

**HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E
HIDROGENERA
POWER TO GREEN HYDROGEN**

**HIDRODUCTO: GASODUCTO SON REUS-INCA-ALCUDIA
HIDROGENERA: POLÍGONO SON OMS**

**PROMOTOR:
CEMEX ESPAÑA S.A.
CIF: A-46004214**



técnicosconsultores

TECNICO REDACTOR:

**JAUME SUREDA BONNÍN
COL: 700 C.O.E.T.I.B.**

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

INDICE

1.	OBJETO Y ANTECEDENTES	3
2.	UBICACIÓN E IMPLANTACIÓN DE LAS INSTALACIONES	5
3.	BASES DEL PROYECTO	6
3.1.	Características del gas	6
3.2.	Datos Básicos	7
3.3.	Criterios para la elección del trazado del hidroduto	10
4.	NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA	12
4.1.	Normas de Proyecto	14
5.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL HIDRODUCTO DE SUMINISTRO E INSTALACIONES DE INYECCIÓN	18
6.	DEFINICIÓN DE OTROS SISTEMAS REQUERIDOS	29
7.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA HIDROGENERA	31
8.	CARACTERÍSTICAS DE OTROS MATERIALES	34
9.	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LAS CONDUCCIONES	37
9.1.	Replanteo	37
9.2.	Trabajos en zona urbana	37
9.3.	Pista de trabajo	37
9.4.	Señalización en cruces y pasos públicos	37
9.5.	Zanja	37
9.6.	Cambios de dirección	38
9.7.	Distribución y curvado de los tubos a lo largo de la pista de trabajo	38
9.8.	Soldadura	38
9.9.	Revestimiento en obra	39
9.10.	Protección anti-roca	39
9.11.	Tendido de la conducción	40
9.12.	Cruce de obstáculos.	40

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

9.13. Instalación del tubo de protección	41
9.14. Lastrado de la conducción	42
9.15. Juntas aislantes y tomas de potencial	42
9.16. Señalización de la conducción enterrada	42
9.17. Relleno	43
10. CONTROL DE DEFORMACIONES	44
11. PRUEBAS HIDRÁULICAS DE ESTANQUEIDAD Y RESISTENCIA.	45
12. LIMPIEZA Y SECADO MECÁNICO DE LA CONDUCCIÓN (DESPUÉS DE PRUEBA HIDRÁULICA)	46
13. RESTITUCIÓN DE TERRENOS	47
14. SEÑALIZACIÓN EXTERIOR	48
15. MEDIO AMBIENTE	49
16. ARQUEOLOGÍA	51
17. SEGURIDAD Y SALUD	52
18. PLANOS	53
19. PRESUPUESTO	54

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

1. OBJETO Y ANTECEDENTES

El presente Proyecto se enmarca como parte de un Proyecto general 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 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 combustible para 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 3” de diámetro que conecte la planta de electrólisis a ubicar en Lloseta con la instalación de válvulas SONALCU-03 perteneciente al gasoducto Son Reus-Inca-Alcudia existente donde se realizará una inyección del hidrógeno a almacenar y distribuir por el propio gasoducto, propiedad de REDEXIS GAS.

En la misma línea, y localizado en el polígono de Son Oms (Palma), se instalará una hidrogenera para suministro a vehículos eléctricos con hidrógeno renovable a una presión de 700 bar. El origen de este hidrógeno requerido será transportado en botellas desde la planta de electrólisis ubicada en Lloseta.

La inyección de hidrógeno en la red gasista 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.

El presente documento tiene por objeto la definición y dimensionamiento preliminar de las instalaciones y sistemas que conformarán la Unidad de Regulación e inyección de odorizante en hidrógeno a construir a la salida de la planta de electrólisis; la canalización de distribución de hidrógeno desde este punto hasta la Posición de válvulas existente SONALCU-03, y las instalaciones de compresión e inyección de hidrógeno en el gasoducto Son Reus-Inca-Alcudia, así como de la hidrogenera a localizar en el polígono de Son Oms.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

gasoducto Son Reus-Inca-Alcudia, así como de la hidrogenera a localizar en el polígono de Son Oms.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

2. UBICACIÓN E IMPLANTACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones asociadas al Proyecto *“Power to Green Hydrogen: Hidroducto de conexión con red de gas, instalación de inyección e hidrogenera”* son las siguientes:

Hidroducto de conexión e instalación de inyección a gasoducto Son Reus-Inca-Alcudia

- Unidad de Regulación e inyección de odorizante, ubicada junto a la Planta de electrólisis en el Término Municipal de Lloseta. Estas instalaciones se localizan a 1,5 km al sur del municipio de Lloseta.
- Hidroducto de distribución para la conexión de la planta de electrólisis con el gasoducto Son Reus-Inca –Alcudia, de 4,7 km. de longitud que discurre por los Términos Municipales de Lloseta e Inca.
- Unidad de compresión de hidrógeno localizada junto a la posición SONALCU-03 (T.M. Inca) para el incremento de la presión del gas.
- Sistema de inyección de hidrógeno en el gasoducto Son Reus-Inca-Alcudia, ubicada en las nuevas instalaciones colindantes a la posición SONALCU-03 del gasoducto, próxima a la autovía Ma-13 (T.M. Inca).
- Sistema de Supervisión y Control del conjunto de las instalaciones objeto de este proyecto.

Hidrogenera

- Hidrogenera para suministro de hidrógeno gaseoso a vehículos (turismos y vehículos ligeros), localizada en el Polígono de Son Oms (Palma).

A excepción de la canalización, que será enterrada, todas las instalaciones se localizarán en recintos cerrados mediante vallado simple con salida de emergencia y sistema de control de acceso.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

3. BASES DEL PROYECTO

3.1. Características del gas

El fluido a transportar será hidrógeno, que será posteriormente inyectado en el gasoducto de gas natural Son Reus – Inca – Alcudia.

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/Nm ³ (gas)
PODER CALORIFICO INFERIOR	120 MJ/kg
PODER CALORÍFICO SUPERIOR	141,86 MJ/kg
LÍMITES DE EXPLOSIÓN	4,0 – 75,0 % (concentración de H ₂ en aire)
LÍMITES DE DETONACIÓN	18,3 – 59,0 % (concentración de H ₂ en aire)
CAPACDAD CALORÍFICA ESPECÍFICA	C _p =14,199 KJ/ (kg K) C _v =10,074 KJ/ (kg K)
COEFICIENTE DE DIFUSIÓN	0,61 cm ² /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	

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

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

3.2. Datos Básicos

3.2.1. Hidroducto de conexión e instalación de inyección a gasoducto

Origen

El origen del proyecto se localiza junto a la planta de electrólisis en el T.M. de Lloseta, a 1,5 km al sur de dicha localidad.

Punto final

Las instalaciones de inyección al gasoducto Son Reus-Inca-Alcudia, que se localizan en terrenos colindantes a la Posición SONSALCU-03, en el T.M. de Inca.

Dado que el trazado del hidroducto discurre por el polígono industrial de Inca, la canalización permitirá la realización de acometidas intermedias a clientes industriales. Estas acometidas dispondrán de aquellos dispositivos de seguridad, accesorios y equipos para garantizar el suministro de hidrógeno en condiciones idóneas.

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA PROYECTO BÁSICO

Presión

A lo largo del sistema el fluido presentará diversas presiones de operación:

- La presión de servicio del hidroduto es de 16 bar, para lo que se prevé la construcción de una Estación de regulación que permita reducir la presión de entrada del hidrógeno generado (establecida como máximo en 50 bar).
- Previo a la inyección del hidrógeno en el gasoduto, el gas será comprimido y el producto será almacenado en un depósito pulmón a una presión de 100 bar.
- La inyección del hidrógeno en el gasoduto Son Reus – Inca – Alcudia se realizará a la presión instantánea existente en el gasoduto, que nunca será superior a 80 bares, al ser ésta la presión de diseño del gasoduto.

Diámetro

El diámetro de la conducción es de 3". (Diámetro exterior 88,9 mm)

Temperatura

A efectos de cálculos se utilizará una temperatura de 15 °C.

Rugosidad de la tubería

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

Caudales previstos en el hidroduto

El caudal máximo a transportar en el hidroduto es de 2.000 m³(n)/h (capacidad de producción máxima prevista para la planta de electrólisis), si bien inicialmente el caudal previsto para esta instalación es de 50 m³(n)/h. El

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

paso del caudal inicial previsto al máximo esperado se realizará de manera progresiva en el tiempo.

La inyección de H₂ en el gasoducto dependerá de las condiciones de suministro previsto para los consumos industriales a abastecer, oscilando entre un 2% en volumen de la mezcla y el 5% en volumen de la mezcla. Por lo tanto, la inyección de H₂ en el gasoducto está prevista para permitir la regulación del porcentaje de la mezcla.

Inicialmente la inyección prevista de inyección de H₂ en el gasoducto es de un 2% del volumen de la mezcla.

Longitud del hidroduto

La longitud total del hidroduto es de 4.700 m.

Términos municipales afectados

TÉRMINO MUNICIPAL	AFECCIÓN DE HIDRODUCTO	INSTALACIONES AUXILIARES
Lloseta	1.790 m.	1. Unidad de regulación e inyección de odorizante.
Inca	2.910 m.	1. Unidad de Compresión de H2. 2. Sistema de inyección de H2. 3. Adecuación Posición SONALCU-03.

3.2.2. Hidrogenera

Localización

La hidrogenera se localiza en el polígono de Son Oms, en el T.M. de Palma.

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

Origen de hidrógeno

El hidrógeno previsto para el abastecimiento de la hidrogenera proviene de la planta de electrólisis de Lloseta. Su suministro se realizará en botellas presurizadas a 300 bar, que serán transportadas por camión.

Presión de abastecimiento

En la hidrogenera de Son Oms el producto será suministrado por surtidor a una presión de 700 bar, con un máximo de 900 bar.

Principales usuarios

La hidrogenera permitirá el suministro de hidrógeno a vehículos ligeros y turismos, y en especial, a empresas de alquiler de vehículos existentes en la isla de Mallorca.

El acceso a las instalaciones será público.

3.3. Criterios para la elección del trazado del hidroducto

Se justifica el trazado seleccionado con base en los siguientes aspectos principales:

- La optimización de forma global de las distancias a los centros potenciales de consumo industrial.
- Evitar en la medida de lo posible espacios naturales protegidos.
- Evitar en la medida de lo posible zonas con yacimientos arqueológicos.
- Afectar en la menor escala posible las Actuaciones previstas dentro de los Planes de Ordenación Urbana en las zonas donde se discurra por núcleos urbanos o próximos a él.
- Evitar en la medida de lo posible el paso por explotaciones mineras o canteras, de suelo inestable, etc.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

- Aprovechar en lo posible, en paralelismos con infraestructuras y línea de fuerza existente, para minimizar afecciones.

Con el cumplimiento de estas premisas se consiguen los siguientes efectos positivos frente a otras alternativas de trazado:

- Se evita o minimiza en lo posible la afección a parajes de interés medioambiental al hacer discurrir la conducción por un trazado que ha recibido una declaración de impacto positiva.
- Considerando la disposición de los espacios Red Natura 2000 sobre el territorio y la localización de los puntos finales de consumo de gas, en el diseño del trazado se ha priorizado la minimización de contactos con dichos espacios.
- Se evita o minimiza la afección al patrimonio arqueológico.

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA PROYECTO BÁSICO

4. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

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 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-EN-17127:2018 Puntos de recarga de hidrógeno al aire libre que dispensan hidrógeno gaseoso e incorporan protocolos de llenado (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en diciembre de 2018).
- UNE-EN-17124: 2018 Hidrógeno como combustible. Especificación de producto y aseguramiento de la calidad. Aplicaciones que utilizan las pilas de combustible de

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

membrana de intercambio de protones (PEM) para vehículos de carretera. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en noviembre de 2018).

- UNE-ISO/TS 20100:2013: Hidrógeno gaseoso. Estaciones de servicio.
- UNE-ISO 16110-1: 2015: Generadores de hidrógeno que utilizan tecnologías de procesamiento de combustibles. Parte 1: Seguridad.
- UNE-ISO 22734-1:2012: Generadores de hidrógeno utilizando el proceso de la electrolisis del agua. Parte 1: Aplicaciones industriales y comerciales.
- UNE 181001:2010: Tecnologías del hidrógeno. Terminología.
- UNE-ISO/TR 15916:2007 IN: Consideraciones básicas de seguridad de los sistemas de hidrógeno. (ISO/TR 15916:2004)
- UNE-ISO 14687:2006: Hidrógeno como combustible. Especificaciones de producto. (ISO 14687:1999 + ISO 14687:1999/Cor. 1:2001).
- 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.
- UNE EN 16726: Infraestructura gasista. Calidad del gas. Grupo H.

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).

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

- 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.
- 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..

4.1. Normas de Proyecto

4.1.1. Normas de aplicación general

- Norma UNE-60.002, Clasificación de los combustibles gaseosos en familias.
- Norma UNE 60.302, para la Clasificación de las zonas atravesadas por la conducción (categorías de emplazamiento).
- Norma UNE 60.305, para las Zonas de seguridad y coeficiente de cálculo, según la categoría de emplazamiento.

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

- Norma UNE-EN-ISO-9001, Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.
- Norma UNE-EN-ISO-14001, Sistemas de Gestión Ambiental.
- Norma UNE-EN-60079-10, para clasificación de emplazamiento con riesgo de explosión debido a presencia de gases, vapores y nieblas inflamables.
- RD 400/1996 Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- Norma ASME B31.8-2003 Gas Transmission and Distribution Systems.

4.1.2. Normas para la Obra Mecánica

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

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

- 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.
- Estándares ANSI/ASME B-16.9 y MSS-SP-75, para accesorios de tubería: codos, té 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.

4.1.3. 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).

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

4.1.4. 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 continua.
- 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)”.
- Normas UNE: 48103, 60620, CEI-79-10.

4.1.5. 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.
- 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.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL HIDRODUCTO DE SUMINISTRO E INSTALACIONES DE INYECCIÓN

Las funciones que las instalaciones asociadas al proyecto del hidroduto de conexión e inyección al gasoducto Son Reus – Inca – Alcudia son las que a continuación, y por orden según el sentido del flujo de gas, se indican.

5.1. Unidad de Regulación e inyección de odorizante (T.M. Lloseta)

Situado aguas abajo de la instalación de electrólisis, se prevé la instalación de una Estación de Regulación normalizada tipo G-16 conformada por un conjunto de regulación de presión y medición (opcional) con un diámetro de 2" DN. Su función básica es la regulación de presión del hidrógeno que, con un valor inicial de entrada de aproximadamente 50 bar., se reduce a 16 bar.

Las características básicas de esta Unidad de Regulación son las siguientes:

- a) Presión de entrada: 20 bar (máximo 50 bar).
- b) Presión de salida: 16 bar.
- c) Doble línea de regulación con medida opcional, con el mismo equipamiento en cada una de ellas. En cada línea de regulación se dispondrá de regulador principal y regulador monitor de 1", válvula VIS de mínimo y máximo y válvula de alivio VES.
- d) Sistema de control de temperatura opcional
- e) Equipamiento telemático.
- f) Ubicación dentro de armario.
- h) Recinto vallado.

La medición de hidrógeno se realizará a la(s) salida(s) de la planta de electrólisis. No obstante, la Estación de Regulación dispondrá de un carrete para futura incorporación de medidor en el caso de que en el futuro decidiera realizarse esta medida de producto en esta instalación.

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA PROYECTO BÁSICO

La instalación se complementa con una unidad de inyección de odorizante que se realiza aguas abajo de la unidad de Medida y sobre el colector único de salida.

Todas las señales y alarmas estarán centralizadas en un armario de control y unidad remota y serán enviadas al Sistema de Supervisión y Control global.

5.2. Hidroducto (T.M. Lloseta e Inca)

La conducción de distribución de hidrógeno para su posterior inyección y almacenamiento en la red de gas estará formada por la unión, mediante soldadura, de tubos de acero al carbono de alto límite elástico suministrados en largos dobles comerciales (12 m). La canalización, de 3" de diámetro según se justificará a continuación, estará dimensionada para una presión de diseño de 16 bar. y se enterrará a una profundidad mínima de 1 m., teniendo previsto un sistema de protección catódica para la prevención de su corrosión.

Se ha previsto un trazado de 4700 m. que discurre predominantemente en dirección sureste. Con origen en la instalación de CEMEX en Lloseta, la canalización discurre en dirección sureste junto a la antigua carretera a Inca (Ma-13a) hasta el polígono próximo de Inca, polígono que es atravesado siguiendo las calles del mismo. Debido a la posibilidad de que compañías existentes en este polígono pudieran requerir del abastecimiento de hidrógeno, el hidroducto estará preparado para la inserción de futuras acometidas a consumo de H_2 , acometidas que dispondrán de todas las válvulas y elementos de seguridad para garantizar el correcto abastecimiento a los consumidores industriales.

Una vez que se abandona el polígono industrial, el trazado discurre en paralelo con la canalización de distribución de gas natural a Inca para aproximarse al cruce de la carretera Ma-13, que deberá cruzarse mediante el procedimiento de perforación.

Finalmente, el trazado se aproxima a la Posición SONALCU-03, en cuyos terrenos colindantes se localizará el punto final de la canalización, en una nueva instalación colindante con esta posición de válvulas existente y que será descrita en los siguientes apartados.

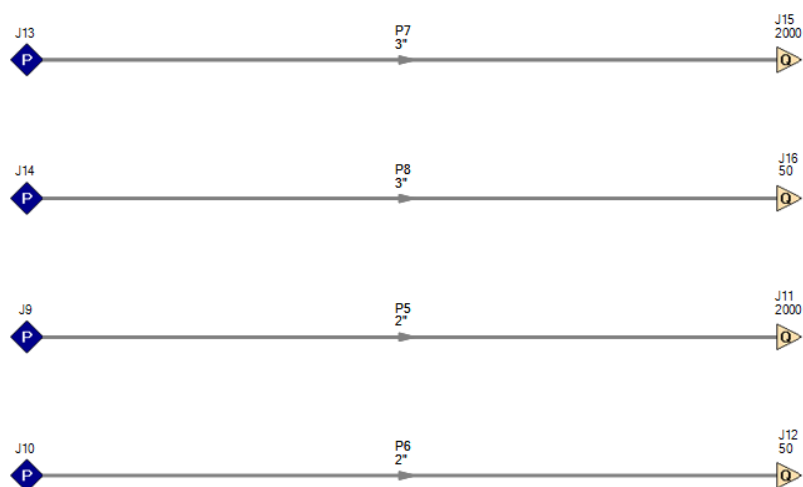
La longitud total del hidroducto es de 4.700 m., de los cuales 1.790 m. se localizan en el Término Municipal de Lloseta y 2.910 m. en el de Inca.

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

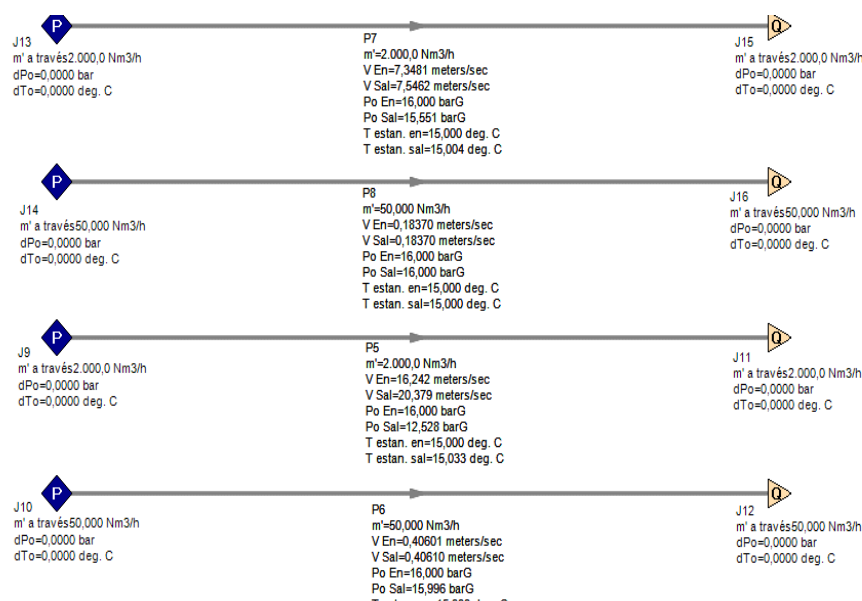
El caudal máximo previsto para esta conducción es de 2000 Nm³/h. (máxima producción prevista en la planta de origen), si bien en una primera fase el caudal previsto será de unos 50 Nm³/h.

En base a estos caudales máximo y mínimo previstos para la canalización, se han realizado diversas simulaciones para dos diámetros diferentes (3" y 2") para los caudales máximo y mínimo previstos al objeto de obtener el diámetro idóneo para la canalización.

A continuación, se indican los resultados obtenidos para cada caso:



POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*



Teniendo en cuenta que los valores obtenidos de caídas de presión y velocidades del hidrógeno en cada uno de los casos, se observa que para caudal máximo (2000 Nm³/h), la velocidad del fluido para una canalización de 3" de diámetro no alcanza los 20 m/s, que puede considerarse como la velocidad máxima recomendada en este tipo de conducciones, presentando igualmente una caída de presión admisible. Por lo tanto, se concluye que el diámetro requerido para el hidroducto es el de 3".

Todos los materiales: tubería de línea y de posiciones, 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:

- Para tubería: 0,42
- Para accesorios y bridas: 0,44

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

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

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

El resto de las características se detallan a continuación:

Tubería de línea.

La tubería de línea será de $\varnothing$ 3" (88,9 mm) 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 $\leq 0,85$.

El espesor adoptado será de 5,5 mm., lo que permite que la canalización soporte los esfuerzos a los que se encuentra sometida por presión interna, por la carga que el terreno ejerce sobre ella, por las cargas generadas por el tráfico y las posibles combinaciones de éstas.

Tubería en las posiciones.

La tubería en el interior de las posiciones de diámetros comprendidos entre $\frac{1}{2}$ y 8", será de las calidades y espesores que figuran en la tabla siguiente.

DIÁMETRO (")	ESPECIFICACIÓN DE MATERIAL	ESPESOR (mm.)
		16 bar
$\frac{1}{2}$	API 5L Gr. B	3,7
$\frac{3}{4}$		3,9
1		4,5
1 $\frac{1}{2}$		5,1
2		5,5
3		5,5

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

DIÁMETRO (")	ESPECIFICACIÓN DE MATERIAL	ESPESOR (mm.)
		16 bar
4		6
6		7,1
8		6,4

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. 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.

Todas las válvulas enterradas del hidroduto serán de la serie ANSI 150#, siempre de cuerpo soldado, y con sus extremos para soldar a tope e irán provistas de su extensión de maniobra correspondiente. Además:

Juntas aislantes.

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.

Accesorios para tubería.

Los accesorios para soldar a tope; codos té, reducciones, etc., tendrán unas propiedades mecánicas similares a las de la tubería a la que van soldados.

Los accesorios para derivaciones, para soldar a enchufe o para roscar, presentarán una combinación espesor/propiedades mecánicas equivalentes a las de la tubería sobre la que van instalados.

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

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.

La tubería exteriormente será revestida en fábrica mediante polietileno por extrusión aplicado en caliente con un espesor de entre 1,8 mm., por lo general, y 2,5 mm. en caso de desear reforzarlo.

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.

El revestimiento aplicado en fábrica, se complementará con otro aplicado en obra.

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 1,00 m.

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA PROYECTO BÁSICO

En el cruce arroyos importantes, se ha previsto alcanzar una profundidad mínima de enterramiento superior entre 1,50 y 2,50 m, pudiendo ser mayor en función de los estudios particulares de socavación.

Así mismo en los cruces de carreteras, autovías, autopistas y otros viales, la tubería se instalará a 1,50 m, como mínimo (recubrimiento mínimo sobre la capa de rodadura).

5.3. Unidad de Compresión de hidrógeno (T.M. Inca)

En instalaciones colindantes con la Posición existente SONALCU-03, y previo a la inyección del hidrógeno en el gasoducto Son Reus – Inca – Alcudia, se incorporará una unidad de compresión de hidrógeno para incrementar la presión del fluido para su posterior inyección en el gasoducto, cuya presión máxima de operación es de 80 bar.

Debido al progresivo caudal de hidrógeno en el sistema, la Unidad se dimensiona con un sistema modulado en tres fases consistente en un compresor inicial (previsto para caudales máximos de 200 m³/h), ampliable en el futuro con un segundo o tercer compresor (previstos para caudales máximos de 1000 m³/h y 2000 m³/h, respectivamente), que permite incrementar la presión del hidrógeno desde los 16 bares del hidroducto hasta una presión de 100 bar.

La unidad de compresión se complementa con un depósito pulmón para almacenamiento de producto a la presión de 100 bares. Este depósito estará dotado de todos los elementos necesarios para su control y supervisión.

5.4. Sistema de Inyección de H₂ (T.M. Inca)

Después de la compresión del hidrógeno, y desde el almacenamiento del depósito pulmón, se realizará la inyección de H₂ en el gasoducto Son Reus – Inca – Alcudia. La inyección se realizará a la salida de una nueva derivación a construir en la Posición SONALCU-03 el gasoducto, derivación que se realizará mediante dos tomas en carga (10"x8").

La línea de inyección tendrá implementada un sistema de seguridad ante posibles sobrepresiones del hidrógeno procedente de la unidad de compresión, así como ante posibles excesos de la cantidad máxima de hidrógeno inyectado que oscilará, según los

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA PROYECTO BÁSICO

usos previstos, entre el 2% y el 5% del volumen de la mezcla. Inicialmente la inyección estará limitada al 2% del volumen de la mezcla de gases.

El sistema está conformado a su vez por un conjunto de válvulas PCV/FCV que permite controlar la presión de inyección del hidrógeno (mínimo 2 bares superior a la presión existente en el gasoducto) y el caudal máximo de hidrógeno a inyectar en el gasoducto según los valores de consigna fijados por el sistema de Supervisión y Control.

La instalación constará de una Unidad de Medida de hidrógeno que permitirá medir la cantidad de hidrógeno que es inyectado en el gasoducto, cantidad que dependerá de los datos de partida del gas natural en la citada posición SONALCU-03. La Unidad de Medición dispondrá de medidores de pistones rotativos tipo G-16 que permiten la medición de caudales entre 36 Nm³/h y 2238 Nm³/h. Su configuración se establece mediante la construcción de dos líneas de medición idénticas, de manera que una de ellas se encuentre en operación y la segunda en reserva (Configuración 1+1).

Las características básicas de esta Unidad de Medición son las siguientes:

- a) Presión de entrada: 80 bar.
- b) Presión de salida: 80 bar.
- c) Doble línea de medida, con el mismo equipamiento en cada una de ellas.
 - 1) Unidad de filtrado
 - 2) Equipamiento telemático.
 - 3) Ubicación dentro de armario.

Todo el material se diseñará para un rating de 600#.

Para la verificación de los valores de la mezcla, y con el fin de no superar el porcentaje del volumen de hidrógeno en la misma, se instalarán tomas de muestras para analizadores de gases aguas abajo de la inyección en la Posición SONALCU-03.

5.5. Adecuación de la Posición SONALCU-03. (T.M. Inca)

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

Tal y como se ha indicado anteriormente, y para que sea posible la correcta inyección del hidrógeno en el gasoducto Son Reus - Inca – Alcudia, se deberá incorporar en la Posición SONALCU-03 del gasoducto una nueva derivación independiente de la ya existente para distribución de gas natural a Inca. Esta derivación, consistente en una línea de diámetro 8”, permitirá la instalación de una Estación de Medida, y así conocer en todo momento el caudal de gas natural en este punto del gasoducto.

La tubería de gas natural en el interior de la posición de diámetros comprendidos entre ½ y 8”, será de las calidades y espesores que figuran en la tabla siguiente.

DIÁMETRO (“)	ESPECIFICACIÓN DE MATERIAL	ESPESOR (mm.)
		80 bar
½	API 5L Gr. B	3,7
¾		3,9
1		4,5
1 ½		5,1
2		5,5
3		5,5
4		6
6		7,1
8		8,2

La Estación de Medida de gas natural está conformada por dos líneas idénticas, una en funcionamiento y otra en reserva, que permite a cada una de ellas conocer la totalidad del gas vehiculado en este punto del gasoducto. El equipamiento de estas dos líneas idénticas será el siguiente:

Las características básicas de esta Unidad de Medición son las siguientes:

- a) Presión de entrada: 80 bar
- b) Presión de salida: 80 bar.
- c) Doble línea de medida con el mismo equipamiento en cada una de ellas (Medidor tipo G-16).

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

d) Equipamiento telemático.

e) Ubicación dentro de armario.

A su vez, será necesaria la motorización de la válvula principal de seccionamiento (MOV-1), así como de las nuevas válvulas a instalar en la entrada y salida de la EM (MOV-102 y MOV-103).

El conjunto de las instalaciones asociadas a este proyecto estarán controladas desde un Centro de Supervisión y Control donde se centralizarán las señales obtenidas en la unidad de compresión de hidrógeno, el sistema de inyección y los valores de presión y caudal existentes en el gasoducto de gas natural y de los analizadores tras la inyección de hidrógeno.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

6. DEFINICIÓN DE OTROS SISTEMAS REQUERIDOS

- **Sistema de Control y Supervisión**

El sistema de supervisión de la medida tendrá, al menos, las siguientes funciones:

- Comunicación con los computadores de caudal para obtener los valores de medición instantánea del gasoducto.
- Comunicaciones con la sala de control existente de los valores de presión del gasoducto.
- Indicar los valores de posicionamiento de las válvulas controladoras de presión y caudal del sistema de inyección.
- Comunicación con los analizadores de gases.
- Comunicación con la Unidad de Compresión.
- Interconexión con la Sala de Control existente en la posición de válvulas existente SONALCU-03.
- Conexión con los Centros de Control definidos por las empresas participantes.
- Proporcionar una gestión de alarmas en tiempo real, bien sean derivadas de las señales primarios de entrada o de las magnitudes calculadas.

- **Sistema de protección catódica**

La protección catódica del conjunto de las instalaciones localizadas contiguas a la Posición SONALCU-03 se realizará mediante red de tierra y ánodos de zinc, para lo cual se aislará la instalación de la posición existente y del gasoducto mediante juntas aislantes tipo monoblock a la entrada y salida de la instalación.

Por otro lado, al hidroduto se le dotará de un sistema de protección catódica. En la fase de ingeniería de detalle se analizará la conveniencia de diseñar la protección catódica con un sistema de corriente impresa o por ánodos de sacrificio.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

- **Suministro eléctrico**

El suministro eléctrico a las instalaciones de compresión e inyección de hidrógeno en el gasoducto Son Reus- Inca – Alcudia se realizará desde la acometida de alimentación a la Posición SONALCU-03 de REDEXIS GAS.

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA HIDROGENERA

Fuera de las instalaciones de conexión e inyección de hidrógeno en el gasoducto, en el polígono de Son Oms, se prevé la instalación de una estación de servicio de hidrógeno para suministro a vehículos automovilísticos de distintas características. El acceso a las instalaciones será público.

Esta hidrogenera se abastecerá del hidrógeno proveniente de la planta de electrólisis en Lloseta y transportado en botellas presurizadas a 300 bar para su almacenamiento en la estación de servicio. El suministro de hidrógeno a vehículos se realiza una presión, por lo general, de 700 bares, si bien podrían alcanzarse un máximo de 900 bar. Por lo tanto, la estación incorpora un equipo de compresión que garantice este suministro. Su diseño deberá cumplir con la Norma EN ISO TS 20100/ISO TS 19880-1.

La instalación constará de la siguiente infraestructura:

- Sistema de almacenamiento: para almacenar hidrógeno en forma gaseosa. Se preverá un almacenamiento en varios niveles con una capacidad de almacenamiento de 95 kg de hidrógeno a 900 bar de presión máxima, de acuerdo a lo contemplado en la norma UNE-EN-1127-1/NFPA 2.
- Compresor: Minimiza el volumen de almacenamiento y prepara el gas para su bombeo a alta presión a los tanques de almacenamiento de los vehículos. Su diseño deberá cumplir con lo indicado en SAE J2719/DIN EN 17124 y estará pilotado por un sistema de aire comprimido.

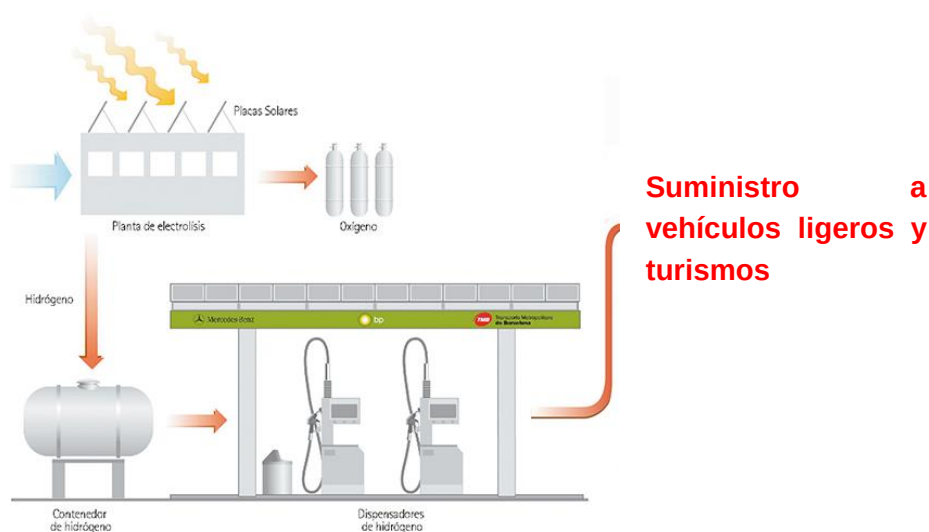
Se dispondrán dos compresores neumáticos diseñados para trabajar con hidrógeno. Irán montados en un skid de acero inoxidable que se completará con todo el equipamiento necesario para cumplir los requisitos de caudal y presión. Las características principales son: Presión de entrada: entre 20 barg - 40 bar. Máxima presión de salida: 1000 barg.

- Sistema de preenfriado: Para el correcto cumplimiento de la norma SAE J2601, de dispensado de Hidrógeno se hace indispensable enfriar el Hidrógeno en el momento del llenado. Para ello se instalará una máquina refrigeradora que funcionará a -50 °C en el lado del refrigerante y bajará la

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

temperatura del hidrógeno hasta $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Desde el PLC integrado se controlará el funcionamiento de este sistema.

- Dispensadores de 70 MPa con medidor de flujo másico, debiendo cumplir con lo establecido en la normativa SAE J2601-1 y EN ISO 1768_2016.
- Equipo de seguridad: válvulas de alivio de presión, conducto del respiradero, sensores de hidrógeno, etc.: Interiormente se instalarán sensores de Hidrógeno para detección de fugas, que sirvan de aviso ante posibles emergencias, y para evitar accidentes. El Sistema estará provisto de sistemas de seguridad que actúan autónomamente en caso de fuga de H_2 en el interior del Contenedor. Este sistema de Instrumentación y control deberá cumplir con lo establecido en la IEC 61508 e IEC 600709 (instrumentación crítica redundante).
- Equipo mecánico: tuberías subterráneas, válvulas, etc.
- Equipo eléctrico: paneles de control, conexiones de alta tensión, etc.
- Sistema de control (PLC), localizado fuera del área clasificada. Mostrará en pantalla, como mínimo la siguiente información: Indicación de carga, precio por kg, cantidad de producto cargado y precio total de la carga.



**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

La capacidad de recarga de vehículos será de 10 al día, con un tiempo estimado de carga de entre 3 y 5 minutos, cumpliendo con lo establecido en la normativa SAE J2601. Será necesaria la programación de las recargas.

Las dimensiones de los dispensadores y la unidad de preenfriado son 6,1 m x 2,44 m x 2,44 m. (sin considerar los venteos).

Asimismo, un sistema de protección de incendios se ha incluido en la solución. En este caso adicionalmente a los sensores de H₂ se incluyen sensores de Humo en aquellos compartimentos con Sistemas eléctricos, alarmas acústicas y visuales, y extintores de CO₂.

Toda la instalación estará certificada según PED y ATEX y deberá disponer del marcado CE.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

8. CARACTERÍSTICAS DE OTROS MATERIALES

- **Características 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.

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.

- **Características de los materiales eléctricos.**

Las características principales de los materiales utilizados en las instalaciones eléctricas son las siguientes:

Conductores eléctricos.

Los conductores para las tomas de potencial, serán de cobre electrolítico, recocido, de resistividad 1/58 Ω mm²/m a 20 °C.

Serán flexibles y aptos para una tensión de servicio de 1000 V (tipo 0,6/1 kV).

Los cables serán fabricados y ensayados de acuerdo con las normas I.E.C. Todos los cables serán de cobre con recubrimiento plástico de 1 kV, apto para ser enterrado, tipo UNE VV.06/1 kV con tensión de prueba 4.000 V y de la sección mínima:

La sección del conductor unipolar a utilizar para la conexión de la toma de potencial será de 1x6 mm² para tomas de potencial normales y 1x10 mm² para tomas de potencial especiales.

Los cables anódicos y catódicos serán de sección 25 mm².

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA PROYECTO BÁSICO

Los cables para conexiones, ánodos de magnesio y puenteo de juntas aislantes tendrán 10 mm² de sección.

Los cables para drenaje serán de 35 mm².

Para la medición de la diferencia de potencial tubo-terreno a tierra con el voltímetro ubicado en la Estación de Protección Catódica se empleará cable 2x1,5 mm² tipo VV,0,6/1kV, que conectará el voltímetro al tubo y a un electrodo de tierra colocado en las inmediaciones de la tuberías.

Cajas para tomas de potencial.

Será de envolvente metálica, constituida por caja de fundición de aluminio, de adecuado espesor y resistencia mecánica para situación exterior.

La caja será para servicio a la intemperie por lo cual su grado de protección será:

- IP-54 (DIN 40050).
- IP-559 (UNE-20-324).

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.

Los taladros llevarán incorporados prensaestopas cadmiados o de bronce con doble cierre.

Placas para conexiones.

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.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

Sobre la placa de montaje, se instalarán bornas de conexión en número igual al de los cables a embornar más una de reserva, constituidas por espárragos roscados 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 del cable.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

9. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LAS CONDUCCIONES

En el Pliego de Condiciones de Ejecución de la Obra se dan las instrucciones necesarias para una adecuada construcción. De dicho documento a continuación se destacan algunas de las características de construcción.

9.1. Replanteo

Replanteo y estaquillado de la zona de ocupación de las obras y eje de la zanja a lo largo del trazado..

9.2. Trabajos en zona urbana

Demolición y reposición de pavimento. Previamente a la demolición de pavimento se realizará un precorte del mismo con disco de diamante.

9.3. Pista de trabajo

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, para lo cual respetará las indicaciones definidas en el Estudio Geotécnico.

9.4. Señalización en cruces y pasos públicos

Cuando se esté trabajando en carreteras, caminos, ferrocarriles, etc., se mantendrán 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, se mantendrá la coordinación necesaria con los Organismos competentes.

9.5. Zanja

La zanja tendrá la profundidad y anchura requerida y sus paredes serán lo más verticales posible de forma que se mantenga la anchura interior requerida. Las paredes y el fondo estarán desprovistas de asperezas que puedan dañar la tubería y/o su revestimiento. El fondo será nivelado. Sobre el fondo nivelado de la zanja se construirá una cama de apoyo de unos 20 cm. de espesor de forma que se consiga una superficie

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA PROYECTO BÁSICO

uniforme para apoyo de la tubería, quedando libre de rocas sueltas, grava gruesa y materias extrañas que pudieran dañar la tubería y/o revestimiento.

9.6. Cambios de dirección

Las tuberías se podrán curvar en frío con la limitación de que el radio de curvatura mínimo será de 40 veces el diámetro nominal. El curvado en frío deberá realizarse mediante maquinaria y equipos apropiados.

En la línea principal no existirán curvas cuyo radio de curvatura sea menor de 10 veces el diámetro. En el resto de las líneas, los cambios de dirección serán realizados mediante el uso de codos normalizados con radio de curvatura de 1,5 veces el diámetro.

9.7. Distribución y curvado de los tubos a lo largo de la pista de trabajo

Se distribuirán los tubos a lo largo de la pista y junto a la zanja, los cuales se apoyarán sobre tacos de madera en sus extremos (zona no revestida).

Para los cambios de dirección, tanto horizontales como verticales, se curvarán los tubos que sean necesarios, mediante curvado en frío utilizando máquinas curvadoras hidráulicas. El radio mínimo de curvado será igual a 40 veces el diámetro.

9.8. 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.

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

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

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	Radiografía 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.

9.9. Revestimiento en obra

Las soldaduras, accesorios, etc., 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 o con manguitos termorretráctiles.

Además, y para proteger contra la acción del medio ambiente externo, las partes aéreas tales como: respiraderos, 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.

9.10. Protección anti-roca

Además del revestimiento de las soldaduras y accesorios, se colocará la protección anti-roca en aquellas zonas que se indique en el Proyecto y solicite el Ingeniero.

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA PROYECTO BÁSICO

Como norma general, se protegerá la tubería con una protección anti-roca para proteger el revestimiento de la conducción cuando ésta vaya lastrada; en cruces de servicios sin tubo de protección y con hormigón en masa como protección adicional; en pasos de muros, servicios próximos, o zonas con raíces profundas, etc.

9.11. Tendido de la conducción

Después de realizado el control no destructivo de las soldaduras, el revestimiento e inspección de las mismas y el acondicionamiento del fondo y paredes de la zanja, se procederá al tendido de la tubería.

Izado

Se utilizarán elementos de elevación y sujeción adecuados (diábolos y bandas), contruidos 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 o al revestimiento.

La tubería se posará sin tensiones sobre el fondo, procurando que esté colocada con alguna flecha elástica.

9.12. Cruce de obstáculos.

Todos los cruces: de ferrocarriles, carreteras y cursos de agua, serán realizados de acuerdo con lo indicado en los planos de Proyecto.

En general se tendrán muy en cuenta las recomendaciones del estudio geotécnico sobre: taludes, entibaciones, agotamientos de agua, etc., en la zanja y foso para instalación de máquina de trepanación.

Especialmente se tomarán en consideración los siguientes aspectos.

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

Cruces de cursos de agua

En los cruces con cursos de agua la pista de trabajo se realizará sin que se altere el régimen hidráulico y en todo caso se seguirán las recomendaciones del Estudio Geotécnico.

Cruces con carreteras y vías férreas

Para la realización de cada cruce, se elaborará un plan, incluyendo: medios humanos y técnicos, programa de ejecución detallado por días, medios de regulación, señalización y protección del tráfico, respetando para cada cruce las condiciones fijadas en el permiso otorgado por el Organismo competente.

En cruces con carreteras, autovías, autopistas, ferrocarriles y otros viales, si el cruce se realiza mediante perforación horizontal, la tubería se protegerá con vaina de protección aislada y sellada convenientemente. En los cruces con los viales que se realicen a cielo abierto la tubería estará diseñada para soportar también las cargas de tráfico.

9.13. Instalación del tubo de protección

La instalación del tubo vaina en una perforación horizontal se realiza durante el mismo proceso de la ejecución de la perforación. Mediante un sistema de gatos hidráulicos el tubo vaina se va instalando conforme avanza la barrena perforadora y justo por detrás de ésta, de manera que queda perfectamente instalado al término de la perforación.

Serán fundamentales para la realización de la perforación las siguientes medidas de control:

- Velocidad de avance en función del tipo de material.
- Graduación y fuerza de empuje.
- Control de alineación y nivel.
- Control del avance de la barrena con relación al tubo de protección.

POWER TO GREEN HYDROGEN: HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS, INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA *PROYECTO BÁSICO*

Las bocas del tubo de protección irán protegidas con cierres de material plástico que se ajustarán al diámetro exterior del tubo de línea. Estos cierres evitarán la entrada de material extraño al interior del tubo de protección.

El tubo de línea en el interior del de protección irá provisto de los separadores correspondientes, que evitarán el contacto entre ambos tubos.

Los tubos de protección llevarán instalados un tubo de respiración en cada una de sus extremidades.

9.14. Lastrado de la conducción

La conducción será lastrada en aquellos tramos en los que, debido a la existencia de agua en zanja o nivel freático alto, pueda producirse flotabilidad o empujes hidrostáticos en la conducción ya instalada.

9.15. Juntas aislantes y tomas de potencial

La conducción principal irá provista de juntas aislantes que asegurarán la compartimentación de la misma a efectos de su adecuada protección catódica.

Se instalarán juntas aislantes en los cruces con ferrocarril (electrificado o no), en las salidas a los puntos de entrega, y en todas las posiciones con válvulas telemandadas.

A lo largo de la conducción sobre el tubo de línea, y sobre las propias juntas aislantes, se instalarán tomas de potencial con objeto de disponer de datos en operación sobre el potencial eléctrico de la tubería, que permitirán adecuar las necesidades de corriente eléctrica inyectada por el sistema de protección catódica.

9.16. Señalización de la conducción enterrada

De forma general, para reforzar la seguridad de la instalación, se realiza una 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.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

9.17. 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 veinte (20) centímetros 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.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

10. CONTROL DE DEFORMACIONES

Durante la construcción y las pruebas, pueden producirse deformaciones y daños en la conducción motivados por diferentes causas, entre otras.

- Peso propio de las tierras o del tráfico.
- Deformaciones excesivas por curvado en frío.
- Golpes recibidos por la tubería.
- Deformaciones durante las pruebas hidráulicas, etc.

Con objeto de minimizar la aparición de este tipo de discontinuidades, o para identificarlas cuando se hubiesen producido, se establecerán medidas de:

- Control del Diseño, verificando mediante cálculo que los espesores seleccionados son suficientes para soportar las cargas del terreno, tráfico, etc.
- Control de ovalizaciones en todas las curvas en frío realizadas en la obra a lo largo de la línea principal. Esta calibración se realizará por primera vez durante la alineación y el curvado de los tubos en la pista haciendo circular por el interior de la tubería dos placas calibradas de 97,5% de diámetro y separadas por un diámetro, una segunda vez durante la fase de secado de las pruebas hidráulicas y una tercera vez al final de la obra como operación previa a la puesta en gas de la conducción.
- Control de las abolladuras en los tubos de la conducción y cuya detección se realice bien visualmente antes de enterrar la conducción o mediante el paso de las placas calibradas indicadas anteriormente

También se establecerán medidas para eliminarlas o reducirlas hasta límites aceptables.

El control para la aceptación o rechazo de las posibles deformaciones se realizará según lo establecido en el código ANSI/ASME B.31.8.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

11. PRUEBAS HIDRÁULICAS DE ESTANQUEIDAD Y RESISTENCIA.

Finalmente, una vez terminado el tendido de la conducción y el relleno de la zanja, se procederá a la realización de las pruebas hidráulicas de resistencia y estanqueidad, de acuerdo con lo indicado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIG 5.1 y ITC-MIG 5.2.

Con objeto de facilitar el control y evaluación de los resultados de las pruebas, así como para evitar las deformaciones innecesarias en casos de tramos en pendientes con gran diferencia de cota, la conducción se dividirá en secciones, realizándose la prueba hidráulica por partes.

Además, los tramos que posteriormente van a ser lastrados o los que constituyan cruce especial (dentro de vaina, bajo otras conducciones, etc.), podrán ser probados independientemente del resto, mediante pruebas particulares.

También se realizarán pruebas hidráulicas particulares a las tuberías de las Posiciones de válvulas, así como a las líneas internas de las Estaciones.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

12.LIMPIEZA Y SECADO MECÁNICO DE LA CONDUCCIÓN (DESPUÉS DE PRUEBA HIDRÁULICA)

- **Limpieza de la conducción:**

La conducción será sometida a un proceso de limpieza realizado al final de las pruebas hidráulicas de cada tramo, una vez vaciada la conducción de agua, mediante el paso de pistones tipo *foam* (esponja), se trata de un secado mecánico. Los pistones propulsados por aire comprimido a presiones de 0,5 a 2 bar. Se da por aceptado este proceso mecánico cuando el pistón sale prácticamente seco.

- **Secado de la conducción:**

Una vez finalizada el paso de pistón magnético para la eliminación de proyecciones de soldadura se procede al secado definitivo de la conducción mediante aire seco.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

13.RESTITUCIÓN DE TERRENOS

Los trabajos de restitución del terreno serán ejecutados por un equipo especializado, realizándose cuidadosamente en forma continua, hasta que la totalidad de la zona haya quedado en situación similar al estado que tenía antes del inicio de las obras

La restitución de terrenos consistirá, básicamente, en:

- Retirar las piedras que se encuentren en la superficie de tierras cultivadas y praderas.
- Roturar o arar el suelo apisonado por el paso de máquinas.
- Restablecer los drenajes, canales, etc, de acuerdo con las instrucciones de los propietarios o responsables.
- Restablecer a la forma original los accesos, cercas y vallas, fosos, taludes, muros, sistemas de regadío, etc.
- Reponer la capa de tierra vegetal en el lugar donde la había antes de comenzar los trabajos.
- Restitución de pavimentos, aceras, bordillos, etc.

Especialmente, las orillas de arroyos y corrientes de agua serán restauradas y protegidas para prevenir erosiones, asegurándose de que queden debidamente consolidadas.

Donde la pendiente de la pista y los materiales que constituyen el suelo hagan temer la erosión de la misma y problemas de deslizamiento, se realizaran obras de protección para evitar la erosión superficial.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

14. SEÑALIZACIÓN EXTERIOR

La señalización exterior se realiza mediante la colocación, sobre el terreno y coincidiendo con la conducción, de hitos visibles de altura conveniente.

Los hitos instalados llevarán información impresa acerca de la tubería y de la empresa propietaria sobre placas informativas. Esta señalización se realiza en los cambios de alineación, en puntos intermedios, de forma que desde uno sean visibles el anterior y posterior y en los cruces con carreteras, cauces, ferrocarriles, etc.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

15. MEDIO AMBIENTE

El hidrógeno es un gas incoloro no tóxico que no supone un peligro para el medio ambiente. Sus características permiten indicar que es un producto que no daña la capa de ozono y no contribuye al efecto invernadero.

No obstante, y tomando en consideración lo indicado en la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Islas Baleares y Ley 9/2018, de 31 de julio, por la que se modifica la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears. el proyecto no está sujeto a Evaluación de Impacto Ambiental, al tratarse de una canalización de gas con una longitud inferior a 10 km y no afectar a ningún espacio protegido.

Por otro lado, y durante la construcción de las instalaciones 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 deberá ser satisfactorio.

Durante el proyecto se tomará en consideración 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, donde se 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:

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

Con objeto de prevenir, evitar o minimizar determinados impactos que las obras producen sobre el entorno, se llevará a cabo la vigilancia ambiental de las obras.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

16. ARQUEOLOGÍA

Las instalaciones objeto del presente proyecto se localizan en una zona desarrollada urbanísticamente en las que ya se han realizado actuaciones previas. Por lo tanto, y para la adopción de las medidas preventivas necesarias para preservar el patrimonio cultural y arqueológico del entorno, se recabará toda la información disponible que permita conocer la realidad del entorno en el que se desarrolla el proyecto.

Por lo tanto, y a través de un trabajo de arqueología preventiva o de intervención se iniciará, en primer lugar, el proceso de conocimiento respecto de la realidad arqueológica del espacio de afección del proyecto, considerando las ubicaciones, densidades, características culturales y consecuente valor patrimonial de los yacimientos a partir de la información recogida en la Dirección General de Cultura del Gobierno de las Islas Baleares.

La evaluación de dichas características nos llevará a la articulación y propuesta de un Plan de medidas protectoras y correctoras en materia de Patrimonio Histórico y Arqueológico, tendentes mediante la ejecución de un plan estructurado y secuencial de actuaciones a evitar o minimizar la incidencia que la construcción de la red pueda causar sobre los elementos patrimoniales singulares y la totalidad del Patrimonio Histórico Arqueológico de los municipios de Lloseta e Inca. Dentro de esta propuesta se realizará una prospección superficial en campo del trazado previsto para el hidroduto.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

17. 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.

El hidrógeno no es tóxico, si bien cuando es inhalado en grandes concentraciones causa la asfixia. Además, no se debe permitir la presencia en ese ambiente, debido al peligro de explosión. Por lo tanto, y entre otras consideraciones, las instalaciones en superficie de este proyecto (Estaciones de regulación, compresión e inyección) se diseñarán en recintos adecuadamente ventilados (concretamente sin cerramiento alguno).

En fase de ingeniería de detalle se redactará un Estudio de Seguridad y Salud para cumplir con 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.

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
*PROYECTO BÁSICO***

18. PLANOS

- **Planimetría General**

H2-O-959-D-00-001	Rev.0	Planimetría Hidroducto. Hoja 1.
H2-O-959-D-00-002	Rev.0	Planimetría Hidroducto. Hoja 2.
H2-O-959-D-00-003	Rev.0	Planimetría Hidroducto. Hoja 3.

- **Esquema de principio**

H2-M-959-D-00-001	Rev.0
-------------------	-------

- **Esquema Mecánico Unidad de Regulación y odorización**

UR-M-959-D-00-001	Rev.0
-------------------	-------

- **Esquema Mecánico Modificación Posición SONALCU-03**

SONALCU03-M-959-D-00-001	Rev.0
--------------------------	-------

- **Planimetría de Hidrogenera**

INH-HRS Redexis	Rev.0
-----------------	-------

**POWER TO GREEN HYDROGEN:
HIDRODUCTO DE CONEXIÓN CON RED DE GAS,
INSTALACIÓN DE INYECCIÓN E HIDROGENERA
PROYECTO BÁSICO**

19. PRESUPUESTO

HIDRODUCTO				
	Ud	Medición	Precio/ud	Total
ESTACIÓN DE REGULACIÓN (50 bar/16 bar)	ud	1	91.400,00 €	91.400,00 €
INYECCIÓN DE ODORIZACIÓN : SUMINISTRO Y MONTAJE	ud	1	15.000,00 €	15.000,00 €
HIDRODUCTO DE DISTRIBUCIÓN	ud	1	906.923,00 €	906.923,00 €
UNIDAD DE COMPRESIÓN DE H2 Y SISTEMAS DE INYECCION EN GASODUCTO	ud	1	1.075.470,50 €	1.075.470,50 €
ADECUACIÓN DE POSICIÓN SONALCU-03 EXISTENTE	ud	1	131.609,80 €	131.609,80 €
INGENIERÍA HIDRODUCTO Y UNIDAD COMPRESION/INYECCION	ud	1	53.850,00 €	53.850,00 €
GESTIONES, TRAMITACIONES Y TASAS	ud	1	235.931,00 €	178.831,00 €
TOTAL PRESUPUESTO HIDRODUCTO				2.453.084,30 €
HIDROGENERA				
HIDROGENERA SON OMS	ud	1	1.268.500,00 €	1.268.500,00 €
INGENIERÍA HIDROGENERA	ud	1	18.000,00 €	18.000,00 €
GESTIONES, TRAMITACIÓN Y TASAS	ud	1	235.931,00 €	57.100,00 €
TOTAL PRESUPUESTO HIDROGENERA				1.343.600,00 €
IMPORTE PRESUPUESTO TOTAL				3.796.684,30 €

El presupuesto total del proyecto “Power to Green Hydrogen: Hidroducto de conexión con red de gas, instalación de inyección e hidrogenera” en la isla de Mallorca asciende a la cantidad de **TRES MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (3.796.684,30 €)**.



								FIRMA	FECHA		PROYECTO POWER TO GREEN HYDROGEN MALLORCA	  técnicosconsultores	ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV. 1 / 6 0	
							REALIZADO	ABRIL 19									
							COMPROBADO										
							APROBADO										
REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª Cª	G. DE CALIDAD			ESCALA (S)	PLANIMETRÍA HIDRODUCTO HOJA - 1						

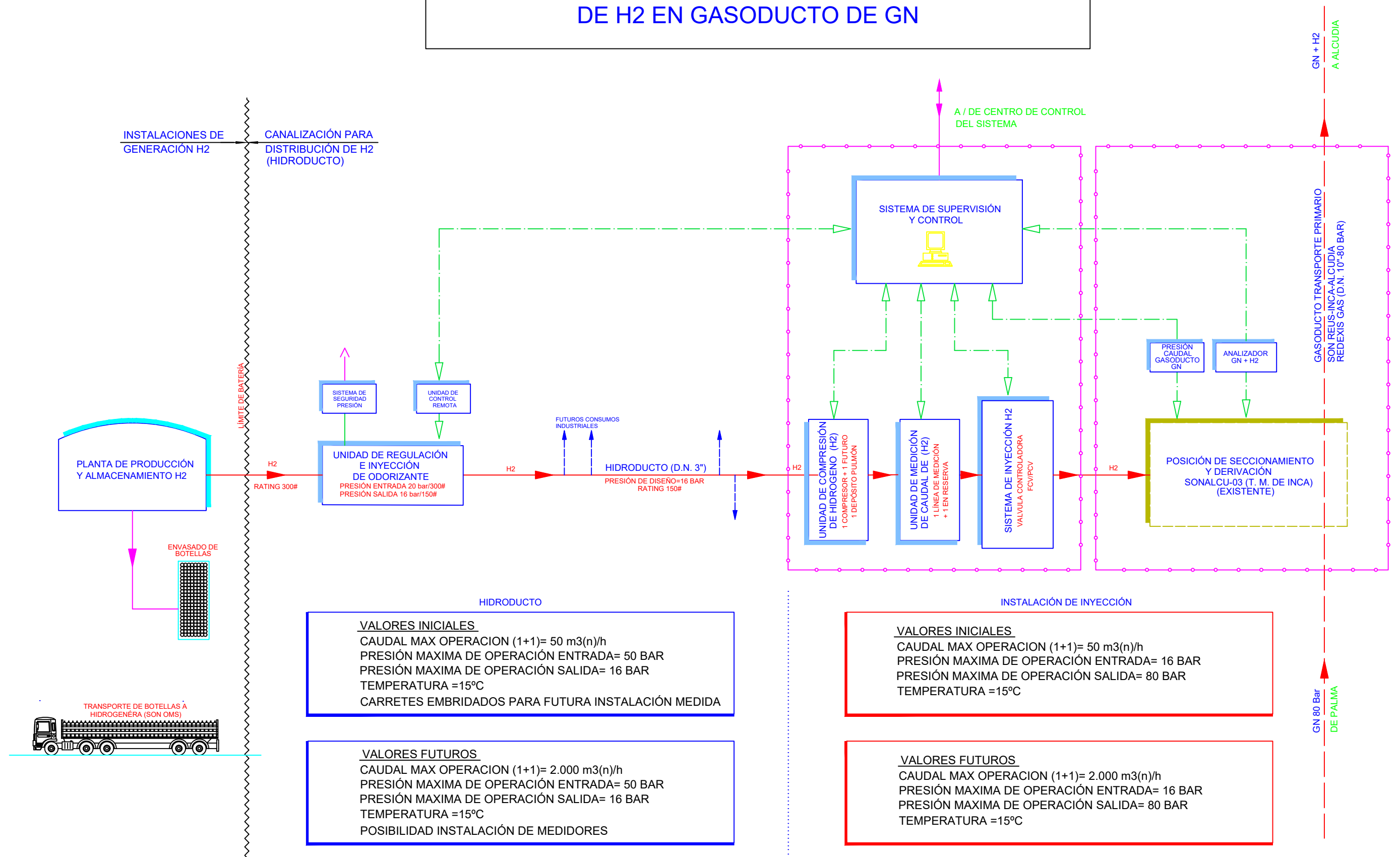


								FIRMA	FECHA		PROYECTO POWER TO GREEN HYDROGEN MALLORCA	 	ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV. 2 / 6 0
							REALIZADO	ABRIL 19								
							COMPROBADO									
							APROBADO									
REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gº. Cº.	G. DE CALIDAD			ESCALA (S)	PLANIMETRÍA HIDRODUCTO HOJA - 2					



								FIRMA	FECHA		PROYECTO POWER TO GREEN HYDROGEN MALLORCA	 	ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV. 3 / 6 0
							REALIZADO	ABRIL 19	COMPROBADO							
							APROBADO									
REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.	G. DE CALIDAD				ESCALA (S)	PLANIMETRÍA HIDRODUCTO HOJA - 1				

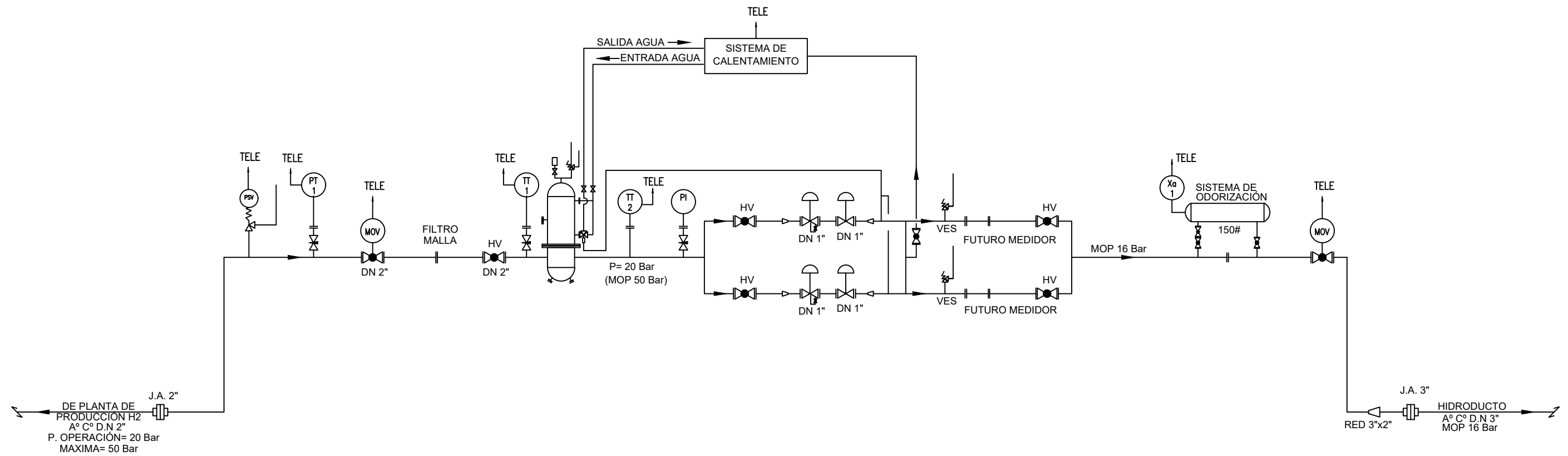
SISTEMA DE GENERACIÓN, DISTRIBUCIÓN E INYECCIÓN DE H2 EN GASODUCTO DE GN



								FIRMA	FECHA		PROYECTO POWER TO GREEN HYDROGEN MALLORCA ESQUEMA DE PRINCIPIO	 					
							REALIZADO		ABRIL 19					ANEXO	ESP.	PLANO Nº	REV.
							COMPROBADO										
							APROBADO										
REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.	G. DE CALIDAD			ESCALA (S)				4 / 6	0		

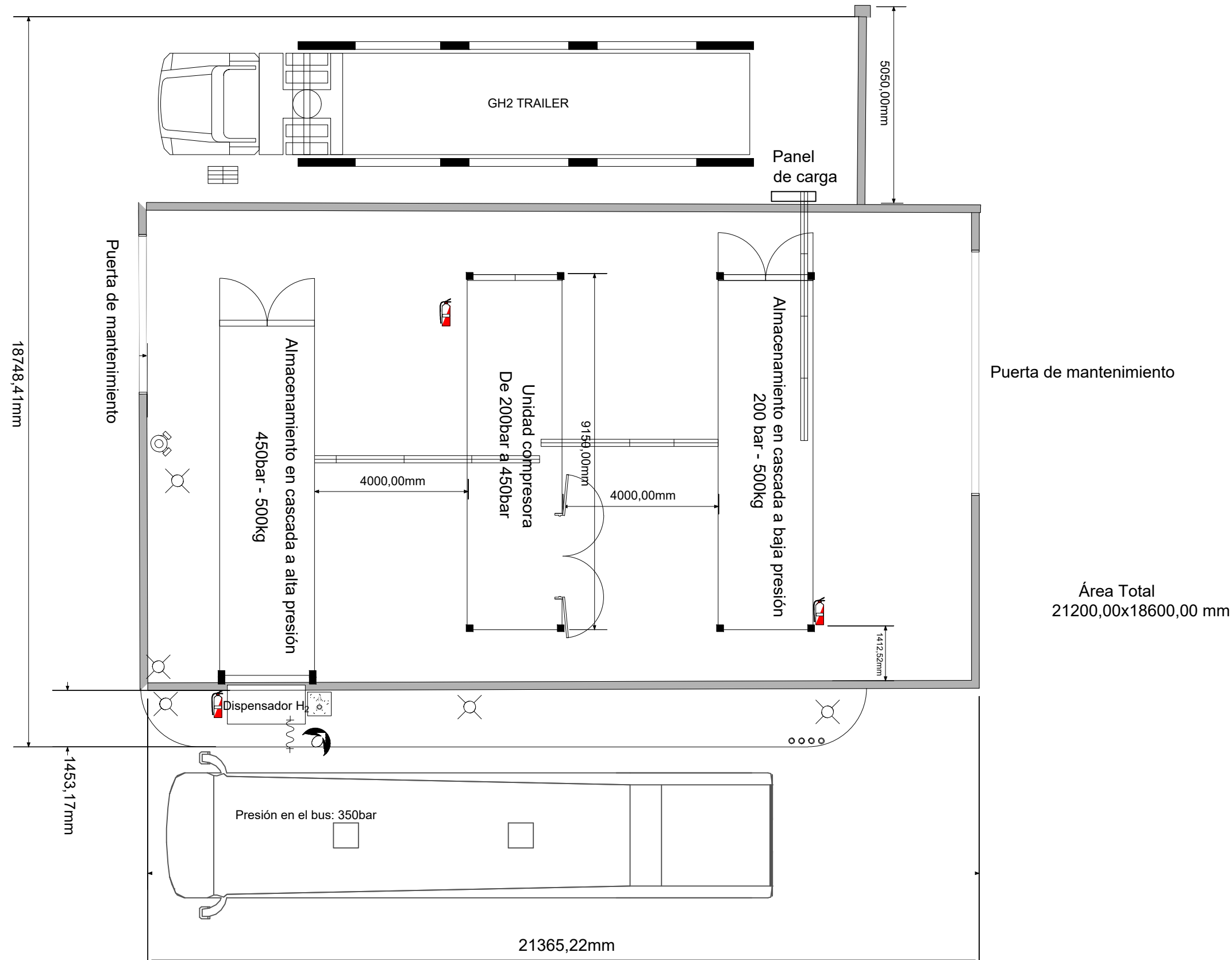
VALORES INICIALES
CAUDAL MAX OPERACION (1+1)= 50 m3(n)/h
PRESIÓN DE OPERACIÓN ENTRADA= 20 BAR (MÁXIMA 50 BAR)
PRESIÓN MAXIMA DE OPERACIÓN SALIDA= 16 BAR
TEMPERATURA =15°C
CARRETES EMBRIDADOS PARA FUTURA INSTALACIÓN MEDIDA

VALORES FUTUROS
CAUDAL MAX OPERACION (1+1)= 2.000 m3(n)/h
PRESIÓN DE OPERACIÓN ENTRADA= 20 BAR (MÁXIMA 50 BAR)
PRESIÓN MAXIMA DE OPERACIÓN SALIDA= 16 BAR
TEMPERATURA =15°C
POSIBILIDAD INSTALACIÓN DE MEDIDORES



UNIDAD DE REGULACIÓN Y ODORIZACIÓN
PLANTA DE PRODUCCIÓN H2 - LLOSETA

									FIRMA	FECHA		PROYECTO POWER TO GREEN HYDROGEN MALLORCA	 			
								REALIZADO		ABRIL 19			ESQUEMA UNIDAD DE REGULACIÓN Y ODORIZACIÓN HIDRODUCTO	ANEXO	ESP.	PLANO N°
								COMPROBADO								
								APROBADO								
REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gª. Cª.		G. DE CALIDAD			ESCALA (S)				5. / 6.	0



								FIRMA	FECHA		PROYECTO	 
								REALIZADO	ABRIL 19		POWER TO GREEN HYDROGEN	
								COMPROBADO			PLANIMETRÍA HIDROGENERA	
								APROBADO				
REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMP.	APROB.	Gº Cº		G. DE CALIDAD		ESCALA (\$)	ANEXO	ESP.