actividades preventivas las siguientes personas:

a. Uno o varios de los trabajadores designados para el desarrollo de las actividades preventivas por el empresario titular del centro de trabajo o por los demás empresarios concurrentes, los cuales deberán tener

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.(a)

b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes.(b)

c. Uno o varios miembros del servicio de prevención ajeno concertado por la empresa titular del centro de trabajo o por las demás empresas concurrentes.(c)

d. Uno o varios trabajadores de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades que desarrollan las empresas concurrentes.(d)

e. Cualquier otro trabajador de la empresa titular del centro de trabajo que, por su posición en la estructura jerárquica de la empresa y por las funciones técnicas que desempeñen en relación con el proceso o los procesos de producción desarrollados en el centro, esté capacitado para la coordinación de las actividades empresariales.(e)

f. Una o varias personas de empresas dedicadas a la coordinación de actividades preventivas, que reúnan las competencias, los conocimientos y la cualificación necesarios en las actividades que desarrollen las empresas concurrentes.

En cualquier caso, la persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos de los empresarios concurrentes.

Cuando los recursos preventivos de la empresa a la que pertenezcan deban estar presentes en el centro de trabajo, la persona o las personas a las que se asigne el cumplimiento de lo previsto en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, podrán ser igualmente encargadas de la coordinación de actividades preventivas.

Lo dispuesto en el párrafo anterior sólo será de aplicación cuando se trate de las personas previstas en los párrafos a) a d) del parrafo anterior y siempre que ello sea compatible con el cumplimiento de la totalidad de las funciones que tuviera encomendadas.

Funciones de la persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.

1. La persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas tendrán las siguientes funciones:

- Favorecer el cumplimiento de los objetivos de la coordinación.
- Servir de cauce para el intercambio de las informaciones que, en virtud de lo establecido reglamentariamente, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- Cualesquiera otras encomendadas por el empresario titular del centro de trabajo.

2. Para el ejercicio adecuado de sus funciones, la persona o las personas encargadas de la coordinación estarán facultadas para:

- Conocer las informaciones que, en virtud de lo establecido reglamentariamente, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo, así como cualquier otra documentación de carácter preventivo que sea necesaria para el desempeño de sus funciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635O2 Fecha 18/01/2022
VISADO

- Acceder a cualquier zona del centro de trabajo.

- Impartir a las empresas concurrentes las instrucciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.

- Proponer a las empresas concurrentes la adopción de medidas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores presentes.

3. La persona o las personas encargadas de la coordinación deberán estar presentes en el centro de trabajo durante el tiempo que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones.

4. La persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán contar con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio.

Información del empresario titular

- El empresario titular deberá informar a los otros empresarios concurrentes sobre los riesgos propios del centro de trabajo que puedan afectar a las actividades por ellos desarrolladas, las medidas referidas a la prevención de tales riesgos y las medidas de emergencia que se deben aplicar.

- La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades y cuando se produzca un cambio en los riesgos propios del centro de trabajo que sea relevante a efectos preventivos.

- La información se facilitará por escrito cuando los riesgos propios del centro de trabajo sean calificados como graves o muy graves.

Instrucciones del empresario titular

- Recibida la información preventiva entre las empresas concurrentes, el empresario titular del centro de trabajo, cuando sus trabajadores desarrollen actividades en él, dará al resto de empresarios concurrentes instrucciones para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y sobre las medidas que deben aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia.

- Las instrucciones deberán ser suficientes y adecuadas a los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y a las medidas para prevenir tales riesgos.

- Las instrucciones habrán de proporcionarse antes del inicio de las actividades y cuando se produzca un cambio en los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes que sea relevante a efectos preventivos.

- Las instrucciones se facilitarán por escrito cuando los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes sean calificados como graves o muy graves.

Medidas que deben adoptarlos empresarios concurrentes

- Los empresarios que desarrollen actividades en un centro de trabajo del que otro empresario sea titular tendrán en cuenta la información recibida de éste en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva.

- Las instrucciones dadas por el empresario titular del centro de trabajo deberán ser cumplidas por los demás empresarios concurrentes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/0463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

- Los empresarios concurrentes deberán comunicar a sus trabajadores respectivos la información y las instrucciones recibidas del empresario titular del centro de trabajo.

Las medidas a que se refieren los apartados anteriores serán de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre el empresario titular y ellos.

Concurrencia de trabajadores de varias empresas en un centro de trabajo cuando existe un empresario principal

Deber de vigilancia del empresario principal.

- El empresario principal, además de cumplir las medidas establecidas de información y cooperación, deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratistas o subcontratistas de obras y servicios correspondientes a su propia actividad y que se desarrollen en su propio centro de trabajo.

- Antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, el empresario principal exigirá a las empresas contratistas y subcontratistas que le acrediten por escrito que han realizado, para las obras y servicios contratados, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva. Asimismo, el empresario principal exigirá a tales empresas que le acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en el centro de trabajo.

Las acreditaciones previstas en los párrafos anteriores deberán ser exigidas por la empresa contratista, para su entrega al empresario principal, cuando subcontratara con otra empresa la realización de parte de la obra o servicio.

- El empresario principal deberá comprobar que las empresas contratistas y subcontratistas concurrentes en su centro de trabajo han establecido los necesarios medios de coordinación entre ellas.

- Lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de lo establecido reglamentariamente, a saber,

La empresa principal responderá solidariamente con los contratistas y subcontratistas para la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de dicha empresa principal y que se desarrollen en sus centros de trabajo deberá vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales, y responderá solidariamente del incumplimiento, durante el período de la contrata, de las obligaciones impuestas por la Ley de Prevención en relación con los trabajadores que aquéllos ocupen en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que la infracción se haya producido en el centro de trabajo de dicho empresario principal. En las relaciones de trabajo mediante empresas de trabajo temporal, y sin perjuicio de las responsabilidades propias de éstas, la empresa usuaria será responsable de las condiciones de ejecución del trabajo en todo lo relacionado con la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, así como del recargo de prestaciones económicas del sistema de Seguridad Social que puedan fijarse, en caso de accidente de trabajo o enfermedad profesional que tenga lugar en su centro de trabajo durante el tiempo de vigencia del contrato de puesta a disposición y traigan su causa de falta de medidas de seguridad e higiene. Los pactos que tengan por objeto la elusión, en fraude de ley, de las responsabilidades establecidas en este apartado son nulos y no producirán efecto alguno (Ley de Infracciones y Sanciones den el Orden Social, Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto).

Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Derechos de los representantes de los trabajadores

Delegados de prevención

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

- Para el ejercicio de los derechos establecidos en el capítulo V de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los delegados de prevención o, en su defecto, los representantes legales de los trabajadores serán informados cuando se concierte un contrato de prestación de obras o servicios en los términos previstos en el **artículo 42.4 y 5 y en el artículo 42.4** del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el **Real Decreto Legislativo 2/2015**, de 23 de octubre.

- Los delegados de prevención o, en su defecto, los representantes legales de los trabajadores de la empresa titular del centro de trabajo cuyos trabajadores desarrollen actividades en el centro de trabajo serán consultados, en los términos del **artículo 33 de la Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados, sobre la organización del trabajo en el centro de trabajo derivada de la concurrencia de otras empresas en aquél.

- Los delegados de prevención o, en su defecto, los representantes legales de los trabajadores de la empresa titular del centro de trabajo cuyos trabajadores desarrollen actividades en el centro de trabajo estarán facultados, en los términos del artículo 36 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados, para:

- Acompañar a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones en el centro de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales en materia de coordinación de actividades empresariales, ante los que podrán formular las observaciones que estimen oportunas.

- Realizar visitas al centro de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo derivadas de la concurrencia de actividades; a tal fin podrán acceder a cualquier zona del centro de trabajo y comunicarse durante la jornada con los delegados de prevención o representantes legales de los trabajadores de las demás empresas concurrentes o, en su defecto, con tales trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

- Recabar de su empresario la adopción de medidas para la coordinación de actividades preventivas; a tal fin podrán efectuar propuestas al comité de seguridad y salud para su discusión en éste.

- Dirigirse a la o las personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas para que proponga la adopción de medidas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes.

Comités de seguridad y salud

- Los comités de seguridad y salud de las empresas concurrentes o, en su defecto, los empresarios que carezcan de dichos comités y los delegados de prevención podrán acordar la realización de reuniones conjuntas u otras medidas de actuación coordinada, en particular cuando, por los riesgos existentes en el centro de trabajo que incidan en la concurrencia de actividades, se considere necesaria la consulta para analizar la eficacia de los medios de coordinación establecidos por las empresas concurrentes o para proceder a su actualización.

Aplicación del real decreto 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales en las obras de construcción.

Las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se regirán por lo establecido en el citado real decreto. A los efectos de lo establecido en el Real Decreto 171/2004, se tendrá en cuenta lo siguiente:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO

- La información del Empresario Titular a los otros empresarios concurrentes se entenderá cumplida por el promotor mediante el estudio de seguridad y salud o el estudio básico, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

- Las instrucciones del Empresario Titular a los otros empresarios concurrentes se entenderán cumplidas por el promotor mediante las impartidas por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando tal figura exista; en otro caso, serán impartidas por la dirección facultativa.

- Las medidas establecidas para el empresario principal corresponden al contratista definido en el artículo 2.1.h) del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

- Los medios de coordinación en el sector de la construcción serán los establecidos en Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, así como cualesquiera otros complementarios que puedan establecer las empresas concurrentes en la obra.

Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción

Lo dispuesto en el artículo 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales será de aplicación en las obras de construcción reguladas por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con las siguientes especialidades:

- La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.

- En el supuesto previsto en el apartado 1, párrafo a), del artículo 32 bis, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el citado real decreto.

- La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el estudio de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

Lo dispuesto en el apartado anterior se entiende sin perjuicio de las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Se introduce una **disposición adicional única en el Real Decreto 1627/97**, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con la siguiente redacción:

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la **disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos.

Las laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- El estudio de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo 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 deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

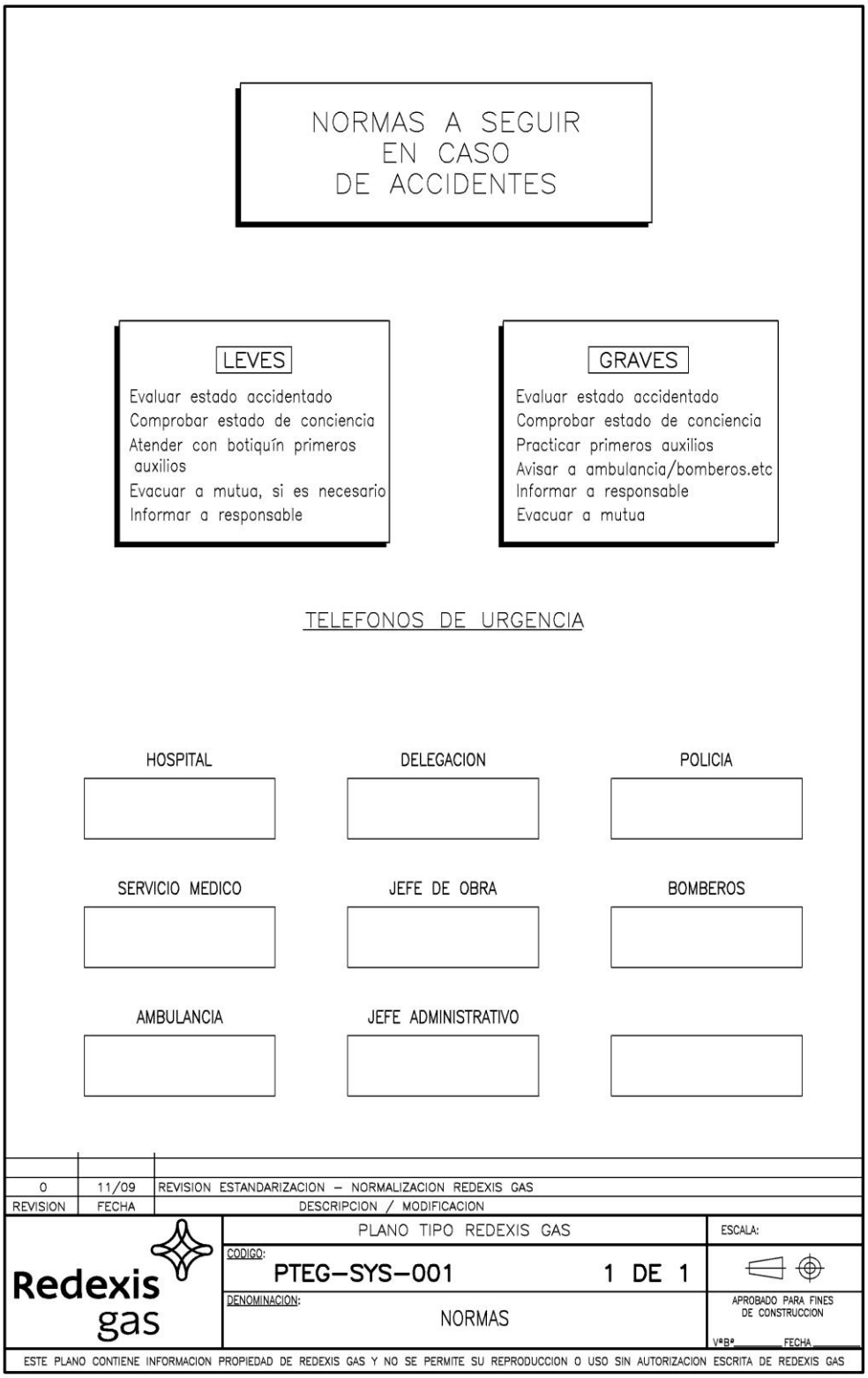
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

para corregir las deficiencias y a la modificación del estudio de seguridad y salud con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

5. PLANOS



NORMAS A SEGUIR
EN CASO
DE ACCIDENTES

LEVES

Evaluar estado accidentado
Comprobar estado de conciencia
Atender con botiquín primeros auxilios
Evacuar a mutua, si es necesario
Informar a responsable

GRAVES

Evaluar estado accidentado
Comprobar estado de conciencia
Practicar primeros auxilios
Avisar a ambulancia/bomberos.etc
Informar a responsable
Evacuar a mutua

TELEFONOS DE URGENCIA

HOSPITAL	DELEGACION	POLICIA
SERVICIO MEDICO	JEFE DE OBRA	BOMBEROS
AMBULANCIA	JEFE ADMINISTRATIVO	

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

CODIGO: PTEG–SYS–001 1 DE 1

DENOMINACION: NORMAS

ESCALA:

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION
VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/0463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONSTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PHOHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

CODIGO: PTEG–SYS–002 1 DE 1

DENOMINACION: SEÑALES DE SEGURIDAD

ESCALA:

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

PROHIBIDO

				
PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO APAGAR CON AGUA	PROHIBIDO ENCENDER FUEGO	AGUA NO POTABLE	PROHIBIDO A PEATONES

OBLIGACION

				
USO OBLIGATORIO DE MASCARA	USO OBLIGATORIO DE CASCO DE PROTECCION	USO OBLIGATORIO DE GAFAS	USO OBLIGATORIO DE GUANTES	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE CAUCHO

ADVERTENCIA DE PELIGRO

				
RIESGO DE INCENDIO MATERIAL COMBUSTIBLE	RIESGO DE EXPLOSION MATERIAL EXPLOSIVO	RIESGO DE RADIACION	RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS	RIESGO DE INTOXICACION
				
RIESGO DE CORROSION	RIESGO ELECTRICO	RIESGO INDETERMINADO	RADIACIONES LASER	CARRETILLAS DE MANUTENCION

INFORMACION

		
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA SALIDA DE EMERGENCIA	DIRECCION DE EMERGENCIA

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

CODIGO: PTEG–SYS–003 1 DE 1

DENOMINACION: SEÑALES DE SEGURIDAD

ESCALA:

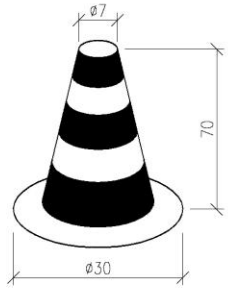
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº FECHA

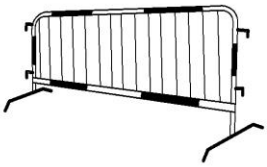
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/0463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

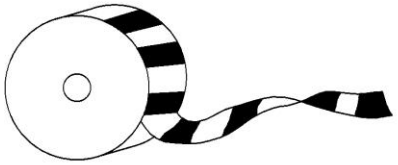




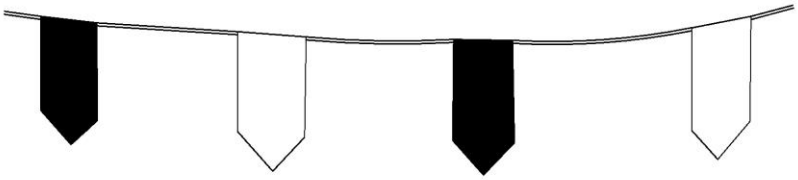
CONO DE BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA DE BALIZAMIENTO



0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–SYS–004 1 DE 1

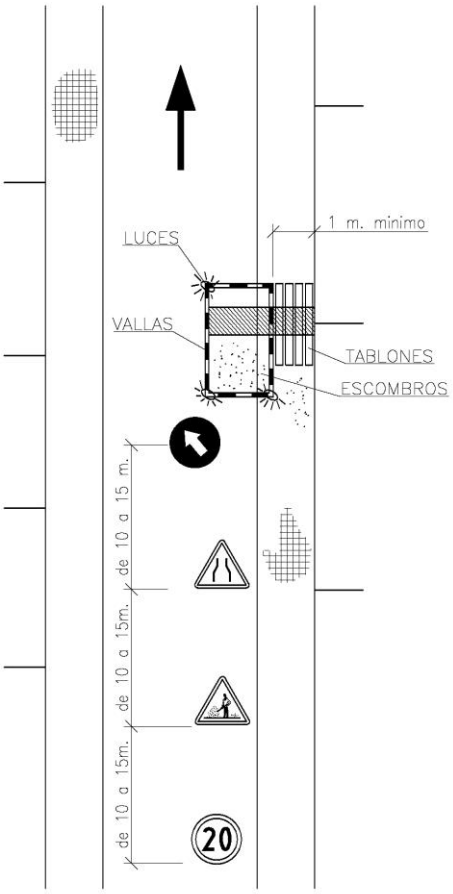
DENOMINACION: SEÑALES DE SEGURIDAD

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

V°B° FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO



0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–SYS–005 1 DE 1

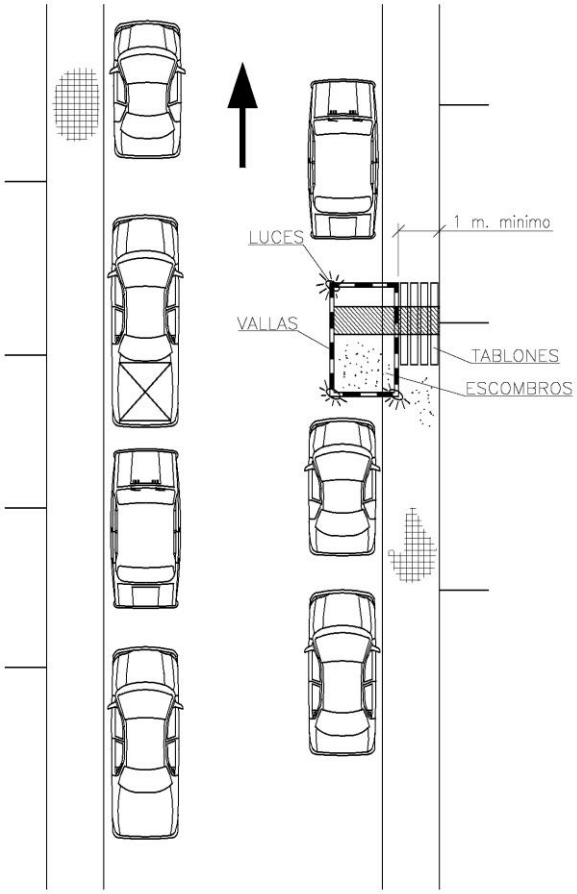
DENOMINACION: SEÑALIZACIÓN DE CALLES CON DIRECCIÓN ÚNICA SIN ESTACIONAMIENTO

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO



0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–SYS–006 1 DE 1

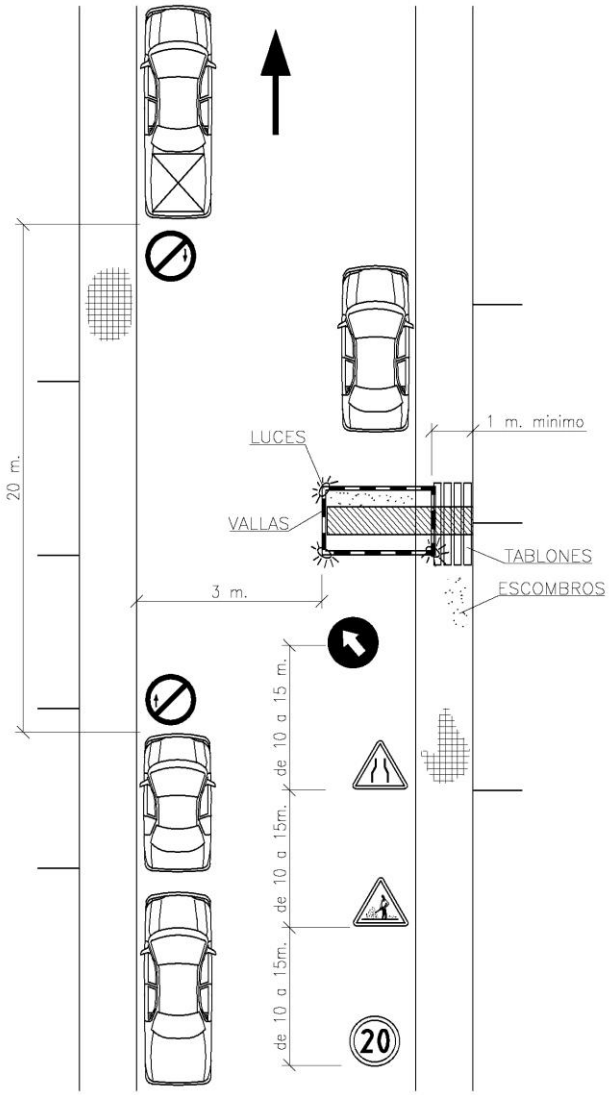
DENOMINACION: SEÑALIZACIÓN SI LA ZONA AFECTADA NO SOBREPASA LA ANCHURA DEL ESTACIONAMIENTO

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO



REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–SYS–007 1 DE 1

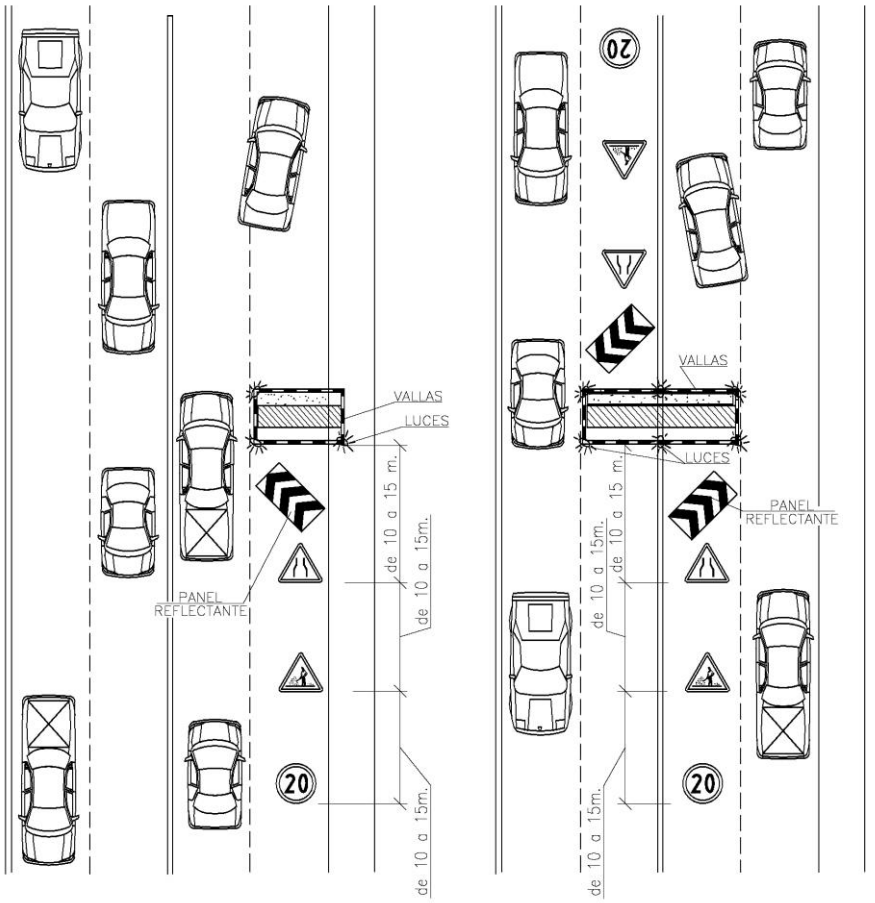
DENOMINACION: SEÑALIZACION DE CALLES DE DIRECCIÓN ÚNICA CON ESTACIONAMIENTO A AMBOS LADOS Y QUE LA ZONA AFECTADA POR LAS OBRAS SOBREPASE LA ANCHURA DEL ESTACIONAMIENTO A AMBOS LADOS

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO



FASES 1 Y 3 FASE 2

0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–SYS–008 1 DE 1

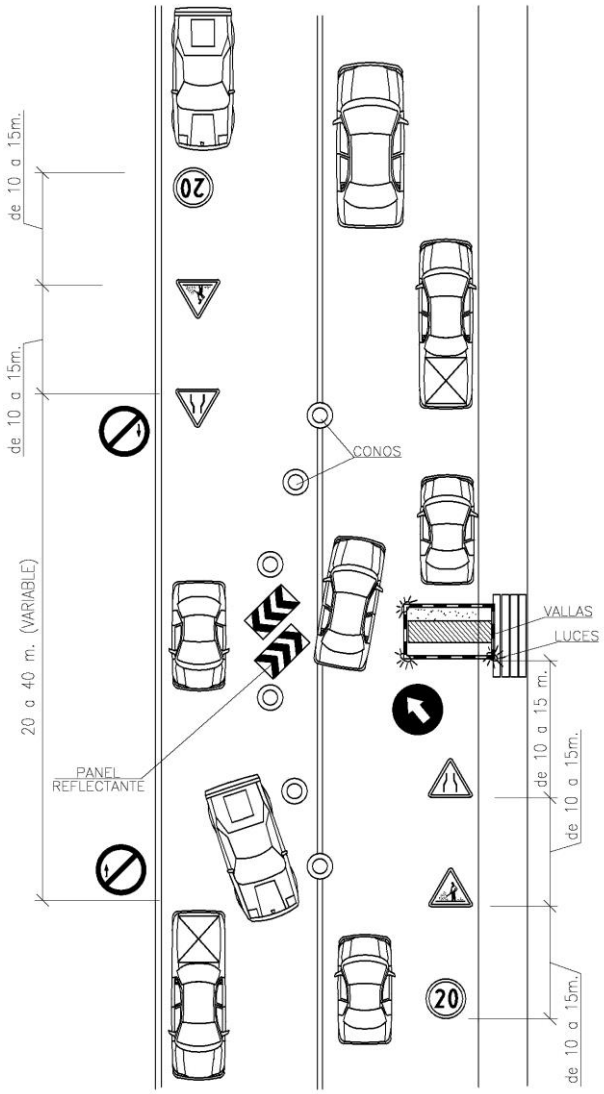
DENOMINACION: SEÑALIZACION DE FASES NECESARIAS EN VIAS DE DOBLE SENTIDO Nº DE CARRILES ES DOS O MAS POR SENTIDO LA ZANJA ATRAVIESA LA CALZADA EN LA TOTALIDAD DE SU ANCHURA

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/0463502 Fecha 18/01/2022
VISADO



0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–SYS–009 1 DE 1

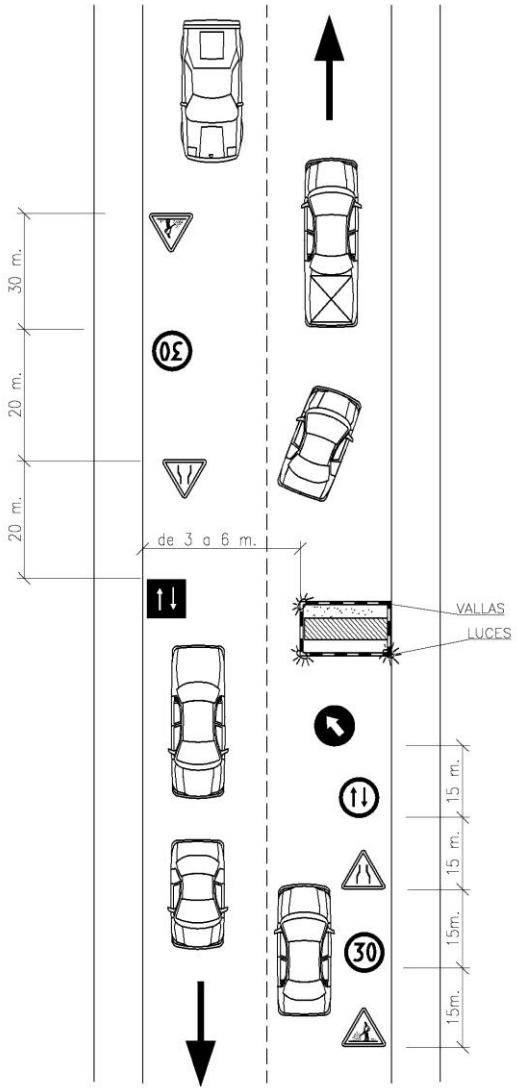
DENOMINACION: SEÑALIZACION DE CALLES DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN CON ESTACIONAMIENTO A AMBOS LADOS

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635002 Fecha 18/01/2022
VISADO



0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–SYS–010 1 DE 1

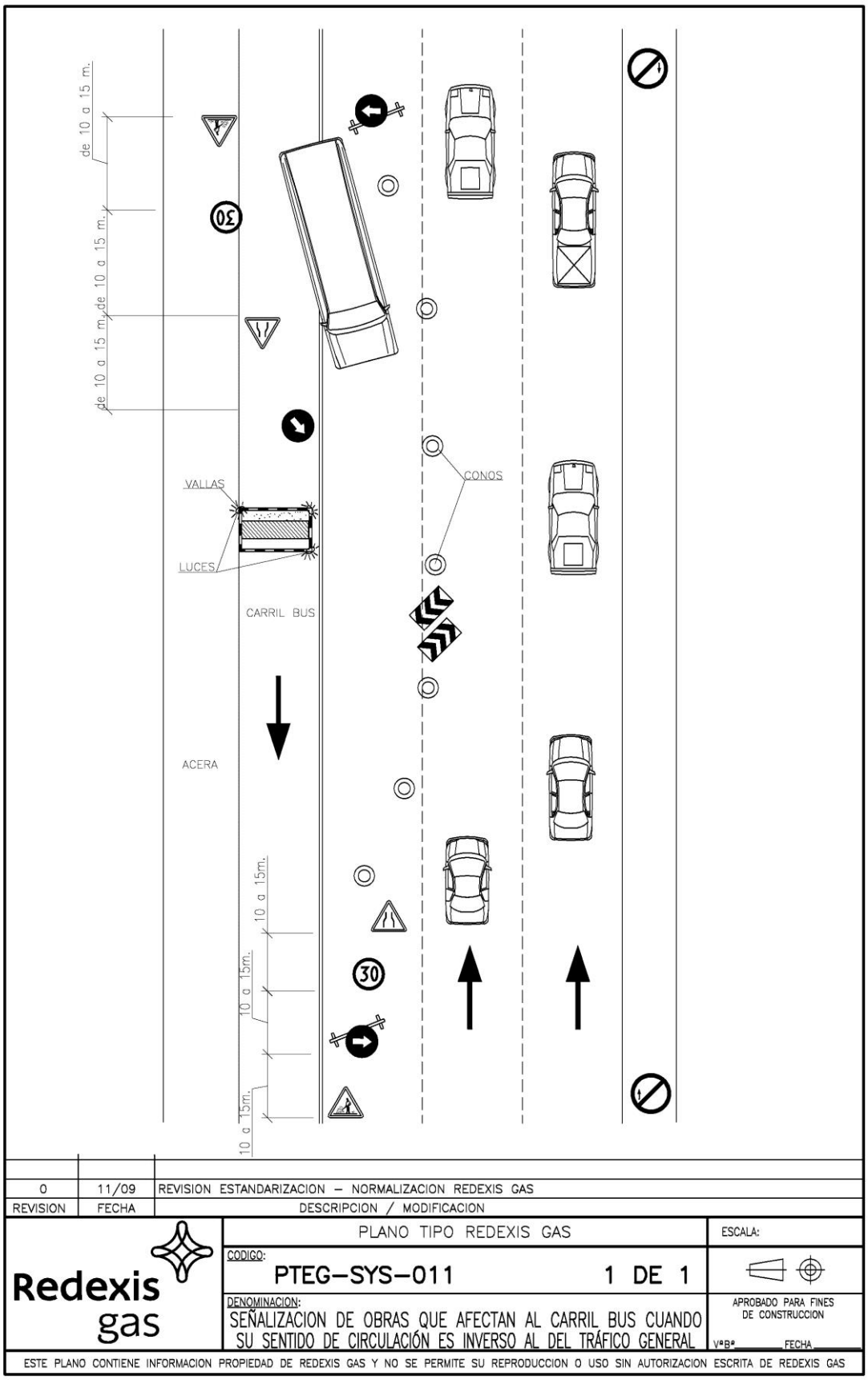
DENOMINACION: SEÑALIZACION DE PASO ALTERNATIVO EN VIAS DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN, CUANDO NO SEA POSIBLE MANTENER 3m DE CALZADA LIBRES PARA CADA UNO DE LOS SENTIDOS DEL TRÁFICO

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

Vº Bº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO



0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–SYS–011 1 DE 1

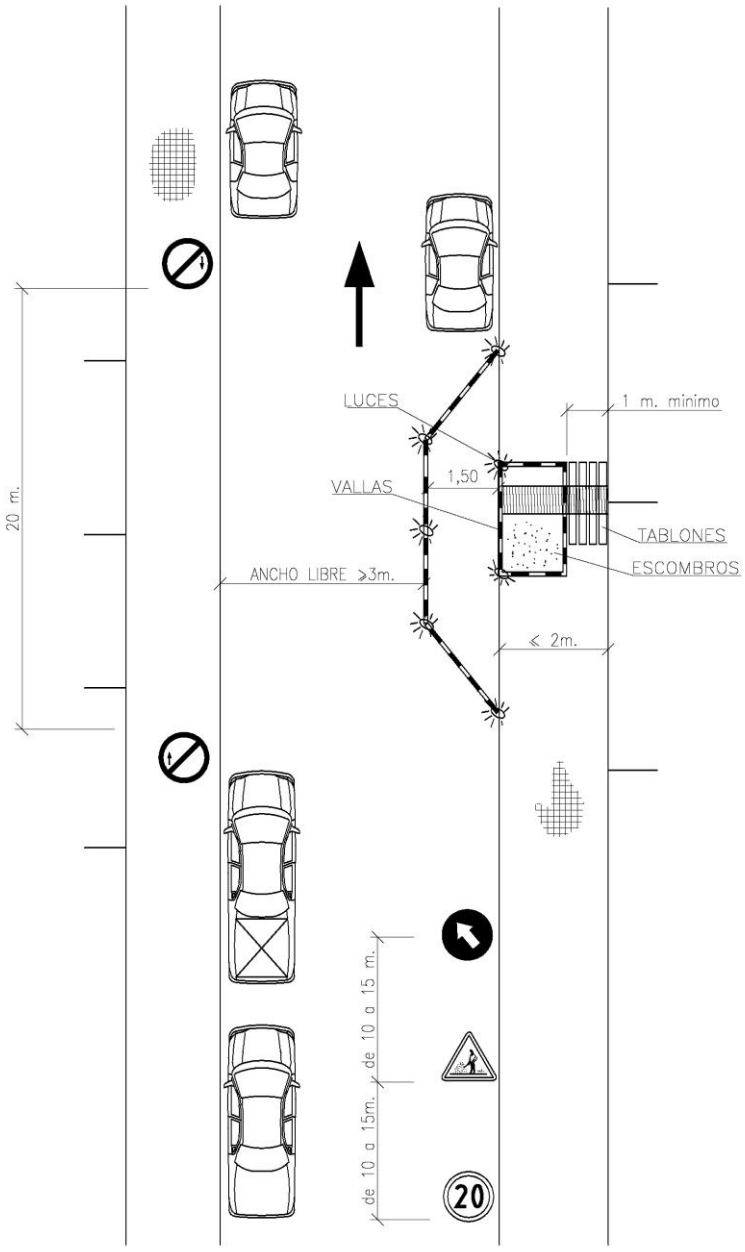
DENOMINACION: SEÑALIZACION DE OBRAS QUE AFECTAN AL CARRIL BUS CUANDO SU SENTIDO DE CIRCULACIÓN ES INVERSO AL DEL TRÁFICO GENERAL

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

Vº Bº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO



0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–SYS–012 1 DE 1

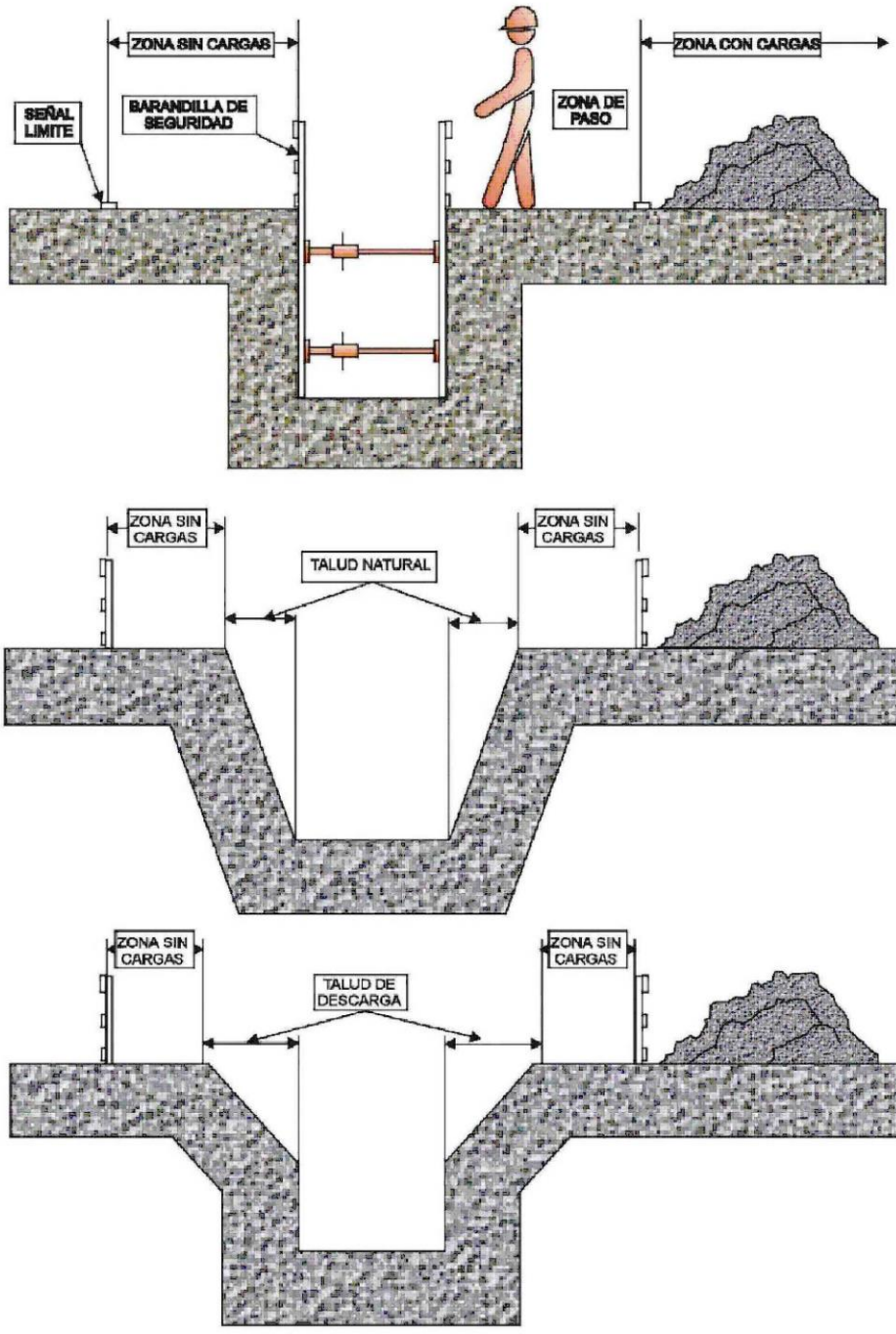
DENOMINACION: PASO PROTEGIDO PEATONES (PROHIBIR ESTACIONAMIENTO, SI ES PRECISO, PARA DEJAR ANCHO SUPERIOR A 3m)

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635102 Fecha 18/01/2022
VISADO



REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–SYS–013 1 DE 1

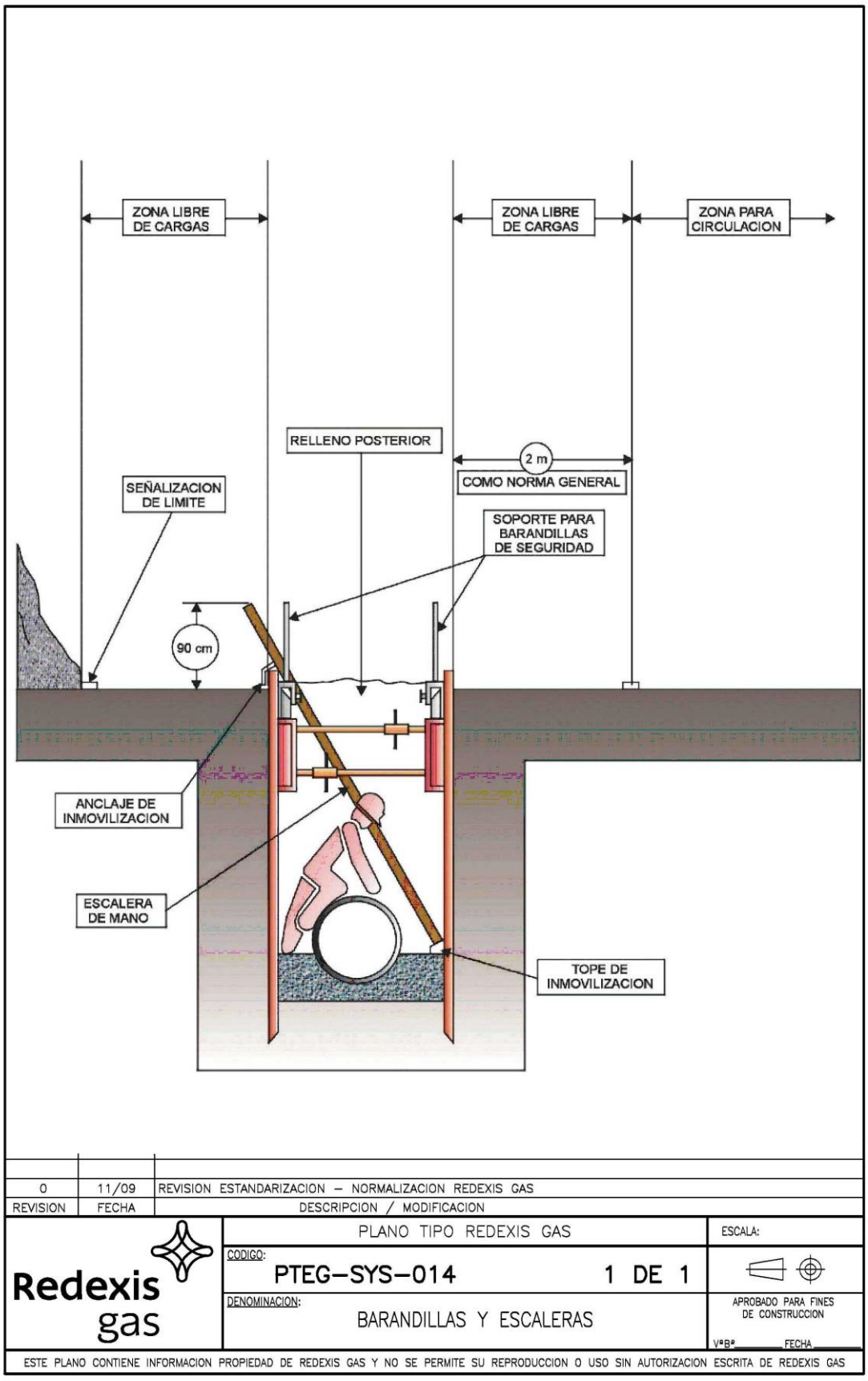
DENOMINACION: ZONAS DE SEGURIDAD

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

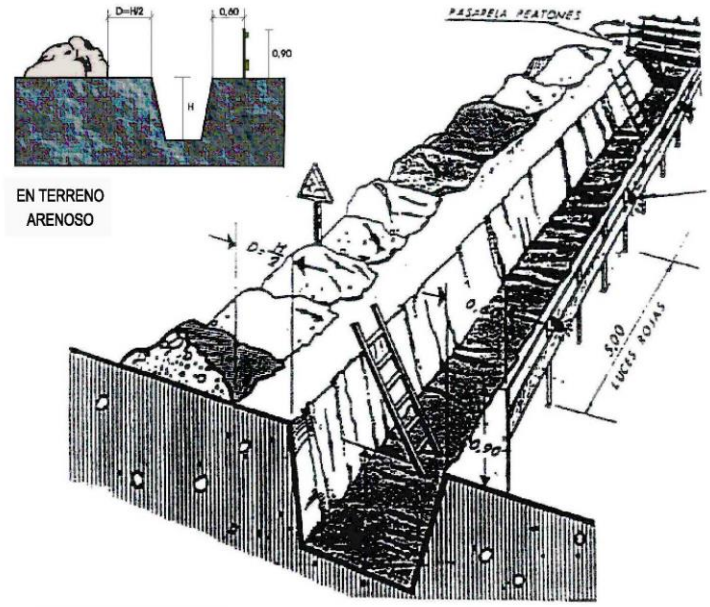
VºBº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

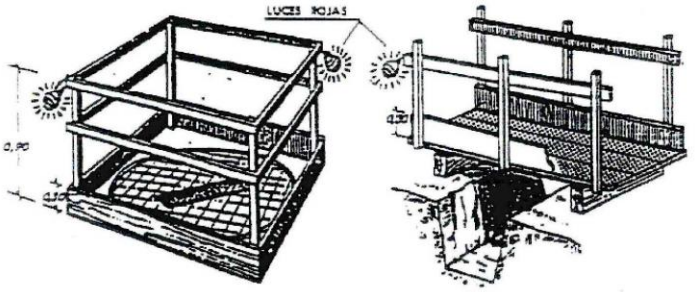
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/002 Fecha 18/01/2022
VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente
Fecha
2021/04635/02
18/01/2022
VISADO

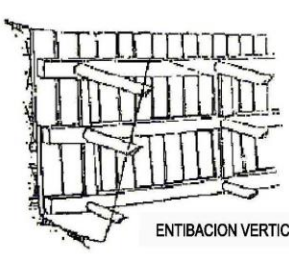


PROTECCION DE ZANJAS

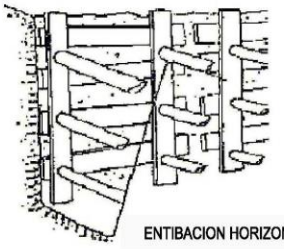


PROTECCION EN HUECOS Y APERTURAS

DETALLE PASARELA DE PEATONES



ENTIBACION VERTICAL



ENTIBACION HORIZONTAL

1	03/10	INCLUSION ENTIBACIONES
0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

CODIGO: PTEG–SYS–015 1 DE 1

DENOMINACION: BARANDILLAS DE SEGURIDAD Y ENTIBACIONES HORIZONTAL Y VERTICAL

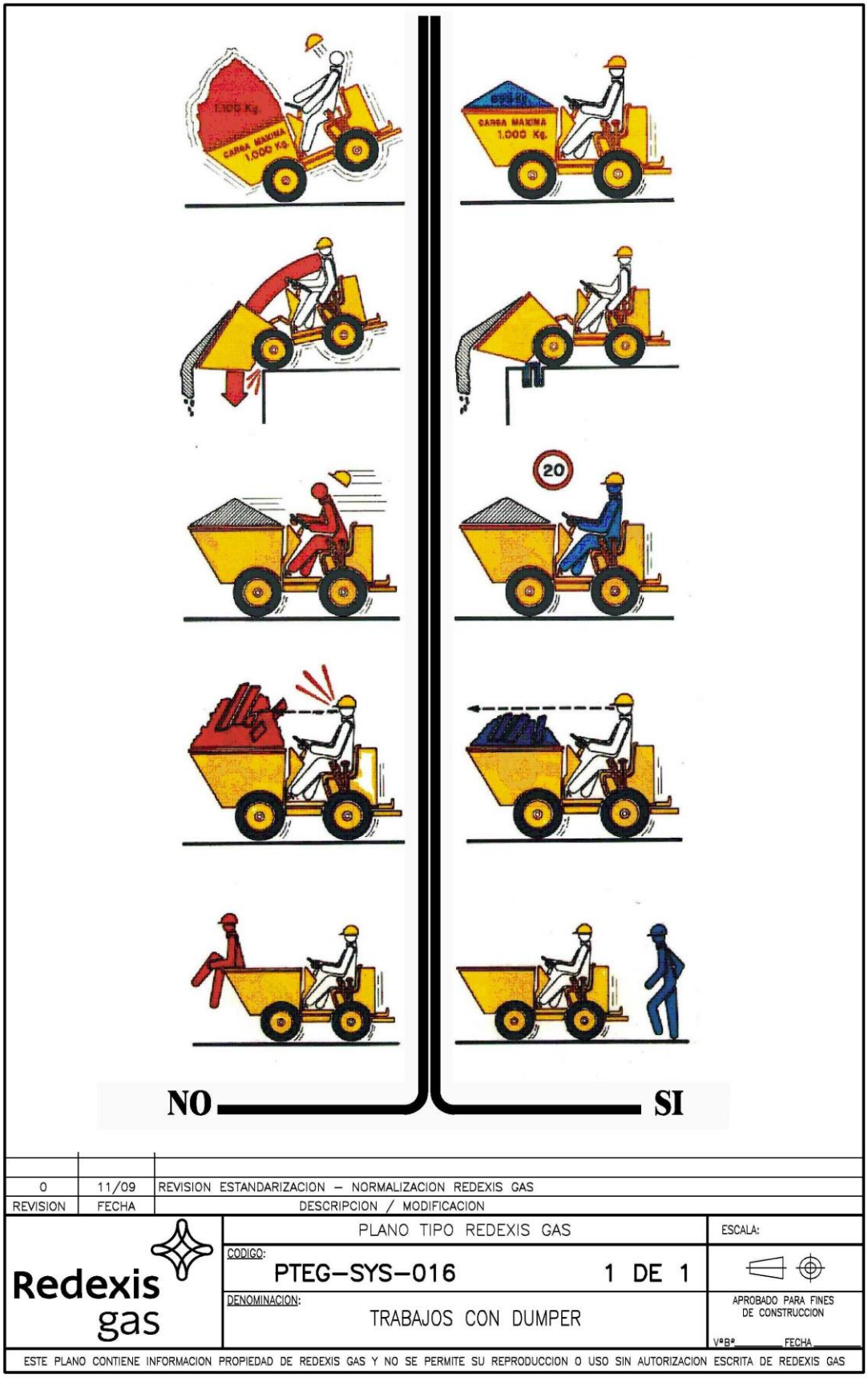
ESCALA:

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO



REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

CODIGO: PTEG–SYS–016 1 DE 1

DENOMINACION: TRABAJOS CON DUMPER

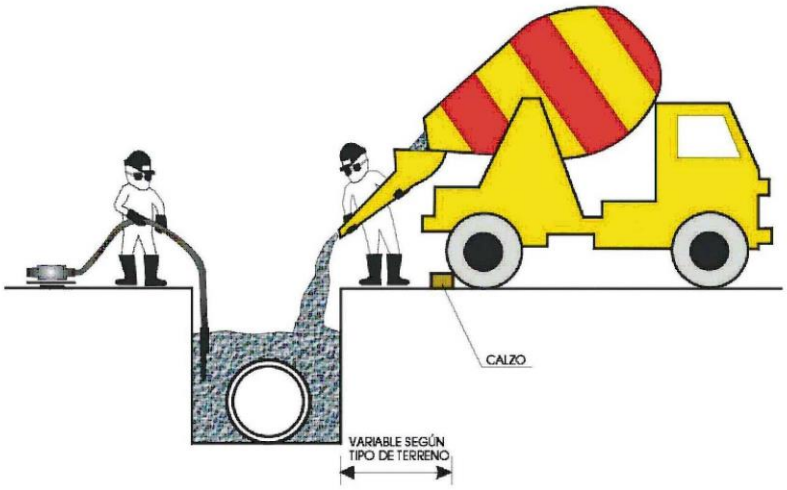
ESCALA:

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO



RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Caída de personas y/u objetos al mismo nivel Caída de personas y/u objetos a distinto nivel Rotura, reventón o caída de encofrados Pisadas sobre objetos punzantes Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos) Fallo en entibaciones Corrimiento de tierras Atropellos y atrapamientos Ruido y vibraciones Electrocución (contactos eléctricos) Quemaduras y golpes Caídas o vuelcos de maquinaria	- Uso de los E.P.I. Recomendables - Instalación de topes de seguridad al final del recorrido del camión hormigonera. - Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones a menos de 2 m del borde de la excavación. - Instalación de barandillas solidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta. - Instalación de un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos amarrando el mosquetón del cinturón de seguridad en tajos con riesgo a caídas de altura - Se habilitarán"puntos de permanencia" seguros; intermedios, en situaciones de vertido a media ladera - Maniobras de vertido dirigida por un Capataz o persona responsable,evitando maniobras incorrectas -En cargas con cubilote se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible de la gruja

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

CODIGO: PTEG–SYS–017 1 DE 1

DENOMINACION: TRABAJOS CON HORMIGÓN

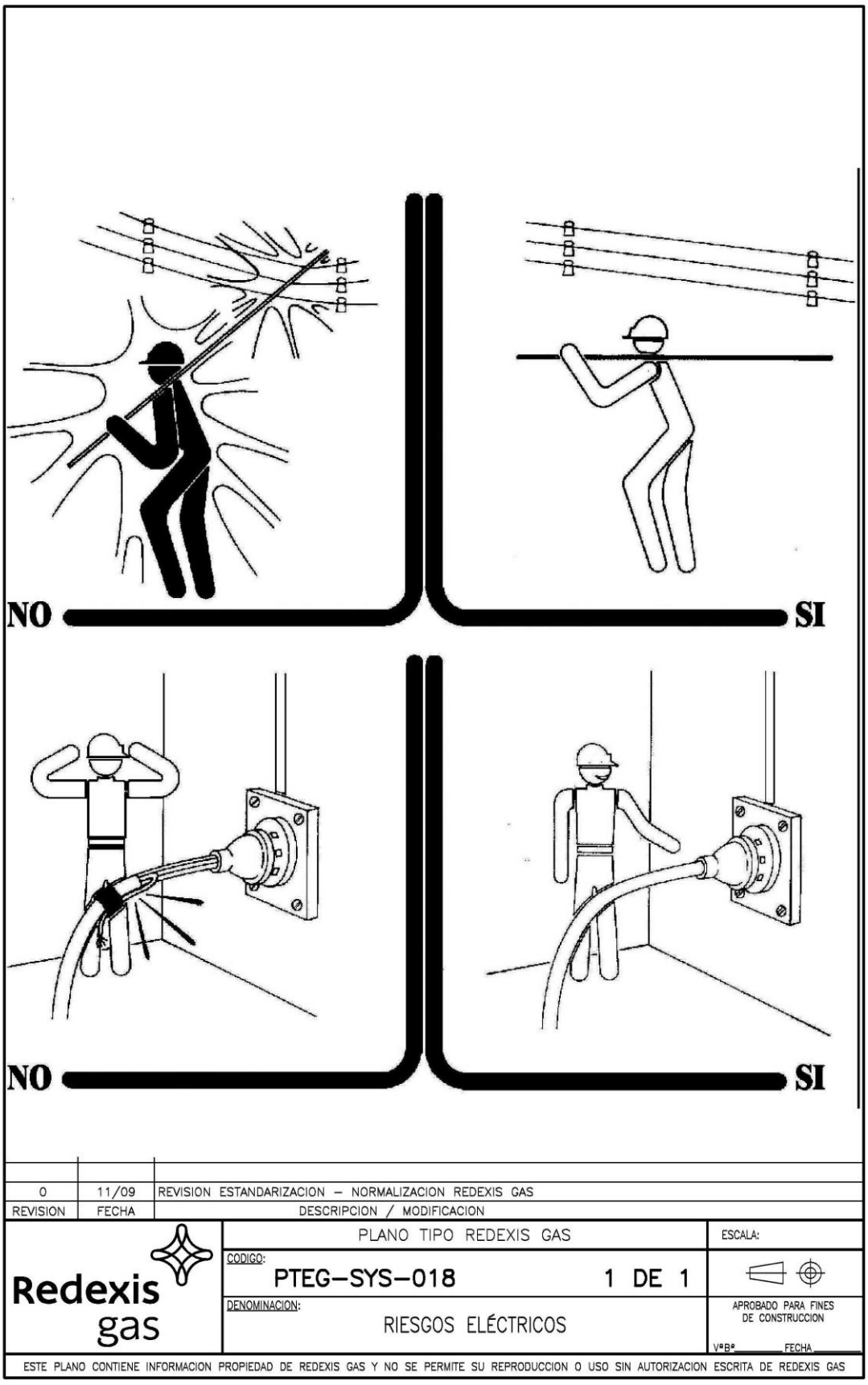
ESCALA:

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

Vº Bº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/002 Fecha 18/01/2022
VISADO



0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–SYS–018 1 DE 1

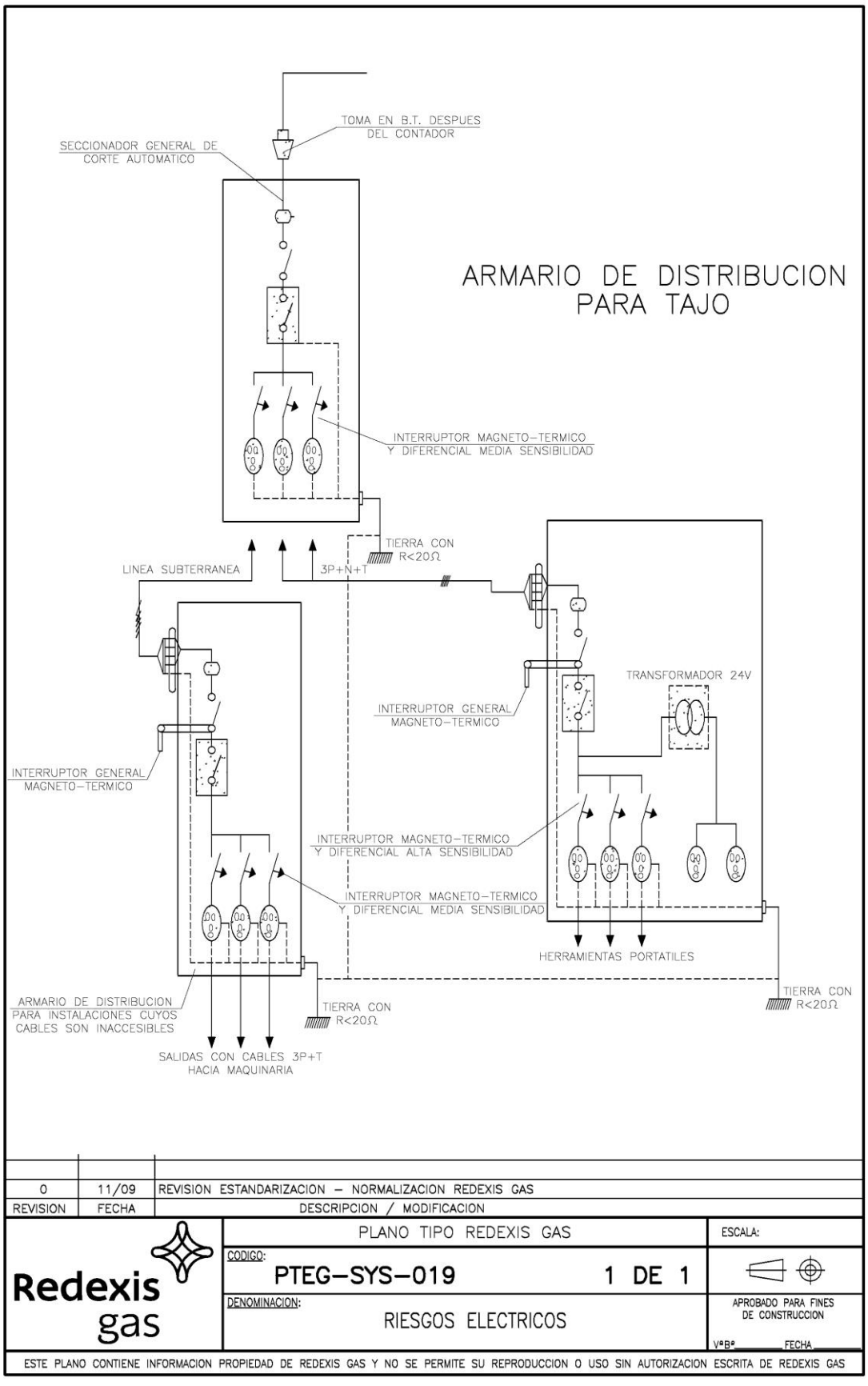
DENOMINACION: RIESGOS ELÉCTRICOS

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

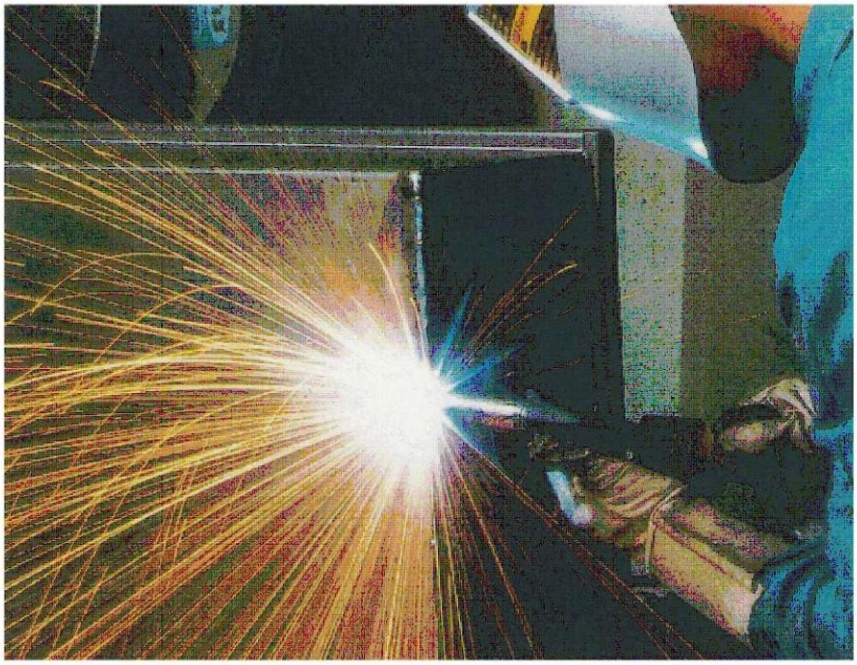
V°B° FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

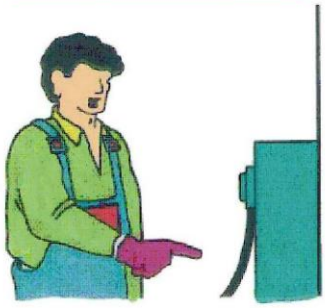
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente
Fecha
202104635002
18/01/2022
VISADO



¡COMPROBAR LA CONEXIÓN CORRECTA DEL CABLE DE MASA!



VIGILE BIEN EL ESTADO DE LOS CABLES, LA TENSIÓN EN VACÍO PUEDE SER PELIGROSA



0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

CODIGO: PTEG–SYS–020 1 DE 1

DENOMINACION: SOLDADURA

ESCALA:

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635002 Fecha 18/01/2022
VISADO

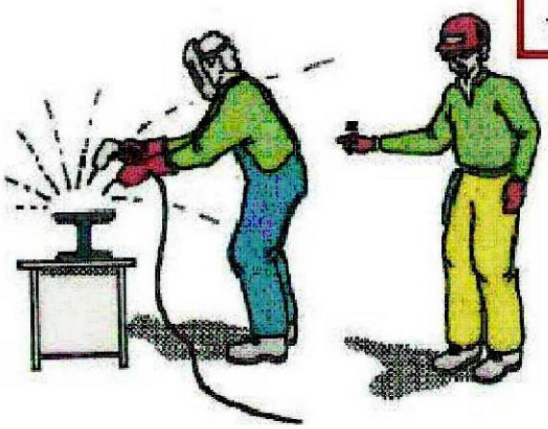
EN INTERRUPCIONES LARGAS O EMPALMES DE CABLES ¡DESCONECTAR!



¡CUIDADO! LOS RAYOS ULTRAVIOLETA DEL ARCO ELÉCTRICO SON TAMBIÉN PERJUDICIALES PARA LA PIEL



TRABAJANDO JUNTO A SOLDADORES HAY QUE USAR TAMBIÉN GAFAS PROTECTORAS



REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

CODIGO: PTEG–SYS–021 1 DE 1

DENOMINACION: SOLDADURA

ESCALA:

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

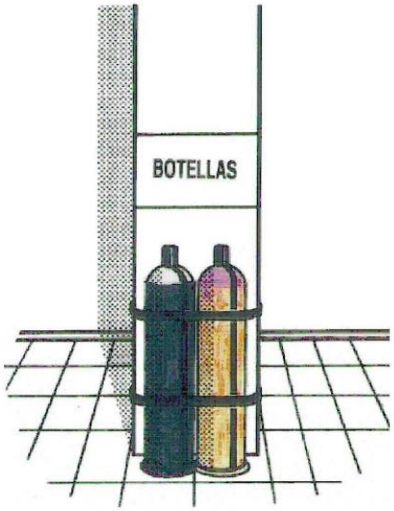
VºBº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/002 Fecha 18/01/2022
VISADO



MANTENER LAS BOTELLAS EN POSICIÓN VERTICAL





SOPORTE PARA TRANSPORTAR BOTELLAS

0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–SYS–022 1 DE 1

DENOMINACION: SOLDADURA

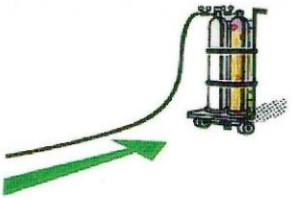
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

V°B° FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

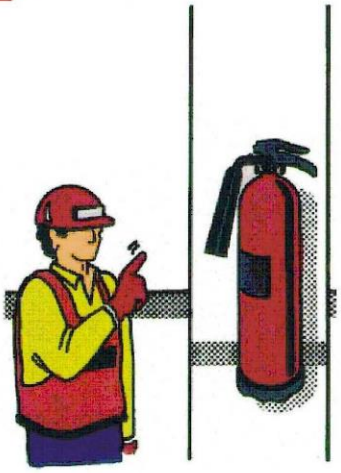




10 metros

¡VIGILA EL PUNTO DE CAÍDA DE LAS PROYECCIONES INCANDESCENTES!

¡ES MUY PELIGROSO VENTILAR CON OXÍGENO!





ES IMPRESCINDIBLE CONOCER LA SITUACIÓN Y MANEJO DE LOS EXTINTORES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
0	11/09	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

CODIGO: PTEG–SYS–023 1 DE 1

DENOMINACION: SOLDADURA

ESCALA:

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº FECHA

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202100463502 Fecha 18/01/2022
VISADO

6. PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1. PROTECCIONES INDIVIDUALES				
Nº Orden	Descripción	Total Medición	Precio Ud.	Euros total
1.001	Ud. Botas de Seguridad con plantilla y puntera reforzada	15	52	780
1.002	Ud. Cascos de seguridad con pantalla de seguridad	15	12	180
1.003	Ud. Casco de seguridad	15	12	180
1.004	Ud. Cascos protectores auditivos	15	8	120
1.005	Ud. Chaleco reflectante	15	12	180
1.006	Ud. Cinturones portaherramientas	15	18	270
1.007	Ud. Faja de protección contra los sobreesfuerzos	15	18	270
1.008	Ud. Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos	15	18	270
1.009	Ud. Guantes aislantes de electricidad hasta 10000 v.	15	24	360
1.010	Ud. Guantes aislantes de cuero flor y loneta	15	18	270
1.011	Ud. Ropa de trabajo de chaqueta y pantalón de algodón	15	60	900
1.012	Ud. Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza. Certificado CE s/RD 773/97	15	12	180
1.013	Ud. Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza. Certificado CE s/RD 773/97	15	12	180
1.014	Ud. Gafa de seguridad para oxicorte	15	12	180
1.015	Ud. semimascara respiración antipolvo 1 filtro. Certificado CE s/RD 773/97	15	4	60
1.016	Ud. Filtro recambio para mascarilla antipolvo. Certificado CE s/RD 773/97	15	4	60
1.017	Ud. Traje impermeable de trabajo. Certificado CE s/RD 773/97	15	18	270
1.018	Ud. Mandil de cuero para soldador. Certificado CE s/RD 773/97	15	12	180
1.019	Par polainas para soldador. Certificado CE s/RD 773/97	15	12	180
1.020	Par guantes para soldador. Certificado CE s/RD 773/97	15	15	225
1.021	Par guantes dieléctricos BT	15	24	360
1.022	Par botas de agua con puntera de seguridad. Certificado CE s/RD 773/97	15	36	540
1.023	Par botas aislantes para electricista hasta 5000 V. Certificado CE s/RD 773/97	10	90	900
1.024	Ud. Cinturón de seguridad de sujeción. Certificado EN-385 s/RD 773/97	10	10	100
1.025	Ud. Cinturón de seguridad de suspensión, 1 punto de amarre Certificado EN-385 s/RD 773/97	1	10	10
1.026	Ud. Dispositivo anticaídas T. Horizontal para trabajos en pendiente con amarre fijo. Certificados CE EN-358-2, EN-360, EN-1496 y EN-795	0	18	0
	TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES			**7.205,00**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

CAPÍTULO 2. PROTECCIONES COLECTIVAS				
Nº Orden	Descripción	Total Medición	Precio Ud.	Euros total
2.001	Ud. Extintor de polvo ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg. de agente extintor, con manómetro, i/colocación y soporte, s/UNE23110.	10	36	360
2.002	Ud. Extintor de polvo ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 Kg., de agente extintor, con manómetro, i/colocación y soporte s/UNE23110.	10	72	720
2.003	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 de eficacia 89B, de 5 Kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, i/colocación y soporte, s/UN23110	10	150	1500
2.004	Ud. Escalera de mano con capacidad desplazamiento	2	137,58	275,16
	TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS			**2.855,16**

CAPÍTULO 3. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN				
Nº Orden	Descripción	Total Medición	Precio Ud.	Euros total
3.001	Hora lectiva de formación de los trabajadores en Seguridad y Salud en el trabajo, y/o tiempo presencial de Responsable de Seguridad y Salud.	20	23	460,00
3.002	Ud. Reunión mensual Comité de Coordinación	4	74,88	299,52
	TOTAL MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN			**759,52**

CAPÍTULO 4. INSTALACIONES PROVISIONALES				
4.001	Ud Mesa de madera con capacidad para 8 personas	2	30	60
4.002	Ud Banco de madera con capacidad para 4 personas	4	6	24
4.003	Ud Microondas para calentar comidas	3	180	540
4.004	Ud Radiador	4	150	600
4.005	Mes Alquiler barracón habilitado para aseos	4	180	720
4.006	Mes Alquiler barracón para comedor	4	180	720
4.007	Mes Alquiler barracón para vesturarios	4	180	720
4.008	Acometida de agua para comedor y aseos.	1	180	180
4.009	Acometida de energía eléctrica para vestuarios, comedor y aseos, totalmente terminados y en servicio	1	180	180
4.010	Recipientes de recogidas de basuras	4	29	116
4.011	Ud taquilla metálica individual con llave	15	4	60
	TOTAL INSTALACIONES PROVISIONALES			**3.920,00**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

CAPÍTULO 5. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA				
Nº Orden	Descripción	Total Medición	Precio Ud.	Euros total
5.001	Ud. Señal triangular de tráfico, de L=70 cm., normalizada, con soporte metálico e incluida la colocación y desmontaje, s/RD 485/97.	2	6	12
5.002	Ud. Señal cuadrada de tráfico, de 60x60 cm. normalizada, con soporte metálico e incluida colocación y desmontaje, s/RD 485/97	2	6	12
5.003	Ud. Señal circular de tráfico, de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico e incluida la colocación y desmontaje, s/RD 485/97	2	3	6
5.004	Ud. Señal Stop de tráfico, octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico e incluida la colocación y desmontaje s/RD 485/97	2	6	12
5.005	Id. Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico, montada sobre bastidor metálico e incluida la colocación y desmontaje, s/RD 485/97	0	6	0
5.006	Ud. Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico e incluida la colocación y montaje, s/RD 485/97	2	6	12
5.007	Ud. Placa señalización riesgo en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente e incluida la colocación y desmontaje, s/RD 485/97	2	9	18
5.008	M. Cinta balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico de 8 cm., incluidos colocación y desmontaje, s/RD 485/97	30	0,52	15,6
5.009	M. Banderola señalización colgante bicolor rojo/blanco, reflectante, de plástico, sobre soportes existentes, incluidos colocación y desmontaje, s/RD 485/97	5	3,48	17,4
5.010	Ud. Boya destellante amarilla con célula fotoeléctrica y pilas, incluida la colocación y desmontaje, s/RD 485/97	0	17,26	0
5.011	Ud. Baliza luminosa intermitente, s/RD 485/97	0	24	0
5.012	Ud. Cono balizamiento reflectante irrompible de D=50 cm., s/RD 485/97	5	3	15
5.013	H. De camión de riego, incluido conductor	0	30	0
5.014	H. de mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	10	60	600
5.015	Ud. Topes para camión en excavaciones, zonas de acopio, tablero, etc.	10	30	300
5.016	M. Barandilla protección lateral zanjas, formado por tabloncillos de madera, incluido colocación y desmontaje, s/RD 486/97	6	7	42
5.017	M. Alquiler valla enrejados galvanizada, incluido colocación y desmontaje, s/RD 486/97	10	98	980
5.018	Ud. Valla contención de peatones, metálica, color amarillo, incluido colocación y desmontaje, s/RD 486/97	15	12	180
5.019	M. Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad, con cuerda para dispositivo anticaída.	20	15	300
	TOTAL SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA			**2.522,00**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

CAPÍTULO 6. SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS				
Nº Orden	Descripción	Total Medición	Precio Ud.	Euros total
6.001	Ud. Maletín botiquín portátil para primeros auxilios, completamente equipado según el Pliego de Condiciones.	5	60	300
6.002	Ud Reposición de material sanitario para el botiquín de primeros auxilios.	5	30	150
6.003	Ud Reconocimiento médico obligatorio	15	48	720
	TOTAL SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS			**1.170,00**

	RESUMEN DE PRESUPUESTO	
Capítulo 1	Protecciones individuales	**7.205,00**
Capítulo 2	Protecciones colectivas	**2.855,16**
Capítulo 3	Mano de obra de seguridad y formación	**759,52**
Capítulo 4	Instalaciones provisionales	**3.920,00**
Capítulo 5	Señalización	**2.522,00**
Capítulo 6	Instalaciones y servicios de primeros auxilios	**1170,00**
	Total Presupuesto Seguridad y Salud	**18.431,68**

El presupuesto del presente estudio de seguridad y salud asciende a la cantidad de DIECIOCHO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (18.431,68 €)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 202104635103 Fecha 18/01/2022
VISADO

ANEJO 6

ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente	Fecha
2021/04635/02	18/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. IMPACTO AMBIENTAL 3

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 4

3. PLANO SÍNTESIS AMBIENTAL 7

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

1. IMPACTO AMBIENTAL

El presente Proyecto contempla la ejecución de una canalización de acero de 4" de diámetro que conecte una planta de recepción de hidrógeno a ubicar junto a las instalaciones de la EMT de Palma con la instalación de válvulas SANSON-01 perteneciente al gasoducto San Juan de Dios-Ca´s Tresorer-Son Reus existente donde se realizará una inyección del hidrógeno a almacenar y distribuir por el propio gasoducto, propiedad de REDEXIS GAS y el resto de la red de transporte y distribución en la isla de Mallorca.

La inyección de hidrógeno en la red gasista entrega o transferencia del hidrógeno generado en la planta de producción requiere de la construcción de las instalaciones de recepción necesarias para el control de temperatura y regulación (con posibilidad de medición futura) del hidrógeno para, posteriormente realizar la odorización del gas como operación previa a su distribución canalizado e inyección en el gasoducto Son Reus – Inca - Alcudia.

A nivel estatal la normativa de evaluación de impacto ambiental aplicable es la **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (y modificaciones por la Ley 9/2018 y disposición final tercera del Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia).

Y a nivel autonómico la la normativa de evaluación de impacto ambiental aplicable es **Decreto Legislativo 1/2020**, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears.

Dadas características del Proyecto, conducción enterrada con una longitud de 2.777 m, con una pista normal de trabajo durante la construcción de 8 m y sin afección espacios protegidos: Red Natura 2000, espacios naturales protegidos al amparo de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad, y espacios de relevancia ambiental de la Ley 5/2005 y otros espacios catalogados como suelo rústico protegido (Áreas Naturales de Especial Interés de Alto Nivel de Protección –AANP-, Áreas Naturales de Especial Interés –ANEI- o Áreas Rurales de Interés Paisajístico –ARIP-). **El proyecto no será objeto de procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria ni simplificada** conforme a la legislación ambiental de aplicación, al no estar incluido en ninguno de los epígrafes en el Anexo 1 (evaluación de impacto ambiental ordinaria) ni en el Anexo 2 (evaluación de impacto ambiental simplificada) de la normativa de aplicación.

No obstante, según recoge el Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balear, Decreto 96/2005, en el procedimiento de declaración de utilidad pública, para aquellas instalaciones no sujetas a evaluación de impacto ambiental, se evaluara de forma específica el efecto acumulativo del proyecto por causas de infraestructuras energéticas próximas. Esta evaluación se realizará en un documento independiente.

Destacar que el trazado del hidroducto no afecta vegetación natural. Asimismo que el cruce con el Torrent Gross se realizará mediante la técnica de perforación dirigida, no afectando de forma directa al lecho del mismo. Y que en una longitud aproximada de 1.837 m se localiza en APR Inundaciones, Áreas de Prevención de Riesgo de Inundación conforme al Plan Territorial de la Isla de Mallorca (*Ver Plano 3 adjunto en el epígrafe siguiente* con las figuras ambientales existentes en el entorno*)*.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

A continuación, se muestra la normativa básica aplicable al proyecto:

Legislación Comunitaria

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 85/337/CEE, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos sobre el medio ambiente.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Legislación Estatal

Prevención Ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, en su disposición final tercera.
- 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.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.

Atmósfera

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del aire y Protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, modificado por el Real Decreto 678/2014.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/04/2022
VISADO

Espacios Naturales

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 2/2017, de 24 de marzo, de segunda modificación de la Ley 3/2004, de 23 de noviembre, de Montes y Ordenación Forestal.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la Conservación de los Hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas.

Agua

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Residuos

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 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 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- 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 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.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron
- Real Decreto 265/2021, de 13 de abril, sobre los vehículos al final de su vida útil y por el que se modifica el Reglamento General de Vehículos, aprobado por el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.

Flora y fauna

- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Legislación autonómica

Evaluación Ambiental

- Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balear.
- Decreto Legislativo 1/2020, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director Sectorial Energético de les Illes Balears. BOIB 143, de 27 de septiembre de 2005.

Espacios Naturales

- Ley 1/1984, de 14 de marzo, de ordenación y protección de áreas naturales de interés especial (BOIB nº 7, de 9.05.84).
- Ley 1/1991, de 20 de enero, de espacios naturales y régimen urbanístico de las Áreas de especial protección (BOIB nº 31, de 9.03.91).
- Ley 5/2005 de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO) (BOIB nº 85, de 04.06.05).
- Acuerdo del Consejo de Gobierno de 24 de mayo de 2019 por el que se declaran zonas especiales de conservación (ZEC) cuatro lugares de importancia comunitaria (LIC) de la red ecológica europea Natura 2000 en las Illes Balears, BOIB, de 28-05-2019.
- Plan Territorial de la Isla de Mallorca de 13 de diciembre de 2004 (BOIB 188 ext. de 31/12/2004). Y modificaciones posteriores.

Fauna y Flora

- Decreto 75/2005, de 8 de julio, por el cual se crea el Catálogo Balear de Especies amenazadas y de Especial protección, las Áreas Biológicas Críticas y el Consejo Asesor de Fauna y Flora de les Illes Balears (BOIB nº 106, de 16.07.05).

Atmósfera

- Ley 1/2007, de 16 de marzo, contra la contaminación acústica de las Illes Balears. (BOIB nº 45 de 24.03.007).

Residuos

- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears. (BOIB Núm. 23 de 21-02-2019).

Patrimonio Histórico

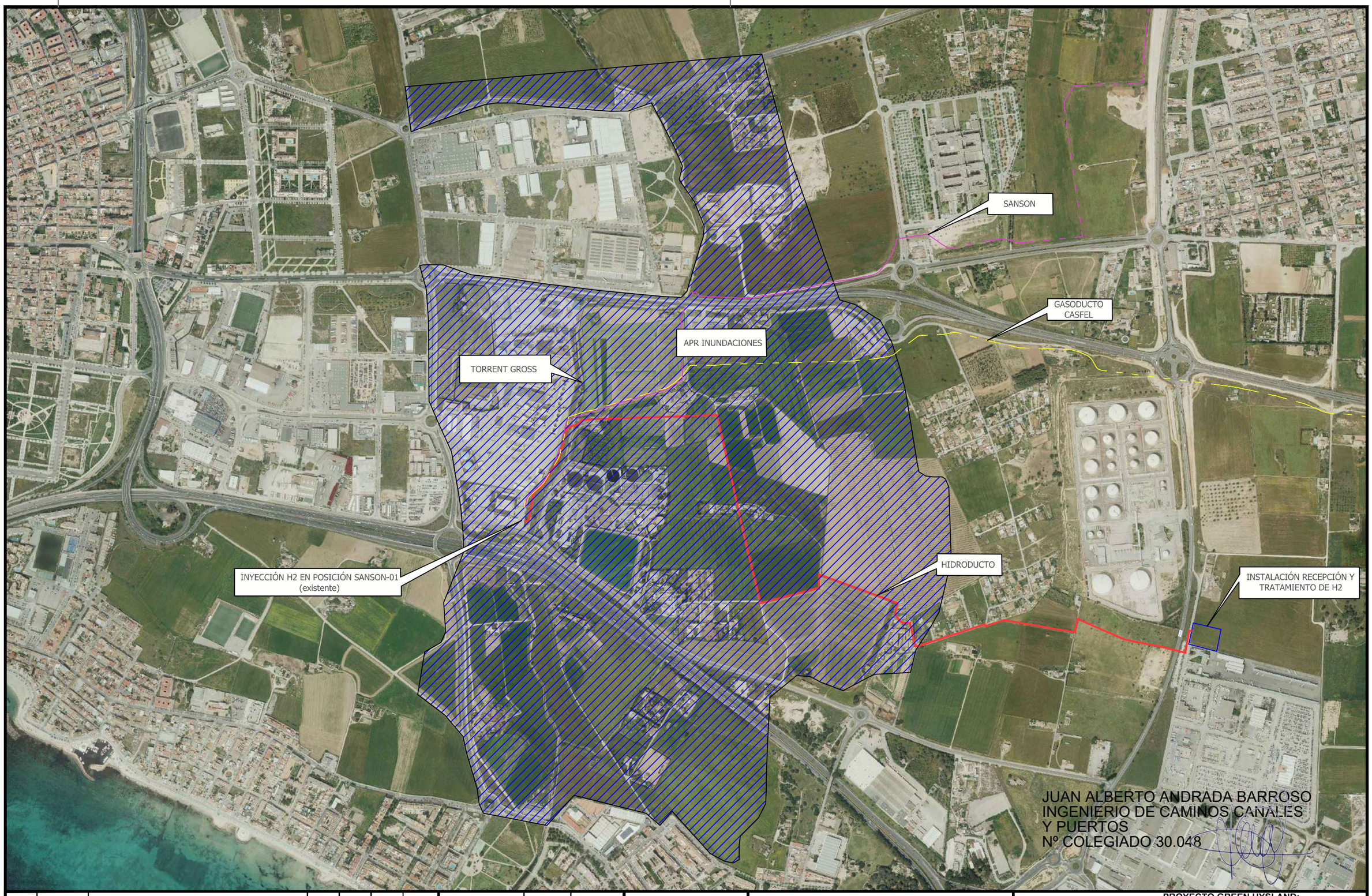
- Ley 12/1998, de 21 de diciembre del Patrimonio Histórico de las Illes Balears (BOIB de 9.12.98).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/04/2022
VISADO

3. PLANO SÍNTESIS AMBIENTAL

En el Plano adjunto se muestra las figuras ambientales existentes en el entorno del Proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO



JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.
0	JUL-21	PAI				

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): 1:10.000

PLANO DE SINTESIS AMBIENTAL

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DEL HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Redexis

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	Expediente	Fecha	REV.
		1 / 1	2021/04635/02	15/04/2022	0

VISADO
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MADRID

ANEJO 7

ESTUDIO DE AFECCIÓN A TERRENOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID

Expediente	Fecha
2021/04635/02	18/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

3. OCUPACIÓN TEMPORAL 5

4. SERVIDUMBRES DE PASO 6

4.1 Servidumbre permanente de paso debida a la existencia de la tubería de hidrógeno . 6

4.2. Servidumbre permanente de paso debida a la existencia de cables de conexión y de elementos dispersores del sistema de protección catódica. 6

4.3. Servidumbre permanente de paso debida a la existencia de cables enterrados para líneas eléctricas de media tensión. 7

4.4. Servidumbre permanente de vuelo debida a la existencia de cables para líneas eléctricas de media tensión. 7

5. DIBUJOS TIPO 8

6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 9

7. PLANOS PARCELARIOS 11

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

A continuación figuran las diferentes modalidades de afección a la propiedad de las fincas particulares derivadas de la construcción del presente Proyecto.

En general, las afecciones se pueden resumir en dos grandes grupos:

- Pleno dominio o Expropiaciones.
- Ocupaciones temporales.
- Servidumbres de paso.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2. PLENO DOMINIO

La expropiación forzosa en pleno dominio se aplicará a los terrenos sobre los que se han de construir las instalaciones fijas en superficie, básicamente posiciones de seccionamiento, de derivación, arquetas de válvulas, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

3. OCUPACIÓN TEMPORAL

La ocupación temporal se aplicará sobre los terrenos necesarios para la ejecución de las obras, cubriendo la franja que se refleje para cada finca en los planos parcelarios de expropiación. En esta zona se podrá hacer desaparecer, temporalmente, cualquier obstáculo y se realizarán las obras necesarias para el tendido e instalación de la canalización y elementos anexos, ejecutando los trabajos u operaciones precisas para dichos fines.

Este tipo de afección aplicará en los siguientes casos:

- Para las canalizaciones de hidrógeno y el cable del sistema de comunicaciones del hidroducto.
- Para los cables de conexión y los elementos dispersores pertenecientes al sistema de protección catódica.
- Para los cables de líneas eléctricas de media tensión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

4. SERVIDUMBRES DE PASO

Las servidumbres permanentes requeridas serán una o varias de las indicadas a continuación.

4.1 Servidumbre permanente de paso debida a la existencia de la tubería de hidrógeno .

Se impondrá servidumbre permanente de paso sobre una franja de terreno de un ancho de 2,00 m (1,00 a cada lado del eje) por donde discurrirá la tubería o tuberías que se requieran para la conducción del hidrógeno. Esta servidumbre estará sujeta a las siguientes limitaciones de dominio:

1. Prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a cincuenta centímetros (50 cm), así como la plantación de árboles o arbustos, a una distancia inferior a dos metros (2,00 m)a cada lado del eje contados a partir del eje de la tubería o tuberías.

2. Prohibición de la realización de cualquier tipo de obra, construcción, edificación; o de efectuar acto alguno que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de las instalaciones a una distancia inferior a 10,00 metros del eje de la tubería y a ambos lados de la misma.

   Esta distancia podrá reducirse siempre que se solicite expresamente y se cumplan las condiciones que, en cada caso, fije el Órgano competente de la Administración.

3. Libre acceso del personal y equipos necesarios para poder vigilar, mantener, reparar o renovar las instalaciones con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen.

4. Posibilidad de instalar los hitos para señalización o delimitación y los tubos de ventilación, así como de realizar las obras superficiales o subterráneas que sean necesarias para la ejecución o funcionamiento de las instalaciones.

4.2. Servidumbre permanente de paso debida a la existencia de cables de conexión y de elementos dispersores del sistema de protección catódica.

Se impondrá servidumbre permanente de paso sobre una franja de terreno de un ancho de 1 m a cada lado del eje del cable, por donde discurrirán enterrados los cables de conexión que se requieran. Para los lechos de dispersores de la protección catódica, el terreno sobre el que se establece la servidumbre permanente de paso, será la superficie de la propia instalación, más una franja perimetral de 1 m. Esta servidumbre estará sujeta a las siguientes limitaciones de dominio:

1. Prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a cincuenta centímetros (50 cm), así como la plantación de árboles o arbustos a una distancia inferior a un metro y medio (1,5 m) contados a partir del eje del cable o cables o del límite de la instalación enterrada de los lechos dispersores, pudiendo ejercer el derecho de talar o arrancar los árboles o arbustos que hubiera a una distancia inferior a la indicada.

2. Libre acceso del personal y equipos necesarios para poder vigilar, mantener, reparar o renovar las instalaciones con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

4.3. Servidumbre permanente de paso debida a la existencia de cables enterrados para líneas eléctricas de media tensión.

Se impondrá servidumbre permanente de paso sobre una franja de terreno de un ancho de 1 m a cada lado del eje de la línea y a lo largo de todo su trazado, por donde discurrirá enterrada la línea eléctrica. Esta servidumbre estará sujeta a las siguientes limitaciones de dominio:

1. Prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a cincuenta centímetros (50 cm), así como la plantación de árboles o arbustos a una distancia inferior a un metro y medio (1,5 m) contados a partir del eje del cable o cables, pudiendo ejercer el derecho de talar o arrancar los árboles o arbustos que hubiera a una distancia inferior a la indicada.

2. Prohibición de levantar edificaciones o construcciones de cualquier tipo o de efectuar acto alguno que pueda dañar el buen funcionamiento de la línea a una distancia inferior a 5 m del eje de la línea.

3. Libre acceso del personal y equipos necesarios para poder vigilar, mantener, reparar o renovar las instalaciones con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen

4.4. Servidumbre permanente de vuelo debida a la existencia de cables para líneas eléctricas de media tensión.

Se impondrá servidumbre permanente de vuelo sobre una franja vertical de 15 m centrada en el eje de la línea, en la que:

1. Quedará prohibido levantar edificaciones o construcciones de cualquier tipo, ni efectuar acto alguno que pueda dañar el buen funcionamiento de la línea, a una distancia inferior a 7,5 m del eje de la línea de postes del tendido.

2. Quedará prohibido plantar árboles con altura máxima superior a 4 m a una distancia inferior a 3 m del eje de la línea de postes del tendido.

3. Será libre acceso del personal y elementos necesarios para poder vigilar, mantener, reparar o renovar las instalaciones, con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

5. DIBUJOS TIPO

En los Dibujos Tipo ABG11890-A-08 adjunto, se muestra una ilustración de las servidumbres de paso descritas anteriormente para las conducciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR EL PROYECTO: "INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DE HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS DE TRANSPORTE EN LA ISLA DE MALLORCA"

Abreviaturas utilizadas: SE: m^2 –Expropiación en dominio; SP: m.l. -Servidumbre de paso; OT: m^2 -Ocupación temporal; Datos de catastro: POL: polígono; PAR: parcela.

Fincas en Palma de Mallorca

FINCA	POL.	PAR.	S.E. (m^2)	Long. Serv. m.l.	Serv. Perm. (m^2)	Ocupación temporal	NATURALEZA
IB-PM-01	40	17	2.004				Labor secano
IB-PM-02	40	9001		6	12	121	Camino
IB-PM-03	39	9001		103	206	866	Ctra Ma-30
IB-PM-04	39	36		323	562	1.459	Labor secano
IB-PM-05	39	29		57	57	1.073	Labor secano
IB-PM-06	39	35		246	453	1.816	Labor secano
IB-PM-07	39	42		53	106	410	Labor secano
IB-PM-08	39	45		2	4	28	Labor secano
IB-PM-09	sn	sn		257	570	1.580	Viario (Es Cellers)
IB-PM-10	39	46		350	700	2.894	Labor riego
IB-PM-11	39	47				48	Labor secano
IB-PM-12	39	48		690	1.220	4.762	Labor riego
IB-PM-13	39	54		84	165	455	Labor secano
IB-PM-14	39	9002		270	270	818	Camino
IB-PM-15	39	178		356	714	3.032	Labor riego
IB-PM-16	39	179		52	104	415	Labor secano y viario
IB-PM-17	39	9002		5	10	39	Camino
IB-PM-18	38	9002		5	10	41	Camino

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

IB-PM-19	38	12		52	104	391	matorral
IB-PM-20	38	11		263	526	2.119	Labor secano

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

PLANOS PARCELARIOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

T.M. PALMA DE MALLORCA

N.P.S.-4"/600#

V-05

V-04

V-03

V-02

V-01

V-00

Ma-30

IB-PM-05	
Ref.Catastral 07040A03900029	
POLIG. 39	PARCELA 29

IB-PM-04	
Ref.Catastral 07040A03900036	
POLIG. 39	PARCELA 36

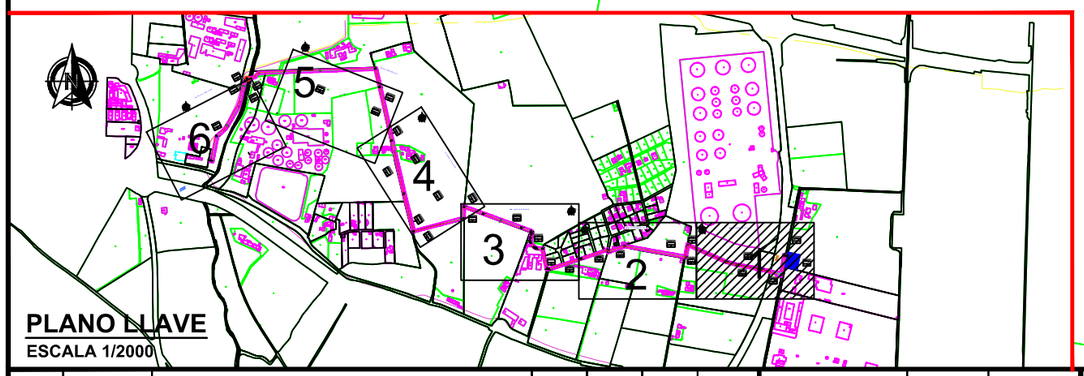
IB-PM-03	
Ref.Catastral 07040A03909001	
POLIG. 39	PARCELA 9001

IB-PM-02	
Ref.Catastral 07040A04009001	
POLIG. 40	PARCELA 9001

IB-PM-01	
Ref.Catastral 07040A04000017	
POLIG. 40	PARCELA 17

INSTALACIÓN, RECEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE HIDRÓGENO

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048



PLANO LLAVE
ESCALA 1/2000

SIMBOLOGÍA

- HIDRODUCTO
- OCUPACIÓN PERMANENTE (PLENO DOMINIO)
- OCUPACION TEMPORAL (PISTA DE TRABAJO)
- SERVIDUMBRE DE PASO

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): 1/1000

PLANOS PARCELARIOS
HIDRODUCTO HOJA 1

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DEL HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Redexis

Expediente 2021/04635/02 Fecha 19/01/2022

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
		ABG11890-A-27 1 / 6	2

VISADO

T.M. PALMA DE MALLORCA

IB-PM-05	
Ref.Catastral 07040A03900029	
POLIG. 39	PARCELA 29

IB-PM-06	
Ref.Catastral 07040A03900035	
POLIG. 39	PARCELA 35

IB-PM-07	
Ref.Catastral 07040A03900042	
POLIG. 39	PARCELA 42

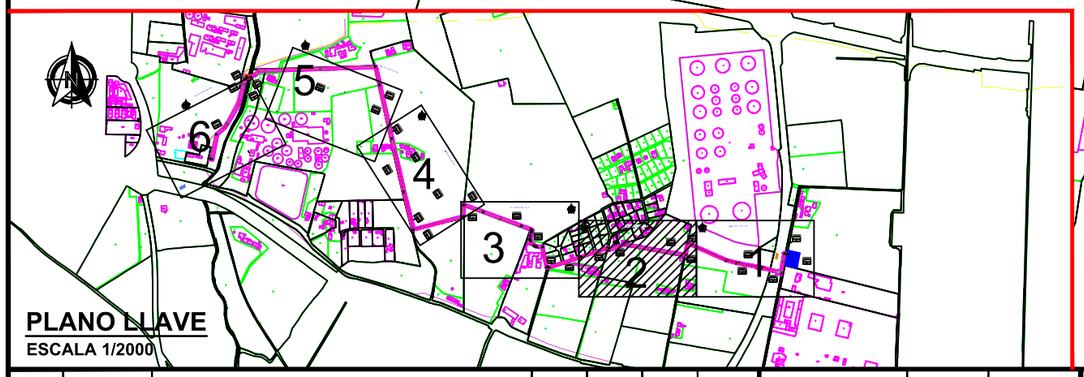
IB-PM-08	
Ref.Catastral 07040A03900045	
POLIG. 39	PARCELA 45

IB-PM-04	
Ref.Catastral 07040A03900036	
POLIG. 39	PARCELA 36

V-06 V-07 V-08 V-09 V-10 V-11

N.P.S.-4"/600#

DEP ZBE PDR PI



PLANO LLAVE
ESCALA 1/2000

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

SIMBOLOGÍA

- HIDRODUCTO
- OCUPACIÓN PERMANENTE (PLENO DOMINIO)
- OCUPACION TEMPORAL (PISTA DE TRABAJO)
- SERVIDUMBRE DE PASO

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): 1/1000

PLANOS PARCELARIOS
HIDRODUCTO HOJA 2

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DEL HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Redexis

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
		ABG11890-A-27 2 / 6	2

VISADO

T.M. PALMA DE MALLORCA

V-26
V-25
V-27
V-24
V-23
V-22
V-21
V-20
V-19
V-18
V-17
V-16
V-15
V-14
V-13
V-12

N.P.S.-4"/600#

IB-PM-11	
Ref.Catastral 07040A03900047	
POLIG. 39	PARCELA 47

IB-PM-10	
Ref.Catastral 07040A03900046	
POLIG. 39	PARCELA 46

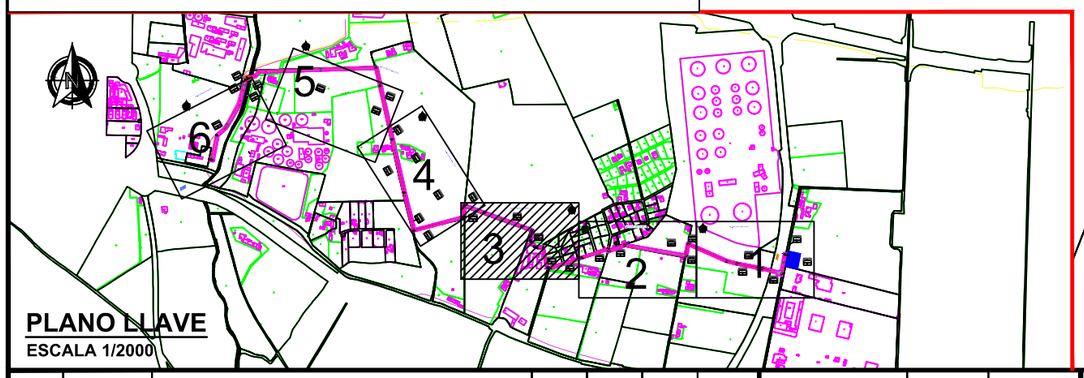
IB-PM-10	
Ref.Catastral 07040A03900046	
POLIG. 39	PARCELA 46

IB-PM-09	
S/R	
POLIG. S/R	PARCELA S/R

IB-PM-08	
Ref.Catastral 07040A03900045	
POLIG. 39	PARCELA 45

SIMBOLOGÍA

- HIDRODUCTO
- OCUPACIÓN PERMANENTE (PLENO DOMINIO)
- OCUPACION TEMPORAL (PISTA DE TRABAJO)
- SERVIDUMBRE DE PASO



PLANO LLAVE
ESCALA 1/2000

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070
ESCALA (S): 1/1000

PLANOS PARCELARIOS
HIDRODUCTO HOJA 3

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DEL HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Redexis

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS MADRID
Expediente 2021/04635/02 Fecha 18/01/2022
VISADO

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
		ABG11890-A-27 3 de 6	2

T.M. PALMA DE MALLORCA

SIMBOLOGÍA
HIDRODUCTO
OCUPACIÓN PERMANENTE (PLENO DOMINIO)
OCUPACION TEMPORAL (PISTA DE TRABAJO)
SERVIDUMBRE DE PASO

IB-PM-10	
Ref.Catastral 07040A03900046	
POLIG. 39	PARCELA 46

IB-PM-14	
Ref.Catastral 07040A03909002	
POLIG. 39	PARCELA 9002

IB-PM-12	
Ref.Catastral 07040A03900048	
POLIG. 39	PARCELA 48

IB-PM-12	
Ref.Catastral 07040A03900048	
POLIG. 39	PARCELA 48

IB-PM-14	
Ref.Catastral 07040A03909002	
POLIG. 39	PARCELA 9002

IB-PM-13	
Ref.Catastral 07040A03900054	
POLIG. 39	PARCELA 54

V-26 V-27 V-28 V-29 V-30

N.P.S.-4"/600#

ZBE

HOJA 5

PLANO LLAVE
ESCALA 1/2000

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): 1/1000

PLANOS PARCELARIOS
HIDRODUCTO HOJA 4

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DEL HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Redexis

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	Expediente	Fecha	REV.
		ABG11890-A-27	2021/04635/02	18/01/2022	2

4 / 6

VISADO
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MADRID

T.M. PALMA DE MALLORCA

V-32

V-31

GASODUCTO DE TRANSPORTE SANSON (EXISTENTE)

GASODUCTO DE TRANSPORTE CASFEL (EXISTENTE)

N.P.S.-4"/600#

IB-PM-12	
Ref.Catastral 07040A03900048	
POLIG. 39	PARCELA 48

IB-PM-15	
Ref.Catastral 07040A03900178	
POLIG. 39	PARCELA 178

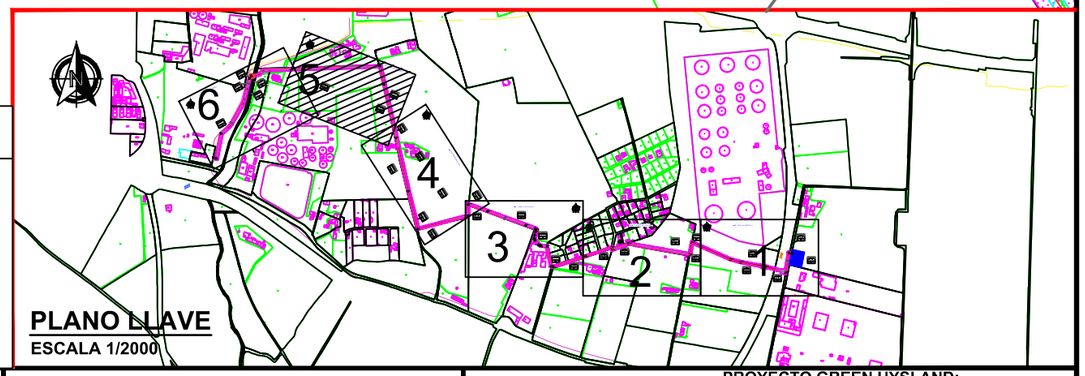
IB-PM-15	
Ref.Catastral 07040A03900178	
POLIG. 39	PARCELA 178

HOJA 6

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES
Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

SIMBOLOGÍA

- HIDRODUCTO
- OCUPACIÓN PERMANENTE (PLENO DOMINIO)
- OCUPACION TEMPORAL (PISTA DE TRABAJO)
- SERVIDUMBRE DE PASO



PLANO LLAVE
ESCALA 1/2000

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): 1/1000

PLANOS PARCELARIOS
HIDRODUCTO HOJA 5

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DEL HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Redexis

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	Expediente	Fecha	REV.
		ABG11890-A-27	2021/04635/02	18/01/2022	2

5 de 6

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MADRID

VISADO

T.M. PALMA DE MALLORCA

GASODUCTO DE TRANSPORTE SANSON (EXISTENTE)

GASODUCTO DE TRANSPORTE CASFEL (EXISTENTE)

IB-PM-18	
Ref.Catastral 07040A03809002	
POLIG. 38	PARCELA 9002

IB-PM-19	
Ref.Catastral 07040A03800012	
POLIG. 38	PARCELA 9

IB-PM-16	
Ref.Catastral 07040A03900179	
POLIG. 39	PARCELA 179

IB-PM-17	
Ref.Catastral 07040A03909002	
POLIG. 39	PARCELA 9002

IB-PM-20	
Ref.Catastral 07040A03800011	
POLIG. 38	PARCELA 11

V-33 V-34 V-35 V-36 V-37 V-38 V-39 V-40 V-41 V-43 V-44

POSICIÓN SANSON-01 CA´S TRESORER (EXISTENTE)

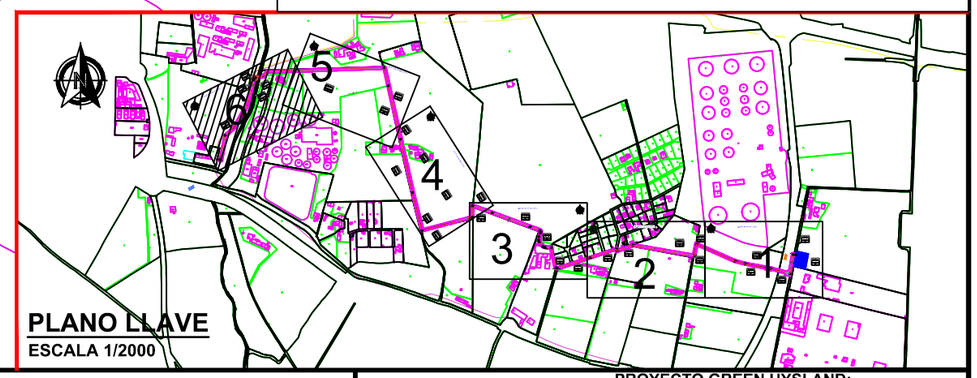
CONEXIÓN POSICIÓN INYECCIÓN GASODUCTO Tx

DEP

HOJA 5

SIMBOLOGÍA

- HIDRODUCTO
- OCUPACIÓN PERMANENTE (PLENO DOMINIO)
- OCUPACION TEMPORAL (PISTA DE TRABAJO)
- SERVIDUMBRE DE PASO



PLANO LLAVE
ESCALA 1/2000

JUAN ALBERTO ANDRADA BARROSO
INGENIERIO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO 30.048

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.

	FIRMA	FECHA
REALIZADO		
COMPROBADO		
APROBADO		
G. DE CALIDAD		

SEGULA TECHNOLOGIES

PROYECTO: 25070

ESCALA (S): 1/1000

PLANOS PARCELARIOS
HIDRODUCTO HOJA 6

PROYECTO GREEN HYSLAND:
INSTALACIÓN RECEPTORA Y CANALIZACIÓN DE TRANSPORTE DEL HIDRÓGENO PARA INYECCIÓN EN RED DE GASODUCTOS EN LA ISLA DE MALLORCA

Redexis

ANEXO	ESP.	PLANO Nº	Expediente	Fecha	REV.
		ABG11890-A-27	2021/04635/02	15/04/2022	2

6 / 6

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS MADRID

VISADO

ANEJO 8

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y NORMATIVA 3

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 7

3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADATIPO DE RESIDUOS 9

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS 10

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS. PLANTAS DE TRATAMIENTO. 14

6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN IN SITU DE LOS RESIDUOS GENERADOS 16

7. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU". 17

7.1 Documentación obligatoria para el pequeño productor en la gestión de Residuos 17

8. SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS 20

9. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS 22

10. PRESCRIPCIONES 26

10.1 Responsabilidades 26

10.2 Prescripciones con Carácter General 29

10.3 Prescripciones con Carácter Particular 30

11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO 32

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN Y NORMATIVA

La acción de construir genera un volumen importante de residuos. Durante la construcción de una obra nueva se originan ciertas cantidades de residuos en forma de sobrantes y de restos diversos.

Hoy en día, la mejora en la protección del medio ambiente motiva que en el ámbito de la construcción sea necesario controlar estos residuos por medio de una gestión adecuada y minimizar las cantidades de los mismos que se desechan.

El problema ambiental que plantean estos residuos se deriva no solo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento, que todavía hoy es insatisfactorio en la mayor parte de los casos.

El **Real Decreto 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición establece el marco normativo a nivel del estado que establece el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir así a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. En él se contempla la obligatoriedad de incluir en el proyecto de ejecución de obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que sirva de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Contratista, que contenga al menos los siguientes aspectos:

- Una estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra en función de las cantidades previstas de generación.
- 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.
- Las prescripciones 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.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del Proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Las instalaciones objeto de este Proyecto son las siguientes:

- Instalación receptora de hidrógeno
- Conducción de transporte de acero enterrada Ø4" con una longitud de 2.777 m.

Con el presente Estudio se da cumplimiento a los requisitos establecidos en la normativa vigente, y en particular a las siguientes normas:

COMUNITARIA

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre residuos.
- Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 1994/62/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.
- DECISIÓN 2014/955/UE 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.
- REGLAMENTO (UE) Nº 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.
- DECISIÓN 2000/532/CE 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 apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.

ESTATAL

- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- 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.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos contaminados.

- Real Decreto 943/2010, de 23 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 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

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

- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

- Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican 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 el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por RD 782/1998, de 30 de abril

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, de Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos, y corrección de errores publicada en BOE del 12-03-02.

- Real Decreto 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- ORDEN AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

AUTONÓMICA

- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se define como residuo de construcción y demolición, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo con la definición de «residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, se genere en una obra de construcción o demolición.

La identificación de los residuos a generar durante la ejecución de las obras objeto de este proyecto se realiza con arreglo a la clasificación recogida en la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero.

Los residuos que está previsto se generen son los siguientes:

RESIDUOS DE CONSTRUCCION

HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS		
X	17 01 01	Hormigón

ARENA, GRAVA Y OTROS ÁRIDOS		
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICOS		
X	17 02 01	Madera *(estacas, tablillas de replanteo, palets, tacos de madera, etc)*
X	17 02 03	Plástico *(plásticos de cultivos, tuberías de regadío, cinta balizadota, bitubo de polietileno, envoltorio de juntas de revestimiento…)*

MEZCLAS BITUMINOSAS (Asfalto)		
X	17 03 02	Mezclas Bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01

METALES (Alambres, cables, restos de tubería)		
X	17 04 05	Hierro y acero
X	17 04 07	Metales Mezclados *(chatarra)*
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

OTROS RESIDUOS

FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE		
X	20 01 01	Papel *(embalajes, etc)*

BASURAS		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de Residuos Municipales

RESTOS VEGETALES		
X	02 01 03	Residuos de tejidos vegetales

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

ROPAS PROTECTORAS Y SACOS		
X	15 02 03	Ropa de trabajo, materiales de filtración *(mantas-anti-roca)*
X	15 01 09	Envases textiles *(sacos terreros)*

NEUMÁTICOS FUERA DE USO		
X	16 01 03	Neumáticos

RESIDUOS DE SOLDADURA		
X	12 01 13	Residuos de soldadura (electrodos, hilos de soldadura, carretes, puntas de electrodos de soldadura, etc.)

RESIDUOS DE REVESTIMIENTOS		
X	08 02 99	Restos de materiales de revestimientos (manguitos…)

RESIDUOS PELIGROSOS		
X	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados *(revestimiento tubería)*
X	17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
X	17 08 01	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas (pruebas hidráulicas)
X	08 01 11	Restos de pintura de partes aéreas
X	09 01 04	Soluciones de fijado (líquidos de revelado de radiografías)
X	09 01 06	Residuos que contienen plata procedente del tratamiento in situ de residuos fotográficos (Radiografías)
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor)
X	13 01 10	Hidráulicos
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos, etc)
X	16 01 07	Filtros de aceite
X	16 05 04	Aerosoles (replanteo)
X	16 06 01	Baterías de plomo

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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADATIPO DE RESIDUOS

Se parte de los materiales a emplear en la construcción, obtenidos a partir de las mediciones realizadas en el proyecto. Los residuos generados se estiman en un porcentaje del material empleado en la construcción. Mediante la densidad de cada tipo de material se obtiene el peso y volumen de los residuos generados. En los casos en los que no se dispone de medición de partida se estima la cantidad de residuo en función de los datos recogidos en otras obras del Promotor de dimensiones similares.

Por otro lado, los residuos peligrosos, al no depender su generación del volumen de materiales empleados, la cantidad generada se ha estimado a partir de los datos obtenidos en otras obras del Promotor de dimensiones similares. De este modo se obtiene:

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD (identificados en punto 2)	**Toneladas cada tipo de RCD (t)**	**Volumen cada tipo de RCD (m^3)**
Residuos de construcción		
1. Hormigón (LER: 17 01 01)	10,80	4,50*
2. Residuos de arena y arcilla (LER: 01 04 09)	0,04	0,02*
3. Tierras y piedras distintas al código 17 05 03 (LER: 17 05 04)	12,57	8,38**
4. Mezclas Bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301 (LER: 17 03 02)	888	740
5. Madera (LER: 17 02 01)	0,06	0,11
6. Metales (LER: 17 04)	0,33	0,22
7. Plástico (LER: 17 02 03)	0,08	0,10
Total estimación	**911,88**	**753,33**
Residuos No Peligrosos		
8. Papel (LER: 20 01 01)	0,03	0,03
9. Basuras y restos vegetales (LER: 20 02 01, 20 03 01, 02 01 03)	0,15	0,30***
10. Restos textiles (LER 15 02 03, 15 01 09)	0,03	0,03
11. Neumáticos fuera de uso (LER 16 01 03)	0,03	0,03
Total estimación	**0,24**	**0,39**
Residuos Peligrosos		
11. Total de residuos peligrosos	**1,23**	**1,57**

* Se ha considerado que un 0,5% del hormigón y arcilla (bentonita) utilizado se convierte en residuo.

** Se ha considerado que un 10% de la tierra y piedras no es reutilizable y se convierte en residuo.

*** Se ha considerado que un 20% de los residuos vegetales se convierte en desecho.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

En este apartado se enumeran las diferentes medidas para prevenir la generación de residuos y minimizar las cantidades que son enviadas a plantas de tratamiento, vertederos o gestores autorizados, fomentando de esta manera su aprovechamiento posterior por parte del contratista.

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

A.- 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.

B.- 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.

C.- 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 recicladota o por el gestor autorizado de residuos peligrosos.

D.- 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 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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

E.- 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.

F.- 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.

G.- 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 Tóxicos y 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.

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

I.- 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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

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.

J.- 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 tabla que figura a continuación. En dicha tabla, marcadas con una X, se señalan las medidas que se ha valorado como la mejor opción, y que debido a la longitud y características de la variante se consideran más viables.

	No se prevé operación de prevención alguna
X	Estudio de racionalización, planificación de compra y almacenamiento de materiales.
X	Los terrenos de excavación, al no hallarse contaminados, se utilizarán en actividades de acondicionamiento o rellenos tales como tapado de zanja, etc. de modo que no tengan la consideración de residuos.
X	Se utilizarán materiales “no peligrosos” (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
X	Se elegirán materiales, productos y suministradores con certificación ambiental.
	Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor, reutilización de envases contaminados o reducción del embalaje para transportes, siempre que no afecte a la seguridad del producto.
	Se usarán materiales y productos que no sean de un solo uso, así como en la medida de lo posible aquellos que sean residuos de construcción y no materiales nuevos.
X	Creación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables, que en ningún caso irán a vertederos, si no que serán aprovechados a posteriori por el contratista.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Independientemente de las medidas concretas que se han señalado en la tabla, y como medida preventiva general, para los residuos peligrosos que se generan en la obra, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan produciendo. El contratista se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al gestor autorizado, correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas, la obligación de estos de retirar de la obra, todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su posterior gestión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS. PLANTAS DE TRATAMIENTO.

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.

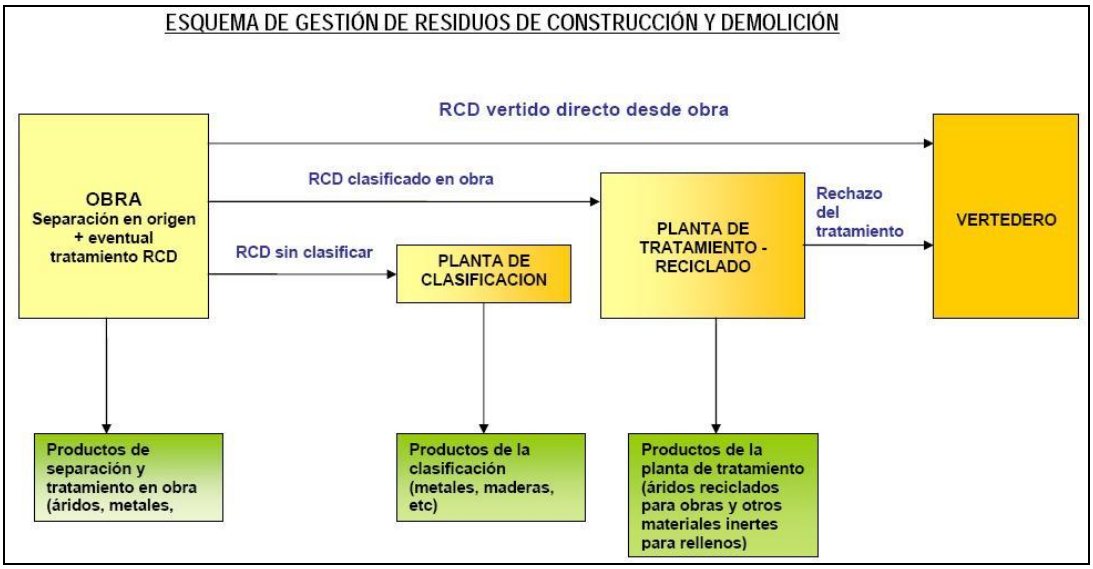
El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

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 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 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 Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

A continuación, se recogen en una tabla el tipo de residuo identificado en el apartado 1.1, las operaciones previstas inicialmente, así cómo su destino, para los materiales (propia obra o externo) que se van a someter a reutilización o reciclaje:

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 17 05 04 01 04 09	Hormigón Piedras Arena/Arcillas	Reciclaje de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados.	Externo
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reutilización de materiales cerámicos	Propia Obra
X	17 02 01 17 02 03	Madera Plástico	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	Propia Obra
X	17 04 05	Hierro y acero	Reutilización de materiales metálicos (rodillos agrícolas)	Externo
	08 01 11 13 02 05 13 01 10 09 01 03	Aceites, pinturas y productos químicos	Reutilización en la propia obra	Propia Obra
	17 02 03 20 01 01	Embalajes y envases	Reutilizar y/o reciclar en nuevos embalajes o envases	Propia Obra

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN 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.

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.

A continuación, se recoge en la tabla el tipo de residuo identificado en el apartado 2, las operaciones previstas inicialmente, así cómo su destino, para los materiales (propia obra o externo) que se van a someter a valorización:

LER		RESIDUOS	OPERACIÓN PREVISTA[1]	DESTINO INICIAL
	Varios	Todos los generados en la obra que no sean tóxicos y peligrosos	No hay previsión de valorización "in situ" en la misma obra o en emplazamientos externos. Serán transportados a vertedero autorizado.	Externo
X	17 02 01 17 02 03 13 01 10	Madera Plásticos Hidráulicos	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía	Externo
	17 03 02	Asfalto	Pavimento de carreteras	Externo
X	09 01 03 14 06 03	Soluciones de revelado con disolventes Restos de disolventes no halogenados	Recuperación o regeneración de disolventes	Externo
	20 02 01 20 03 01	Residuos biodegradables Mezcla de residuos municipales.	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes.	Externo
X	02 01 03	Residuos de tejidos vegetales	Puede utilizarse como biomasa.	Externo
X	17 04 01 17 04 02 17 04 05	Cobre y Bronce Aluminio Hierro y acero	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos	Externo
X	01 04 08 17 05 04	Gravas/rocas trituradas Tierras	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos	Propia Obra
	Varios	Varios	Acumulación de residuos para su tratamiento según anexo I, parte B, Orden MAM/304/2002	Externo

[1] Estas operaciones están recogidas en el Anejo I de la OMAM/304/2002.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

7. 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 eliminarán de la obra, 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.

Los residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción 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 trasportará 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.

Tal y como se ha explicado en el apartado F del punto 4 del presente estudio, 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.

7.1 Documentación obligatoria para el pequeño productor en la gestión de Residuos

Con respecto a los residuos no tóxicos y peligrosos, el pequeño productor debe:

1.- Solicitar la autorización de las operaciones de tratamiento de residuos, tal y como se señala en el artículo 27 de la Ley 22/2011.

2.- Comunicar previamente al inicio de las actividades de producción y gestión de residuos, según artículo 29 Ley 22/2011.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

3. Establecer un contrato de tratamiento de residuos, según el artículo 5. Contenido del contrato de tratamiento de residuos del RD 180/2015.

4.- Para el traslado de residuos se debe cumplir el artículo 6. Documento de identificación del RD 180/2015.

Con respecto a los residuos peligrosos, el pequeño productor, además debe:

1.- Realizar una notificación previa al traslado, según el artículo 8. Del RD 180/2015.

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	Reciclado/ Vertedero de Residuos Inertes	Planta de Reciclaje Residuos Construcción y Demolición (RCD)/Vertedero Autorizado
	17 01 02 17 01 03	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos (RNPs)
X	17 02 03 20 01 01	Papel, plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
X	17 03 02	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
X	17 04 01 17 04 02 17 04 05	Metales: cobre, aluminio, hierro, acero…, mezclados o sin mezclar	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración/ Vertedero
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración/ Vertedero
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos
	17 08 02	Yeso	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	01 04 08	Residuos pétreos trituradas distintos del código 01 04 07	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	17 09 04	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado/ Vertedero	Planta de Reciclaje de RSU
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado/ Vertedero	Planta de Reciclaje de RSU
X	02 01 03	Residuos de Tejidos Vegetales	Reciclado/ Vertedero	Planta de compostaje /Vertedero RNP
X	15 02 03	Ropa de Trabajo	Reciclado/ Vertedero	Planta de Reciclaje de RSU/Vertedero RNP
X	15 01 09	Envases textiles	Reciclado/ Vertedero	
X	12 01 13	Residuos de soldadura	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RNPs
	16 02 16	Componentes retirados de equipos desechados distintos del código 16 02 15	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Residuos peligrosos				
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
X	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas	Tratamiento Físico-Químico	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

		o contaminadas por ellas	(Fco-Qco)
X	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito/Tratamiento
X	17 04 09	Residuos Metálicos contaminados	Tratamiento Fco-Qco
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco
X	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco
X	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad
X	08 01 11	Restos de pintura	Depósito/Tratamiento
X	09 01 03	Soluciones de revelado con disolventes	Depósito/Tratamiento
X	09 01 06	Residuos de Radiografías	Depósito/Tratamiento
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento/Depósito
X	13 01 10	Hidráulicos	Tratamiento/Depósito
	13 07 03	Mezclas de combustibles con agua	Tratamiento/Depósito
	14 06 03	Restos de disolventes no halogenados	Tratamiento/Depósito
X	15 01 10	Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Tratamiento/Depósito
X	15 02 02	Absorbentes contaminados	Tratamiento/Depósito
X	16 01 07	Filtros de aceite	Tratamiento/Depósito
X	16 06 01	Baterías de plomo	Tratamiento/Depósito
	17 06 03	Materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

8. SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

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
Papel y cartón	0,50 T

Las medidas empleadas en la obra de la variante, 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
	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.
	Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
X	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. (*Residuos Tóxicos y Peligrosos*)
	Recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

El contratista designará 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:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

1.- 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.

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 del mismo, por ejemplo, zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden, deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación. Los recipientes en si mismos, merecen un manejo y evacuación especiales, debiéndose proteger del calor excesivo o del fuego, ya que pueden contener materiales altamente inflamables.

2.- En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos aunque como medida preventiva se recomienda separar los residuos de papel y cartón, metales, madera, envases, ya que son residuos facialmente 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 señalizará 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 lo anterior, 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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

9. 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 procedentes de embalajes, deberán que ser gestionados por la empresa suministradora.

La clasificación dependerá de si el material es reciclable o no. Los residuos no reciclables se depositan en el contenedor de residuos que van a vertedero autorizado, con el resto de residuos de estas condiciones. 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:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

Jaulas para papel, cartón, madera y metales



Cestón-maya



Contenedores de reciclaje

Los residuos peligrosos deben separarse de los residuos inertes, por que 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



Bidones metálicos



Bidones de plástico

es a



Recipientes aceites usados

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 mismos.

El contratista deberá encontrar en la obra un lugar habilitado en el que almacenar los residuos y debe ser conocido por todos cuantos participan el 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.

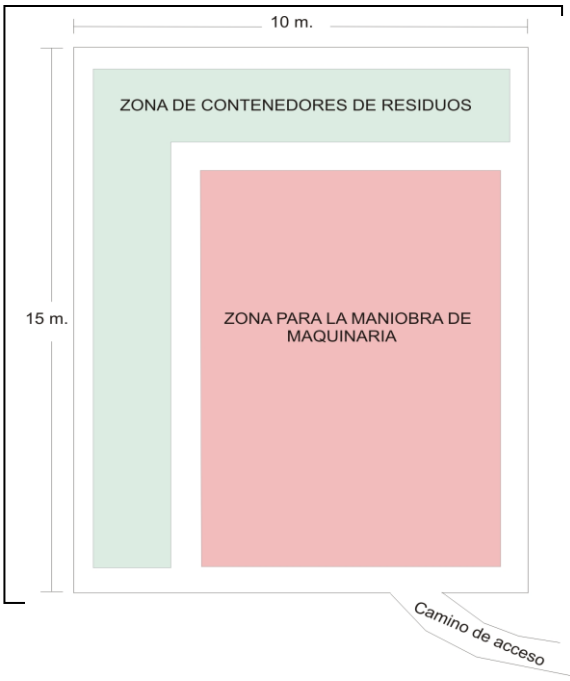
Además, es peligroso tener residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

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.



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:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

X	Zona específica de almacenamiento de materiales reutilizables
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…)
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos y aquellos que vayan a vertedero autorizado
	Planta móvil de reciclaje “in situ”
	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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

10. PRESCRIPCIONES

10.1 Responsabilidades

Todos los que participan en la ejecución material de la obra, tienen una responsabilidad real sobre los residuos. Y el cumplimiento de todas esas responsabilidades son igualmente importantes para la minimización y adecuada gestión de los Residuos de Construcción. A continuación, se detallan las que se han considerado más importantes.

Según el art.4 del RD 105/2008, las **obligaciones del Productor de Residuos** (Promotor), son:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra un "estudio de gestión de residuos", cuyo contenido se especifica en este documento.

- 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.

Según el art.5 del RD 105/2008, las **obligaciones del Poseedor de los Residuos** (Contratista) son:

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar al Promotor de la misma un Plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

- Puede asumir 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 gestor que únicamente ejerza 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.

- El 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, debe mantenerlos 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.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 8, de este documento), puede ser dispensada por la Comunidad Autónoma de forma excepcional.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

La Ley 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera gestionarlos 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.

Por todo ello, la figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. Para poder cumplir con sus responsabilidades, se establecen a continuación un resumen de los principios que debe seguir:

- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas, en relación a la gestión de residuos.
- 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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

- 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 resistentes al agua y de un tamaño mínimo de 10x10 cm.

- Éstas deben contener la siguiente información: código de identificación del residuo que contiene, naturaleza del riesgo que presenta el residuo (pictograma), datos del titular del residuo y fecha de envasado.

- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

- 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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

10.2 Prescripciones con Carácter 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, son las siguientes:

Gestión de residuos de construcción y demolición

En la gestión de residuos según RD 105/2008, se realizará la identificación de los mismos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos tendrá lugar 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 al Promotor los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido o depósito final, ambos emitidos por entidades autorizadas por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

10.3 Prescripciones con Carácter Particular

Las Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, son las siguientes (se marcarán aquellas que sean de aplicación a la obra):

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. El contratista será responsable del correcto almacenamiento, y separación en origen de los residuos, así como de su custodia, su carga, transporte y descarga en el lugar adecuado.
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 de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Esto mismo incluye a los residuos peligrosos. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de Residuos deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RD (tierras, pétreos, etc) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La entrega de los residuos de construcción a un gestor por parte del poseedor constará en un documento donde figure, al menos, las identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad, expresada en toneladas o en m3 o en ambas, cuando sea posible, el tipo de residuo entregado, codificados con arreglo a la LER publicada por la Orden MAM/304/2002, y la identificación del gestor de las operaciones de destino, tal y como figura en el apartado 3, del art. 5 del RD 105/2008
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de construcción, 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	El contratista destinará una persona de su equipo como responsable del correcto almacenamiento de los residuos y de la coordinación de su transporte, así como de la acumulación separativa de los residuos provenientes de los diferentes tajos o de los materiales que lleguen a obra.
	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El poseedor de los residuos (contratista) estará obligado a entregar al productor (Promotor) los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	El responsable de la obra 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 las obras 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.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	Las labores de mantenimiento del parque de maquinaria se realizará en lugares adecuados, alejados de cursos de agua, a los que accidentalmente pudiera contaminar
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche. 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 de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
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

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

X	La tierra vegetal se utilizará para la restitución posterior del terreno, no se usará para relleno de la zanja, ni se mezclará con el material extraído de ella. Se almacenará por separado junto al borde de la pista en una altura no superior a 1,5 m. Las tierras superficiales, que pueden tener un uso posterior en la propia obra (relleno de zanja) o fuera de ella para jardinería o recuperación de los suelos degradados será almacenada, en caballones de altura no superior a 2 metros, donde señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
X	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO

11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO

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.

Con respecto a las tierras y piedras no contaminadas generadas durante la obra, no se tienen en cuenta en dicho presupuesto, ya que se considera se reutilizará durante el desarrollo de la misma (ver apartado 1 del art. 3 del RD 105/2008).

De los restos vegetales, solo se tendrá en cuenta el 20% del total generado, ya que se ha considerado que solo esa cantidad se va a entregar a un gestor. El resto será triturado y mezclado con la tierra vegetal (un 30% aproximadamente) y entregado a los propietarios (el 50% restante).

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 Orden MAM 304/2002/).

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología de RCD	**Estimación en tn**	**Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/tn)**	**Importe (€)**
Escombro			
1. Hormigón (LER: 17 01 01)	10,8	10	108
2. Arena y arcilla (LER: 01 04 09)	0,04	10	0,4
3. Tierras y piedras (LER: 17 05 04)	12,57	10	125,7
4. Mezclas Bituminosas (LER: 17 03 02)	798	10	7.980
Residuos no peligrosos			
3. Madera (LER: 17 02 01)	0,06	10	0,6
4. Metales (LER: 17 04)	0,33	30	9,9
5. Papel (LER: 20 01 01)	0,03	30	0,9
6. Plástico (LER: 17 02 03)	0,08	30	2,4
7. Basuras y Residuos Vegetales	0,15	30	4,5
8. Otros residuos no peligrosos	0,06	30	1,8
Residuos Peligrosos			
9.RCD Peligrosos	1,23	530	651,9
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
1.- Presupuesto por costes de gestión, alquileres, etc…			329,74 €

TOTAL PRESUPUESTO ESTUDIO GESTION RCDs (A+B+C)	**9.215,84 €**

Este coste supone **9.216,84 €** lo cual equivale a un **1%** del presupuesto de construcción y montaje.

Esta cantidad será repercutida en el presupuesto del proyecto en el capítulo correspondiente a Construcción y Montaje

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MADRID
Expediente 2021/04635/02
Fecha 18/01/2022
VISADO