

edp renewables

Investor



TRESCA
ENGINEERING SOLUTIONS

Ingeniería

GH2 SOTO

PROYECTO BÁSICO

Término Municipal de Ribera de Arriba (ASTURIAS - ESPAÑA)

ENERO 2023

REF. GH2SOTO

Version: 1

Ingeniero Industrial

Rubén Badiola González

Colegiado nº 3447

Colegio de Ingenieros Industriales de León



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]



COILEON

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN



VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



Puede consultar la validez de este documento en la página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMXLVZ5SZAEGEQZ

30/06/2023

<https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



 	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

ÍNDICE GENERAL

- DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEXOS
- DOCUMENTO 2. PLANOS
- DOCUMENTO 3. PLANNING
- DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO
- ANEXOS

León, a 16 de enero de 2023



Rubén Badiola González
 Ingeniero Industrial
 Colegiado nº 3447
 Colegio de Ingenieros Industriales de León

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	-----------------------------	----------

DOCUMENTO 1 - MEMORIA


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023


VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COLLEON

 	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	1
DOCUMENTO 1 - MEMORIA.....	1
ÍNDICE GENERAL	2
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Objeto	4
1.2. Antecedentes	5
1.3. Justificación del proyecto	5
2. PROMOTOR	7
3. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO	7
3.1. Localización	7
3.2. Caracterización termohigrométrica y física.....	8
3.3. Caracterización de infraestructuras existentes	10
3.3.1. Layout general.....	10
3.3.2. Infraestructura de transporte.....	11
3.3.3. Suministro de agua de río.....	12
3.3.4. Sistema Eléctrico	12
3.3.4.1. Suministro de 22 kV	12
3.3.5. Sistema de Refrigeración.....	13
3.3.6. Sistema de Tratamiento de Efluentes y Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR)	13
3.3.7. Sistema de suministro de Aire Comprimido	15
3.3.8. Sistema de suministro de Nitrógeno	15
3.3.9. Edificios	15
4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	16
4.1. PLANTA DE PRODUCCIÓN DE H₂ POR ELECTRÓLISIS PEM DE 5 MW	16
4.1.1. Introducción	16
4.1.2. Características de H ₂ en el punto de entrega. Diagrama general.....	17
4.1.3. Layout general e interconexiones	19
4.1.4. Datos operacionales.....	22
4.1.5. Descripción de las instalaciones de H ₂	24
4.1.5.1. Sistema Electrolizador	24
4.1.5.2. Sistema Eléctrico	27
4.1.5.3. Sistema de Alimentación de Agua	30
4.1.5.4. Planta de Tratamiento de Agua.....	31
4.1.5.5. Sistema de Compresión y Almacenamiento de H ₂	33
4.1.5.5.1. Sistemas de Compresión de H ₂	33
4.1.5.5.2. Sistema de Almacenamiento de H ₂	34



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Rubén Badiola González
 Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto la elaboración de un Proyecto Básico para la construcción de una Planta de Hidrógeno del Proyecto **GH2 Soto** (en adelante el Proyecto) en las inmediaciones del área de la Central Térmica de Soto de Ribera, ubicada en el concejo de Ribera de Arriba, en el Principado de Asturias, España.

El Proyecto de estudio, se compone de una única fase con una potencia de electrólisis de 5 MW, cuya puesta en servicio se prevé para finales de 2025.



Figura 1 – En la explanada al lado de la subestación existente, se desarrollará el proyecto GH2 Soto

El Proyecto Básico incluye una Memoria Descriptiva, Planos, Planificación y Presupuesto, con la caracterización de los principales elementos que conformarán la planta de generación de hidrógeno verde, y con la definición necesaria para servir como documento base para el inicio de los expedientes administrativos necesarios para obtener las licencias y autorizaciones para su ejecución.

En el documento se definen las características técnicas de la instalación de producción, compresión y almacenamiento de hidrógeno y también de las instalaciones para su suministro a otros potenciales consumidores industriales de H₂ del entorno y para la hidrogenera HRS. Además de hidrógeno, la instalación de electrólisis producirá también oxígeno que podría ser suministrado a algún cliente en un futuro, si fuera interesante.



	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

1.2. ANTECEDENTES

Los objetivos de reducción de las emisiones de CO₂ de origen fósil conllevan la necesidad de incrementar la participación de energías renovables en el mix energético español, considerando su gestión e integración en el sector energético.

El hidrógeno verde, producido mediante electrólisis a partir de moléculas de agua y electricidad de origen renovable, se presenta como vector energético clave para la descarbonización de los sectores de difícil electrificación, como la industria siderúrgica, la fabricación de fertilizantes y otros sectores industriales que requieren grandes volúmenes de hidrógeno.

El plan estratégico de EDP 2023-2026, anuncia su compromiso de estar libre de carbón en 2025 y 100% verde en 2030, anticipando sus objetivos de neutralidad de carbono en 20 años. El objetivo de EDP es contar con más de 50 GW adicionales de energía renovable (RES) antes de 2030, incrementando la producción del 75% actual al 100% en 2030. En cuanto al desarrollo del hidrógeno, EDP se ha comprometido públicamente a promover 250 MW de electrólisis en 2025 y a invertir en más de 1,5 GW en hidrógeno renovable antes de 2030.

EDP está comprometido con la transición justa, al haber anunciado inversiones para todos los emplazamientos donde se encuentran sus centrales de carbón, como es el caso de Soto de Ribera (Asturias) con un proyecto asociado al hidrógeno verde, que incluye compromisos en materia de empleo y recolocación del personal.

Actualmente, EDP tiene como objetivo desarrollar una Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto en los terrenos aledaños a la central térmica (Soto de Ribera). En 1957 surge el proyecto de producir electricidad con 3 grupos turbogeneradores a partir del abundante carbón existente en las cuencas mineras asturianas, y se instala la térmica en Ribera de Arriba a 7 km de Oviedo. En 1962 entró en funcionamiento el Grupo-I de 67 MW, en 1967 el Grupo-II de 254 MW, y en 1984 el Grupo-III de 361 MW. En 2007 cerró el Grupo-I, y en 2008 arrancó un ciclo combinado con una potencia de 432 MW y que utiliza como combustible principal gas natural, que proviene de un gaseoducto próximo. En 2010 entró en funcionamiento el segundo grupo de ciclo combinado de 434 MW. En 2015 cerró el grupo-II, quedando la central con su configuración actual.

La nueva Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto proporcionará una tecnología completamente verde para la producción, almacenamiento y distribución de hidrógeno, como vector energético en el entorno del emplazamiento. Se utilizarán parcialmente alguna de las instalaciones de la central eléctrica existente, lo cual es de gran interés e innovación para una tecnología emergente como el hidrógeno.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El objeto del **proyecto GH2 Soto**, consiste en la producción centralizada de hidrógeno verde, con una capacidad de 5 MW de electrólisis con tecnología PEM, cuyo suministro de electricidad proviene de plantas de energía renovables (eólica terrestre y solar). La planta de producción de H₂ se instalará en



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COLLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

el emplazamiento aldaño al noroeste de la Central Térmica de Soto de Ribera, también propiedad de EDP.

Las características principales y singulares de la ubicación del **Proyecto GH2 Soto**, se enumeran a continuación:

- La disponibilidad de terrenos ya propiedad de EDP con las infraestructuras asociadas al emplazamiento de la Central Eléctrica existente que pueden ser reutilizadas, readaptadas o compartidas para el proyecto de producción de H₂ (como suministro eléctrico, suministro de agua bruta, EDAR, almacenes, oficinas, talleres...), simplificando los trámites administrativos y permisos de actividad industrial y, por tanto, optimizando costes y tiempos de ejecución.
- Disponibilidad de clientes industriales cercanos pertenecientes a diferentes sectores industriales que precisan descarbonizar sus procesos y por lo tanto son potenciales consumidores de H₂.
- Buena comunicación de la Central de Ciclo Combinado de Soto de Ribera, con acceso directo a la red de transporte ferroviario y por carretera.
- Experiencia y conocimientos probados del personal de las centrales que pueda operar y mantener las plantas de H₂, manteniendo una oportunidad laboral y dotando al personal de experiencia en un sector con una larga trayectoria profesional.
- Área disponible para un escalamiento potencial de la planta de electrólisis inicial de 5 MW, y crecimiento en sucesivas fases de su capacidad productiva de H₂.
- EDP Renováveis será la encargada de desarrollar las nuevas instalaciones de energías renovables (basadas en plantas eólicas y fotovoltaicas) que se utilizarán para alimentar los electrolizadores, principalmente, mediante un esquema de PPA (Power Purchase Agreement, acuerdo o contrato de compraventa de energía a largo plazo entre un desarrollador renovable y un consumidor, en este caso, el Proyecto GH2 Soto). Esas instalaciones renovables estarán lo más cerca posible del emplazamiento y, en todo caso, dentro de la misma zona de mercado eléctrico, según se establece en el Acto Delegado sobre Hidrógeno Renovable recientemente adoptada por la Unión Europea.
- Proximidad de la Central de Soto de Ribera, (a menos de 2 km), del gaseoducto de gas natural que discurre de Sur a Norte de España en paralelo a la ruta de la Plata, y del cual se abastece actualmente para sus dos grupos de ciclo combinado.

La planta de producción de H₂ tendrá en su fase inicial (antes de finales de 2025) una potencia de 5MW, de acuerdo con la disponibilidad de los programas de financiación para el desarrollo de esta nueva tecnología.

Esta fase inicial (5 MW) tendrá una producción nominal máxima de aproximadamente 1000 Nm³/h de hidrógeno. O lo que es lo mismo, tendrá una producción nominal máxima de aproximadamente 790 toneladas/año de hidrógeno, la cual, considerando un factor de carga de la planta del 76% se espera una producción cercana a las 600,4 toneladas/año de Hidrógeno. No se espera comercializar la producción de oxígeno en una primera fase.

Las infraestructuras de alimentación de H₂ (tuberías y equipos asociados) se dimensionarán considerando el servicio a los industriales de la zona y también la instalación de una hidrogenera-HRS (Hydrogen Refueling Station).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQT]

COILLEON INGENIEROS INDUSTRIALES

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

Este proyecto está en línea con las iniciativas de transición energética y ecológica aprobadas por la Unión Europea (*European Green Deal, European Climate Law, EU Hydrogen Strategy, etc.*) y su objetivo final es el desarrollo del uso de hidrógeno en la zona, para los diferentes usuarios finales y contribuir tanto a la descarbonización del sector energético como a potenciar el desarrollo social y económico en un área afectada por el futuro cierre de la central de carbón.

2. PROMOTOR

El Promotor del **proyecto GH2 Soto** será el grupo EDP, Energías de Portugal, S. A. con el objetivo de producir y suministrar Hidrógeno verde en el emplazamiento de su Central Térmica de Soto de Ribera (Asturias).

3. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

3.1. LOCALIZACIÓN

El **Proyecto GH2 Soto** se ubicará cerca de la actual Central Térmica de Soto de Ribera, propiedad de EDP, en el concejo de Ribera de Arriba en Asturias.

Según se ha indicado con anterioridad, actualmente existe una central termoeléctrica con un grupo convencional de carbón y dos ciclos combinados de gas natural situados a ambos lados del río Nalón, junto a la confluencia del río Caudal. Dista aproximadamente 7 km de Oviedo y 40 km del puerto del Musel, y tiene acceso directo al transporte ferroviario y por carretera. Está conectado a la red de gas natural, con conexión directa al gasoducto Zamora-Oviedo, a menos de 2 km de la planta.

La figura siguiente muestra la vista de la ubicación de la planta, en el norte de España.



Figura 2 – Localización de la Central Térmica de Soto de Ribera

El acceso principal al emplazamiento se efectúa desde la autovía A-66, conocida como Ruta de la Plata, que une Gijón con Sevilla. A la altura de Soto de Ribera hay que abandonar la autovía A-66, y, a escasos 2 km está la Central de Soto de Ribera junto con los terrenos anexos donde se implementará este proyecto de Hidrógeno verde.

En la siguiente figura se muestra la ubicación del emplazamiento (coordenadas: 43.3125, -5.8744444).



Figura 3 – Localización de GH2 Soto, en Ribera de Arriba – Asturias (España)

3.2. CARACTERIZACIÓN TERMOHIGROMÉTRICA Y FÍSICA

A continuación, se muestran los datos climatológicos, las características sísmicas y los datos topográficos del emplazamiento, cuyos principales parámetros ambientales son:

Presión atmosférica	1.025 mbar
Temperaturas mín. / máx.	-6º C / 37º C
Temperatura media	13, 3ºC
Humedad relativa %	78 %
Pluviosidad media anual	960 mm
Promedio anual de días con precipitación ≥ 1 mm	122 días
Promedio anual de días de nieve	5 días
Promedio anual de días de tormenta	19 días
Promedio anual de días de niebla	98 días
Promedio anual de días despejados	31 días
Promedio anual de horas de sol	1.756 horas
Altitud de la Central	126,5 m sobre nivel del mar



Rosa de los vientos: La rosa de los vientos para Soto de Ribera muestra el número de horas al año y la intensidad del viento que sopla en la dirección indicada.

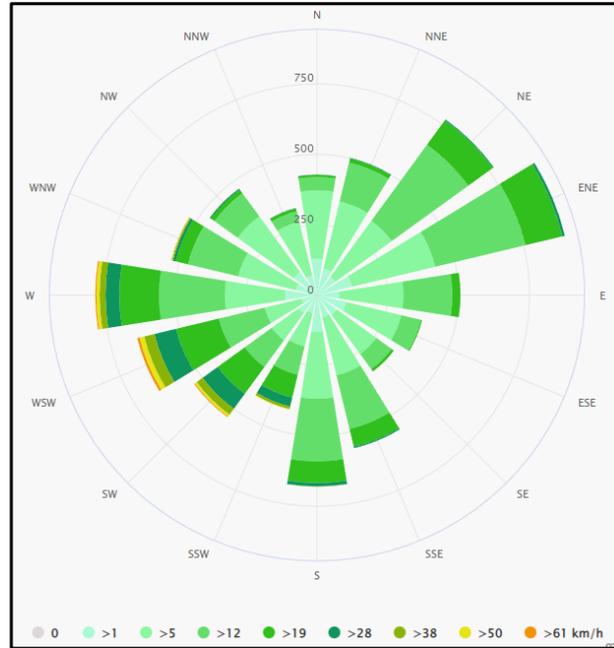


Figura 4 – Rosa de los vientos

Actividad sísmica: De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, no es obligatoria la consideración de cargas sísmicas para todas las construcciones, ya que la aceleración del terreno es $ab < 0,04g$ en la zona como se muestra en la siguiente figura.

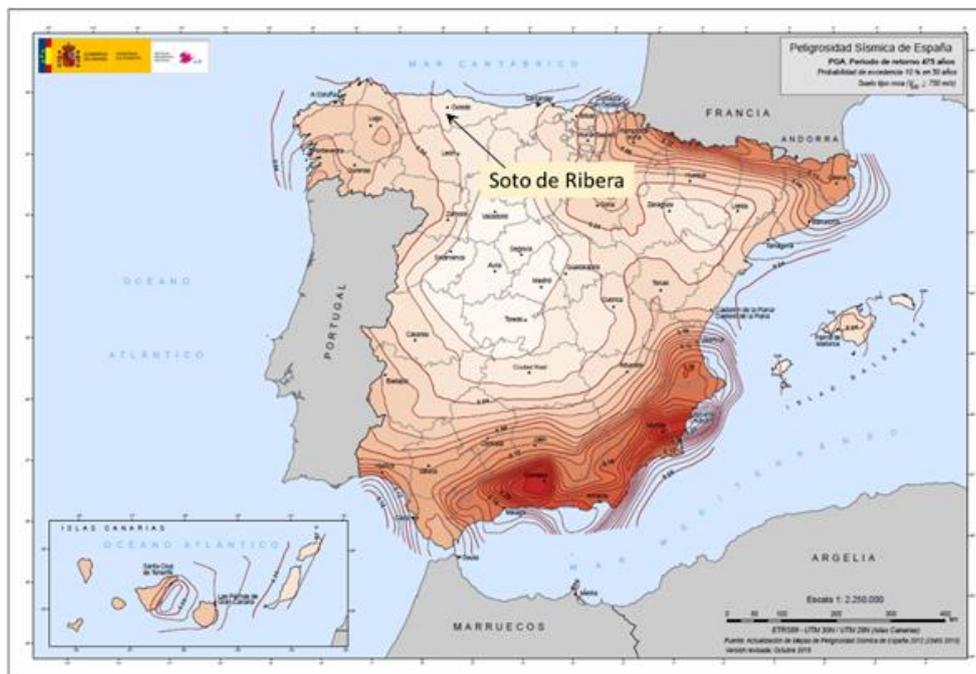


Figura 5 – Zona sísmica de la zona de la Planta de Soto de Ribera



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



3.3. CARACTERIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

3.3.1. Layout general

Como ya se ha expuesto en la introducción, EDP está evaluando proyectos alineados con la transición energética en la comarca de Soto de Ribera, donde se ubica la Central, aprovechando los activos e infraestructuras principales ya existentes.

EDP también se compromete a cumplir todas las obligaciones laborales con el personal actual de la central y a garantizar que la comarca pueda beneficiarse de las ayudas del Fondo de Transición Justa para la creación y reconversión de empleo en la región asturiana.

EDP dispone de un espacio al noroeste de la actual central de ciclo combinado, donde puede ubicarse la nueva Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto. En la figura siguiente se muestra el espacio disponible para la nueva planta de producción ecológica. En azul se resalta todo el espacio disponible, actualmente propiedad de EDP, con una superficie total de 158.000 m². De acuerdo con lo reflejado en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, existe una zona inundable que puede no ser utilizable o que, para serlo, requeriría una adaptación de la zona para evitar las consecuencias de las inundaciones. Esta zona inundable está resaltada en rojo, y abarca una superficie de 31.000 m². El espacio sombreado en amarillo se empleará para la localización de la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto con un área de 20.000 m².

Para más detalles, véase la foto de la planta existente e instalaciones anexas, así como el terreno sobre el que se ubicará la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto, en Soto de Ribera.

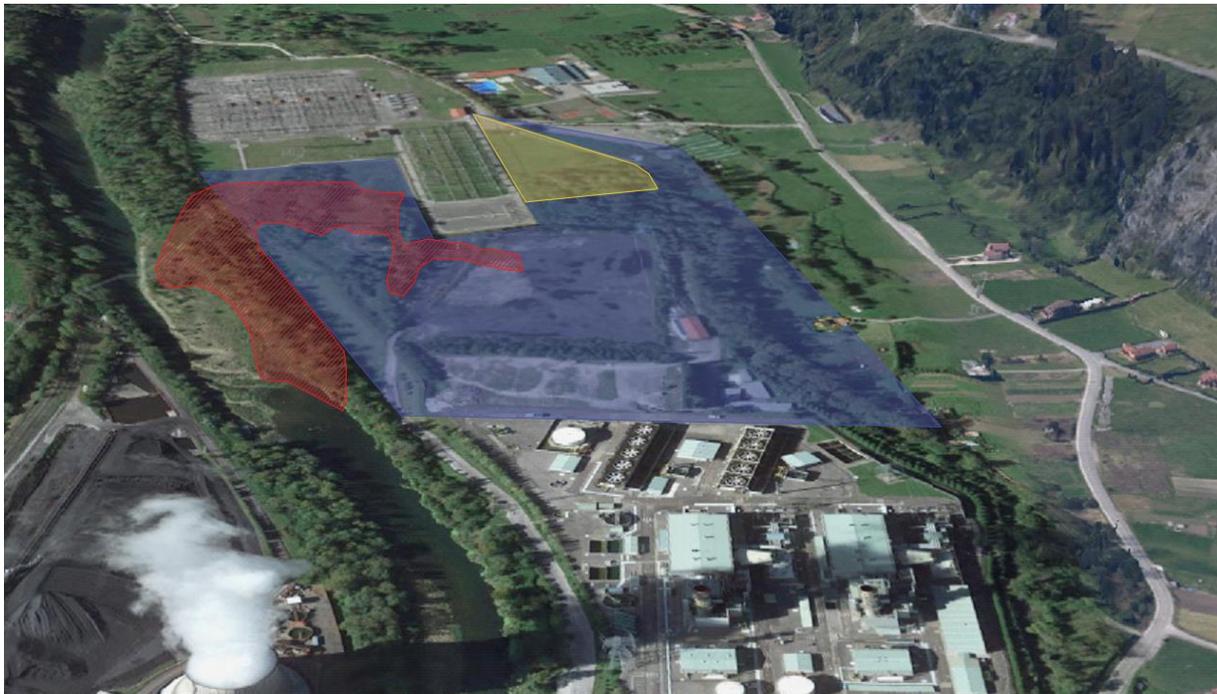


Figura 6 – En azul, es la propiedad de EDP. En rojo, es la zona inundable. En amarillo, es el área utilizable para la Planta de H₂.



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

En cualquier caso, la zona inundable podrá ser ocupada en conformidad con la autoridad Confederación Hidrográfica del Cantábrico, incluyendo las medidas preventivas y correctivas que se acuerden.

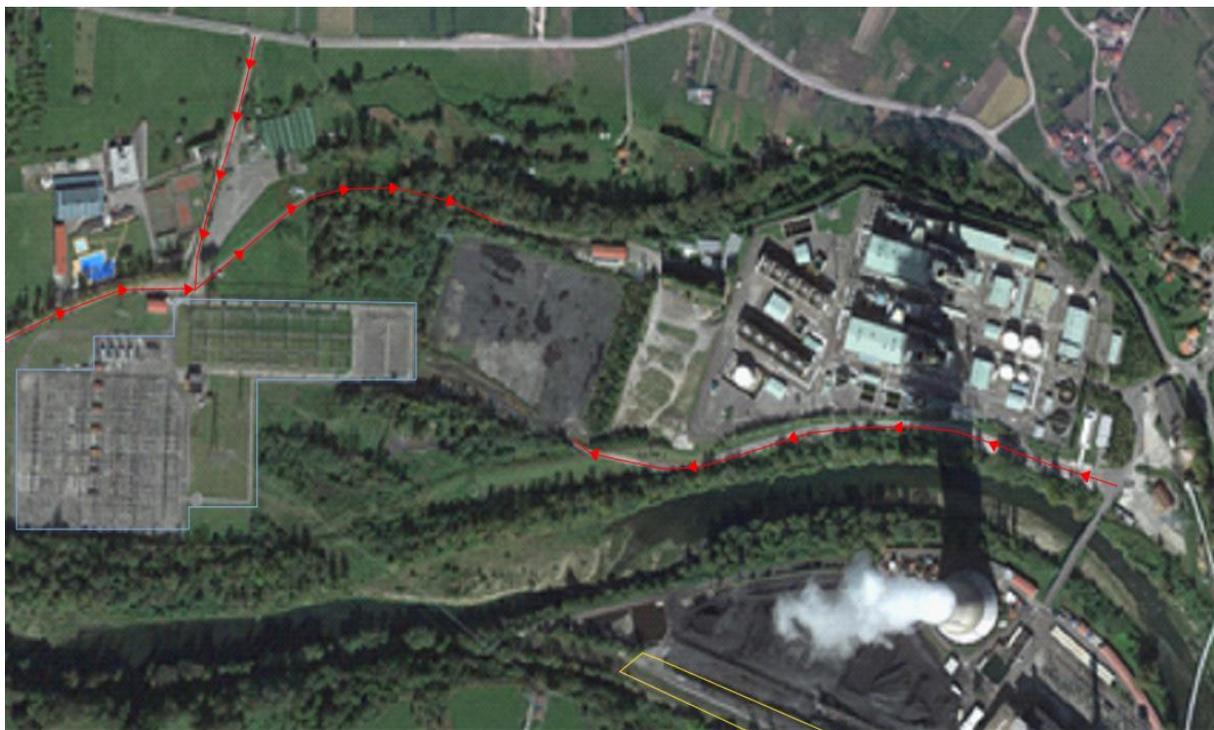
3.3.2. Infraestructura de transporte

Las vías de transporte ya construidas son infraestructuras costosas a tener en cuenta en un proyecto. La planta existente ya cuenta con carreteras principales, que finalmente conectarán con la carretera principal A-66, autopista León-Asturias, a menos de 2 km de distancia.

Esta infraestructura se utilizará principalmente para el HRS, que dará servicio al transporte de camiones, pero también podrá utilizarse para dar servicio a las industrias cercanas mediante Tube-Trailers. Los consumidores industriales que se prevé abastecer son el Grupo Intocast, Química del Nalón y Cementos Tudela Veguín.

Además, la Central Térmica de Soto de Ribera cuenta ya con un ferrocarril de RENFE que atraviesa la propia Central y que la conecta con el resto de los ferrocarriles asturianos. En un futuro, como consecuencia, el hidrógeno podría distribuirse también a otros clientes mediante Tube-Trailers por transporte ferroviario.

En la siguiente figura, y desde otra perspectiva, se muestra el acceso por carretera a la nueva planta de hidrógeno, así como el muelle de carga ferroviario.



Nota: la zona sombreada en azul muestra la localización de la subestación de Soto de Ribera, las flechas en rojo indican los accesos por carretera y la zona en amarillo indica el muelle de carga ferroviario existente.

Figura 7 – Accesos a la zona de la Planta de H₂



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

3.3.3. Suministro de agua de río

La central de ciclo combinado de Soto de Ribera cuenta con autorización para realizar la captación de agua del río Nalón, en su confluencia con el río Caudal. Este agua debe ser tratada para su uso en las torres de refrigeración y en otros servicios de la central de ciclo combinado, pudiendo ser susceptible de uso para la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto.

El punto de captación se realizará desde la central térmica, y posteriormente se conducirá hasta un punto de pretratamiento, y de ahí al tanque de agua bruta y de PCI.

En concreto, el agua del río tratada se empleará en la planta para:

- Agua de alimentación de los electrolizadores (previo tratamiento en planta de ósmosis).
- Agua de reposición y llenado del circuito de refrigeración.
- Agua de servicios diversos.

Durante la fase de ejecución del proyecto, se valorará la posibilidad de utilizar agua desmineralizada procedente de la central de ciclo combinado, para una alimentación directa de los electrolizadores, en acuerdo con el fabricante de los electrolizadores. Aunque se prevé que este suministro sea únicamente para uso en casos de necesidad, ya que el agua desmineralizada provendrá del tratamiento de agua bruta.

3.3.4. Sistema Eléctrico

3.3.4.1. Suministro de 22 kV

Para garantizar el abastecimiento de la potencia eléctrica requerida por la planta de producción de H₂ de 5 MW, se procederá a realizar la conexión con una subestación eléctrica próxima, actualmente fuera de uso, situada en la parte norte de la Central de Ciclo Combinado. A la que llega una línea de 22 kV, y está previsto que en dicha subestación haya que equipar con todos los dispositivos de protección y medidas necesarias.

Desde este punto, se prevé alimentar, mediante un cable eléctrico de aluminio (o cobre) por canalización subterránea, la energía eléctrica hasta las celdas de Media Tensión de los electrolizadores, que estarán situadas en contenedores, disponiendo de su propio equipo transformador, que reducirá la tensión primaria de 22 kV a la tensión de necesaria para la alimentación del electrolizador, según condiciones de diseño del fabricante, por medio del correspondiente rectificador de corriente continua, en un sistema modular, garantizando la fiabilidad y flexibilidad del sistema.

Los rectificadores dispondrán de sistemas de filtrado de armónicos y tendrán al menos 6 pulsos.

El esquema de esta alimentación eléctrica puede verse en el Apdo. 2.10 Planos Unifilares.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMMXLVZ5SZAEQEQZ]



COLLEON



Nota: la línea amarilla corresponde al TIE IN de la conexión eléctrica.

Figura 8–Ubicación del punto de suministro de potencia eléctrica

3.3.5. Sistema de Refrigeración

Tanto el grupo III como los dos ciclos combinados de la C.T. Soto de Ribera disponen de torres de refrigeración, de tiro natural en el primer caso y con circulación forzada de aire por ventilador en los segundos.

Dado que el efecto de enfriamiento se lleva a cabo gracias a la evaporación, es necesario llevar a cabo la reposición del agua que se evapora en el funcionamiento regular de las torres de refrigeración. Además, esta evaporación provoca la concentración de sales en el agua de refrigeración recirculante, por lo que es necesario purgar parte del agua recirculante para evitar una concentración excesiva. Por lo tanto, es necesario un suministro de agua de reposición.

En el caso de la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto, con el objeto de minimizar el consumo de agua, la refrigeración de los equipos se realizará mediante un circuito cerrado de agua, con aerenfriadores y enfriadoras, en cuyo secundario el fluido frigorífico estará condensado por aire.

3.3.6. Sistema de Tratamiento de Efluentes y Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR)

El actual sistema de tratamiento de efluentes de la Central de Soto de Ribera tiene como objetivo recoger y acondicionar todos los vertidos de la Central para adecuar su calidad, previamente a su descarga final al cauce del río Nalón, a las exigencias establecidas por la normativa vigente.

El Sistema de Tratamiento de Efluentes de la Central de Soto de Ribera está actualmente formado por diferentes fuentes de aguas residuales:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

INDUSTRIALES
COLLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

- Efluentes industriales tales como: el agua de purga de las torres de refrigeración, el agua de purga de calderas de la actual Central, efluentes de la planta de agua desmineralizada, operaciones de limpieza de equipos, etc. Estos efluentes reciben tratamientos específicos.
- Condensados y drenajes de la instalación son los correspondientes a los compresores de aire de instrumentación, así como los de la instalación de producción de nitrógeno; pero en ambos casos los colectores de humedad son filtrados para eliminar el aceite antes de su drenaje.
- Además de las aguas residuales de proceso, existen otras aguas residuales en la planta, que proceden del sistema de aguas pluviales y de las operaciones de limpieza, a través de los desagües de edificios y aceras.
- Efluentes sanitarios, se recogen mediante una red independiente, y se llevan a la red de saneamiento municipal existente.

Estas aguas se tratan adecuadamente para su posterior vertido al río, y siempre siguiendo el protocolo de actuación incluido actualmente en la Autorización Ambiental Integrada de la actual central de ciclo combinado.

El sistema global de depuración incluye, por tanto, todos aquellos elementos destinados a la recogida de efluentes, tratamiento y evacuación final. Actualmente la central de Soto de Ribera dispone de instalaciones de tratamiento independientes para cada grupo, recogiendo los efluentes en colectores independientes según sus características y el tratamiento que requieren.

Las principales estructuras y equipos que forman las instalaciones de tratamiento de efluentes son:

- Balsas o tanques de recogida y homogeneización de efluentes.
- Equipos de dosificación de reactivos químicos.
- Bombas de recirculación y evacuación de balsas.
- Separador de aceites y grasas.
- Decantador dinámico de sólidos (planta de pretratamiento)
- Planta de tratamiento físico-químico de efluentes sanitarios.
- Balsa de regulación final de efluentes.

Los efluentes, una vez tratados, son enviados a la balsa de regulación final para su control antes de ser vertidos al río Nalón. Las plantas de tratamiento de efluentes están en operación las 24 horas del día, y el volumen de vertidos estará condicionado por la operación de la Central de Soto de Ribera.

Esta balsa de homogeneización final, donde se recogen todos los efluentes antes de su vertido al río, está dividida en tres secciones, una primera sección donde se favorece la homogeneización de los distintos efluentes; a continuación, una segunda sección o arqueta donde se encuentran todos los analizadores necesarios para caracterizar el vertido y a donde se conecta la tubería de vertido; y una tercera sección que permite almacenar el efluente de diseño de la planta durante un tiempo aproximado de 2 horas, en caso de que el vertido no cumpla con los límites requeridos por la normativa vigente.

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

Finalmente, la descarga del vertido al río se realiza por bombeo. En la tubería de vertido se dispone una válvula de corte automática que evita el vertido al río cuando no se alcancen los límites de vertido requeridos. En este caso, el agua pasa de la sección de homogeneización a la de reserva. El agua almacenada en la balsa de reserva, una vez tratada, se retorna a la sección de homogeneización. Se dispone de la instrumentación necesaria para la supervisión en continuo de la calidad de efluentes finales, determinándose, entre otros, los siguientes parámetros: Caudal, pH, turbidez, temperatura, conductividad y carbono orgánico total.

Los efluentes procedentes de la Planta de Hidrógeno de Soto de Ribera se tratarán de acuerdo con su naturaleza, siendo los efluentes de proceso bombeados a una nueva arqueta situada en el límite de la parcela. Esto se deberá detallar en fase de ingeniería de detalle.

3.3.7. Sistema de suministro de Aire Comprimido

La Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto dispondrá de su propio sistema de aire comprimido.

3.3.8. Sistema de suministro de Nitrógeno

La Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto dispondrá de su propio sistema de almacenamiento y distribución de nitrógeno.

3.3.9. Edificios

La Central Térmica de Soto de Ribera, en la zona que comprende los Ciclos Combinados Soto 4 y Soto 5, consta de varias edificaciones (oficinas, instalaciones de depuración y tratamiento de agua, servicios, vestuarios, talleres, almacenes, ...) que podrían emplearse como auxiliares para el proyecto de Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto.

No obstante, la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto dispondrá de un edificio propio, en el que se albergará la oficina, taller, vestuarios, sala de control etc.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

**30/6
2023**

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]


COLLEON

GRUPOS DE CICLO COMBINADO DE SOTO DE RIBERA: SOTO 4 Y SOTO 5



1	Nave de Turbinas	8	Aire comprimido	15	Tanque de Agua Desmineralizada
2	Caldera de recuperación de calor	9	Planta de tratamiento de agua	16	ERM y compresión de Gas Natural
3	Transformador principal	10	Torres de refrigeración	17	Edificio Talleres y Almacén
4	Edificio eléctrico y de control	11	Balsa de homogeneización de vertidos	18	Tanque almacenamiento gasóleo
5	Línea eléctrica a 400 kV	12	Clarificador	19	Edificio administración
6	Almacenamiento CO2 y NO2	13	Casa Bombas Sistema Contraincendios	20	Aparcamiento
7	Diesel de emergencia	14	Tanque de Agua Filtrada	21	Recepción/Entrada

Figura 9 – Edificios e instalaciones de los 2 Grupos de Ciclo Combinado de Soto de Ribera

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

4.1. PLANTA DE PRODUCCIÓN DE H₂ POR ELECTRÓLISIS PEM DE 5 MW

4.1.1. Introducción

El objeto de esta **Fase** de 5 MW, es la producción centralizada de hidrógeno verde, con una capacidad total final de 5 MW de electrólisis PEM, cuyo suministro de electricidad proviene de plantas de energía renovables (eólica terrestre y solar). La planta de producción de H₂ se instalará en las inmediaciones del emplazamiento de la Central Térmica de Soto de Ribera, en los terrenos anexos que también son propiedad de EDP.

Los principales consumidores para el proyecto de 5 MW serán la hidrogenera (HRS) y otros consumidores industriales de la zona, como Cementos Tudela Veguín, Química del Nalón y Grupo Intocast, a los cuales se les distribuirá el H₂ de forma periódica mediante Tube-Trailers a alta presión (381 barg).

La Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto generará hidrógeno por electrólisis del agua a partir de electricidad renovable, tendrá una potencia nominal de 5 MW, con una capacidad de producción de 1000 Nm³/h de hidrógeno y de 500 Nm³/h de oxígeno.

La tecnología del electrolizador será electrólisis polimérica PEM (Proton Exchange Membrane), por utilizar electrolito sólido y generar gases con mayor pureza, y por ser la más compacta.



	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

Los principales elementos de la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto (sistema de suministro de H₂), además del electrolizador, son un sistema de purificación de H₂, un tanque de almacenamiento fijo, un tanque buffer para mantener la succión de presión constante a la siguiente etapa de compresión, un compresor de 100% de capacidad para subir la presión desde la presión de salida del electrolizador (aprox. 30barg) hasta la presión de almacenamiento de los Tube-Trailers (381 barg) y la instalación de regulación y medida y llenado del H₂ para consumidores externos (Off-Takers) mediante los almacenamientos móviles ó Tube Trailers.

El oxígeno se prevé el ventearlo a la atmósfera. No obstante, si en un futuro se encontrase algún consumidor interesado en él, se plantearía la posibilidad de ejecutar un sistema de almacenamiento y distribución.

La planta completa se ha previsto en una solución contenerizada (incluida parte eléctrica, control, y BoP), con el transformador/rectificador exterior a priori (aunque puede ser una solución contenerizada en función del suministrador seleccionado), que recibirá la alimentación de la subestación a 22 kV y realizará la distribución hasta los 2 módulos de electrólisis de 2,5 MW cada uno (total 5 MW) y equipos auxiliares.

Los niveles de presión en el almacenamiento de la hidrogenera (HRS) serán de 300 barg y 500 barg, ya que los vehículos pesados (autobuses y camiones) demandarán presiones de llenado de 350 barg.

Por otro lado, para el almacenamiento en Tube-trailers se demandan unas presiones de 381 barg.

Adicionalmente, la planta contará con una serie de sistemas auxiliares: sistema de aire comprimido, sistema de purga por N₂, sistema de aportación de agua desmineralizada, sistema de drenajes de proceso, sistema de detección y protección contra incendios, etc.

Todos los equipos de la planta de producción de H₂ (sala eléctrica / control, módulos de los electrolizadores, purificación de hidrógeno, paneles eléctricos y de control, compresor de H₂) se instalarán en contenedores, a excepción del módulo de control de presión y caudal que irá instalado en zona abierta protegida con cubierta.

4.1.2. Características de H₂ en el punto de entrega. Diagrama general

Las principales características del hidrógeno son las siguientes:

- Calidad del H₂:

H ₂ %vol.	99,999
O ₂ ppm vol. (máx.)	<1
H ₂ O ppm vol. (máx.)	<5
Total contenido de oxígeno ppm vol (máx.)	<2

- Datos de operación del H₂ en el punto de entrega son:

Presión H ₂ barg (máx.)	Depende del Off-Taker final (381 barg consumidores industriales y >300 barg HRS)
Temperatura °C (máx.)	35°C
Punto de rocío °C (máx.)	N/A (<5ppm H ₂ O)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

Las principales características del oxígeno, el cual se espera ventear en una primera fase, son las siguientes:

- Calidad del O₂:

O ₂ %vol. (mín.)	91-92
H ₂ %vol. (máx.)	8-9
H ₂ O ppm vol. (máx.)	20

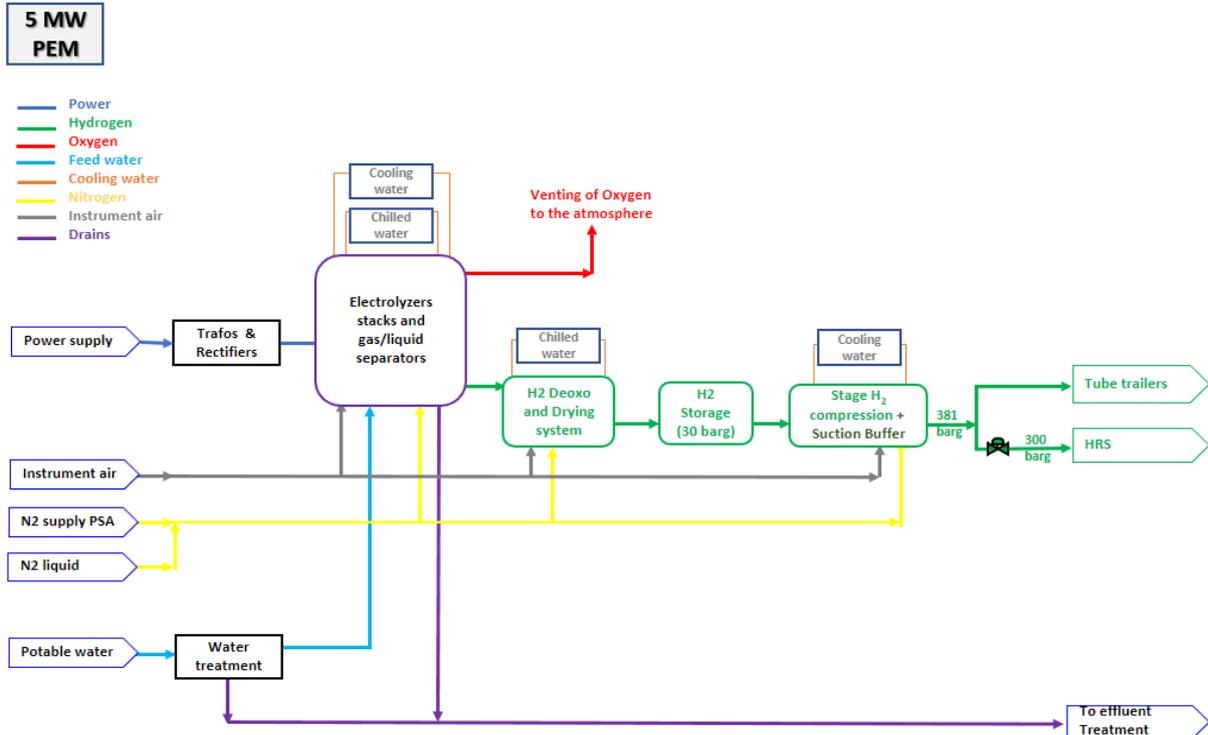
Diagrama general:

Los principales elementos que conformarán la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 son los que se muestran a continuación:

- Sistema de alimentación de energía eléctrica de origen renovable, a una tensión de 22 kV, que incluye un cable desde la subestación existente hasta la sala eléctrica / control, y distribución de energía para los consumidores.
- Sistema de los transformadores y rectificadores para alimentación de los *stacks* en corriente continua.
- Planta de tratamiento de agua para la producción de agua desmineralizada, que es utilizada para alimentar al electrolizador y, puntualmente, a los sistemas de refrigeración.
- Sistema de producción (*stacks*, donde el H₂ es producido por electrólisis) y separación (donde ocurre una primera etapa de secado, para eliminar el agua líquida del hidrógeno saturado producido en los *stacks*) de H₂.
- Sistema de purificación (desoxidación y secado) de H₂. Si al final se comercializase el O₂, sería necesario instalar también un sistema de purificación para el oxígeno.
- Sistema de almacenamiento de hidrógeno (a 30 barg).
- Sistema de compresión de hidrógeno (desde los 30 barg a los 381 barg).
- Sistemas auxiliares:
 - Refrigeración de los *stacks*, de los separadores gas /líquido y del compresor de H₂.
 - Aire comprimido propio, con la instalación de su respondiente compresor.
 - Sistema de nitrógeno para purga. Tanto la purga, como la puesta en marcha y la parada de emergencia, en esta fase será mediante un rack de botellas propio.
- Sistema de tratamiento de efluentes. Se realizará un tratamiento local de los efluentes, cuyo proceso se definirá en posteriores etapas, en función de la composición de estos. Esto es debido a que el agua de salida de los electrolizadores, se prevé que cumpla con los valores establecidos por la autorización de vertidos de la planta de tratamiento existente de Ciclo Combinado. De forma preliminar, se contempla el realizar un tratamiento específico para posibles trazas de aceites o grasas. Se enviarán los efluentes a una nueva arqueta en el límite de la parcela y de ahí a la arqueta existente en la planta de tratamiento de Ciclo Combinado de Soto de Ribera, previo a su vertido al río Nalón.
- Sistema de alimentación de H₂ a los Tube-Trailers (381 barg).
- Hidrogenera (HRS) para vehículos pesados.

Hay que puntualizar, al respecto de lo anterior, que los compresores no se refrigeran con el mismo sistema que llevan los contenedores de electrólisis, sino que los compresores van a tener su propio sistema de refrigeración independiente, integrado en su propio contenedor (al igual que los electrolizadores).

El funcionamiento básico de la planta de producción de H₂, correspondiente a esta **Fase** de 5 MW, se esquematiza en la siguiente figura:



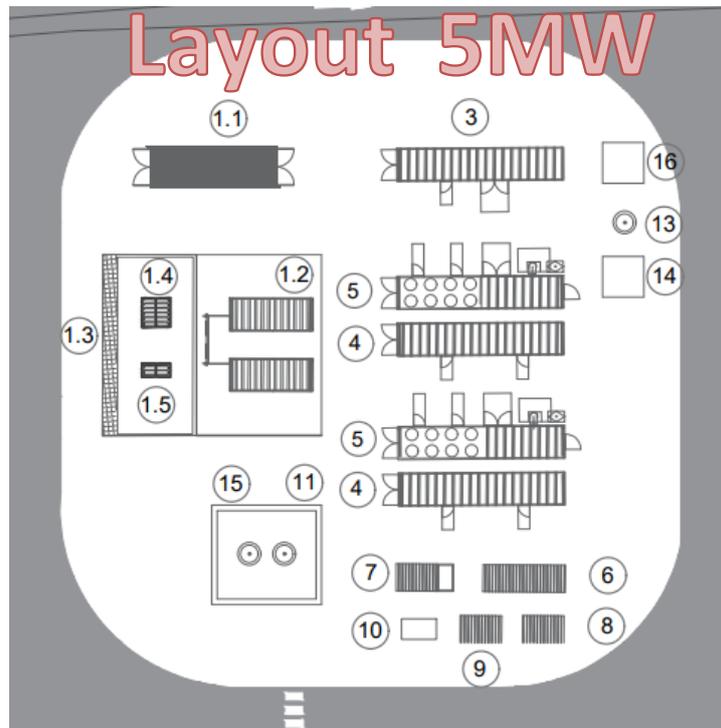
Nota: la presión de almacenamiento de la HRS se ha escogido en 300 barg, por ser una presión de almacenamiento comercial ya disponible. En fase de detalle se deberá evaluar si se escoge una presión de almacenamiento cercana a 381 barg, con el objeto de optimizar el ahorro energético.

Figura 10 – Esquema Proyecto 5MW PEM

Para más detalle, véase “Process Flow Diagram” que se incluye en la sección de planos, en concreto, en Apdo. 2.1 Diagrama de flujo de proceso.

4.1.3. Layout general e interconexiones

A continuación, se muestra la disposición de la planta de producción de H₂ con dos unidades de 2,5 MW cada una.



LEYENDA

1.1) CONTENEDOR AUXILIAR DE INSTALACIONES	1.6) CARGA HRS	6) COMPRESOR 30-381 barg	11) BUFFER H2
1.2) COMPRESIÓN HRS	2) EDIFICIO DE CONTROL	7) EQUIPOS CONTROL COMPRESOR	12) CARGA TUBE TRAILERS
1.3) PRE-COOLING (-40°C)	3) EQUIPOS ELÉCTRICOS/CONTROL	8) MÓDULO CONTROL PRESIÓN Y CAUDAL	13) TANQUE DE AGUA BRUTA Y PCI
1.4) ALMACENAMIENTO HRS A 300 barg	4) CONTENEDOR EQUIPO PROCESO	9) MÓDULO DE ANÁLISIS	14) TRATAMIENTO EFLUENTES
1.5) ALMACENAMIENTO HRS A 500 barg	5) CONTENEDOR EQUIPO POTENCIA	10) REFRIGERACIÓN COMPRESOR	15) TANQUE DE ALMACENAMIENTO FUTURO
			16) PRETRATAMIENTO DE AGUA DE CAPTACIÓN

Figura 11 – Detalle Layout Fase 5 MW PEM

En la sala eléctrica/control (contenedor con 40 pies - 12m x 2,5m x 2,9m) se instalará un sistema en 22 kV para la alimentación al trafo/rectificador de los electrolizadores, con todos los equipos necesarios (seccionadores, cuadros, etc.) y un sistema en baja tensión con un transformador de servicios auxiliares de 22 kV / 0,4 kV y cableado de BT, conductos, cuadros de distribución y tomas de corriente e iluminación de la planta. La instalación en baja tensión alimentará a los elementos auxiliares de cada electrolizador.

En la sala eléctrica / control se ubicará también el sistema de control distribuido (DCS) conectado al PLC del paquete de electrólisis para control y supervisión de los módulos de producción de H₂.

Cada módulo de electrólisis tendrá dos contenedores, uno para el proceso de electrólisis y otro para los equipos eléctricos.

Adicionalmente, se instalará un contenedor para llevar a cabo la compresión hasta los 381 barg de H₂, que incluye el sistema de control de la compresión y la refrigeración del mismo. Como equipos auxiliares al contenedor de compresión e instalados en las proximidades del mismo a la intemperie, se prevé un almacenamiento de H₂ a 30 barg para suministro de hidrógeno.

 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

Además, como la presión de H₂ al HRS es ligeramente inferior (en torno a los 300 barg), se instalará una regulación en las proximidades del punto de suministro.

En principio, el O₂ se venteará a la atmósfera, pero si surgiese algún cliente interesado en su adquisición, habría que plantear un sistema de purificación, almacenaje y distribución a la presión de demanda.

La disposición completa de la instalación en el área de Soto de Ribera (Plano 2.3. Layout) de esta **Fase de 5 MW** se incluye en el presente Proyecto (véase Apdo. Planos).

En la tabla siguiente se listan los límites de suministro y las interconexiones con la Central de Soto de Ribera:

Área / Sistema	TIE-IN	Descripción	Planos de referencia
Terreno de la parcela	-	El terreno se facilitará en las condiciones actuales	2.3 Plano de Layout, y, 2.9 Plano de Excavación
Accesos	-	Acceso próximo al actual de la central de Soto de Ribera	2.3 Plano de Layout, y, 2.8 Planos de cerramiento y CCTV.
Alimentación de energía	C	Interconexión con caseta localizada en la central de Soto de Ribera con 22kV.	2.3 Plano de Layout 2.10 Plano unifilar
Alimentación agua potable	D	Conexión con el suministro de agua potable de la red municipal.	2.3. Plano Layout
Agua tratada	B	Conexión con el suministro de captación de la central térmica.	2.3 Plano de Layout 2.5 Plano de canalizaciones y ruteados de tuberías.
Efluentes proceso	G	Nueva arqueta en límite de parcela, conducción a arqueta existente del ciclo y posterior conexión con emisario existente.	2.3 Plano de Layout
Efluentes pluviales	E	Se enviará a la arqueta y posteriormente, mediante un tubo se conducirán al arroyo.	2.5 Plano de canalizaciones y ruteados de tuberías.
Efluentes edificio control	F	Red de saneamiento municipal.	2.3 Layout
Nitrógeno	-	Rack de botellas de N ₂ propio.	2.2 P&IDs
Aire comprimido de instrumentos	-	Red nueva de aire de instrumentos, con compresor de aire nuevo.	2.2 P&IDs
Sistema de protección contra incendios	I	Suministro de agua bruta procedente del pretratamiento del agua de captación.	2.3 Plano de Layout
Red tierras	-	Conexión con la red de tierras.	2.12 Planos eléctricos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Rubiación Profesional

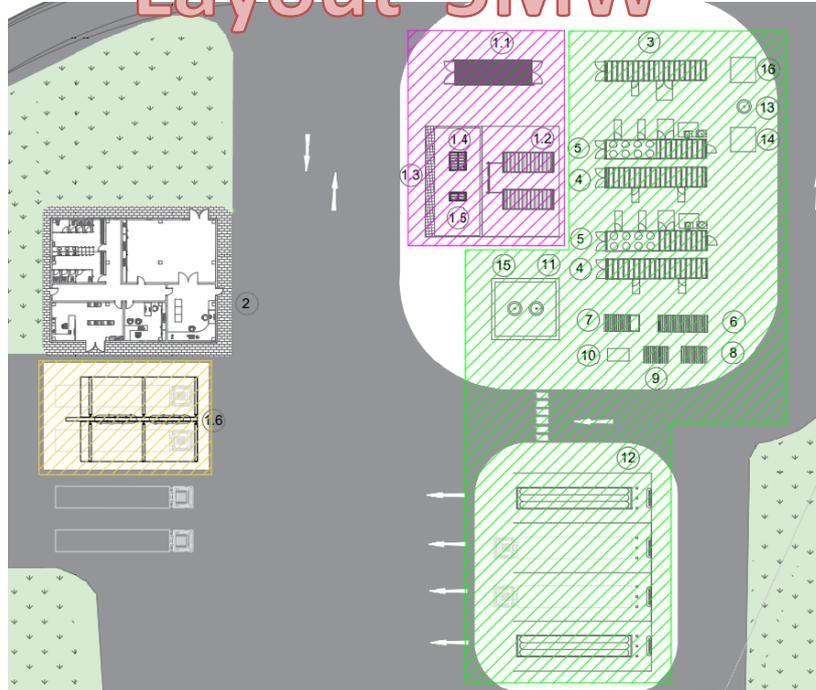
30/6 2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



También en esta fase de 5 MW se instalará la Hidrogenera-HRS cuyo Layout se muestra a continuación:

Layout 5MW



LEYENDA

1.1) CONTENEDOR AUXILIAR DE INSTALACIONES	1.6) CARGA HRS	6) COMPRESOR 30-38 barg	11) BUFFER H2
1.2) COMPRESIÓN HRS	2) EDIFICIO DE CONTROL	7) EQUIPOS CONTROL COMPRESOR	12) CARGA TUBE TRAILERS
1.3) PRE-COOLING (-40°C)	3) EQUIPOS ELÉCTRICOS/CONTROL	8) MÓDULO CONTROL PRESIÓN Y CAUDAL	13) TANQUE DE AGUA BRUTA Y PCI
1.4) ALMACENAMIENTO HRS A 300 barg	4) CONTENEDOR EQUIPO PROCESO	9) MÓDULO DE ANÁLISIS	14) TRATAMIENTO EFLUENTES
1.5) ALMACENAMIENTO HRS A 500 barg	5) CONTENEDOR EQUIPO POTENCIA	10) REFRIGERACIÓN COMPRESOR	15) TANQUE DE ALMACENAMIENTO FUTURO
			16) PRETRATAMIENTO DE AGUA DE CAPTACIÓN

Nota: el sombreado amarillo corresponde a los dispensadores que suministran el H₂ a los vehículos pesados, la zona sombreada de violeta corresponde a los equipos que intervienen en el HRS y la zona sombreada de verde corresponde a los equipos que se emplean para la producción del H₂, junto con los Tube-Trailers.

Figura 12 – Hidrogenera-HRS

4.1.4. Datos operacionales

Los datos operacionales preliminares para la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto se muestran en la siguiente tabla; dependiendo de la selección final del suministrador del electrolizador, estos datos podrían cambiar.

Parámetro	unidad	valor
Tipo de electrolizador		PEM
Potencia Nominal Electrolizador (EoL)	MW	5,7
Hidrógeno		
Caudal nominal	Nm ³ /h	1000
	kg/h	90
Presión salida electrolizador	barg	30

Pureza	%	99,999
Temperatura	° C	10 – 40
Gama operacional	%	10 - 100
Oxígeno		
Caudal nominal	Nm ³ /h	500
	kg/h	715
Pureza	%	91-92
Agua de proceso		
Caudal agua desmineralizada	m ³ /h	1
Caudal agua tratada	m ³ /h	1,5
Presión	barg	Atm
Conductividad	µS/cm	<0,2
pH		4 – 10
Agua refrigeración (AERO)		
Tipo de circuito		Agua tratada en circuito cerrado refrigerado por aerorrefrigerantes
Fluido		agua
Caudal (BoL)	m ³ /h	105
Caudal (EoL)	m ³ /h	180
Presión	bar	5
Temperatura	° C	38 - 56
Agua Chillers		
Caudal (BoL)	m ³ /h	6
Caudal (EoL)	m ³ /h	6,8
Temperatura	° C	7-12
Aire comprimido		
Caudal nominal / máximo	Nm ³ /h	0 - 150
Presión	barg	6-8
Calidad		ISO 8573
Punto de rocío		Class 1-3
Filtraje		Class 1
Contenido óleo		Class 2 (mín)
Nitrógeno		
Caudal nominal / máximo	Nm ³ /h	0 - 30
Presión	barg	8
Pureza	%	99,98
Alimentación eléctrica		
Tensión	kV	22 kV
Fluctuación Tensión	%	±5
Frecuencia	Hz	50
Fluctuación frecuencia	%	±1
Capacidad	MVA	8
Condiciones ambientales		
Temperatura ambiente	° C	-6/+37



4.1.5. Descripción de las instalaciones de H₂

4.1.5.1. Sistema Electrolizador

La Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto generará hidrógeno por electrólisis del agua a partir de electricidad renovable tendrá una potencia nominal de 5 MW, con una capacidad de producción de 1.000 Nm³/h de hidrógeno y de 500 Nm³/h de oxígeno para el suministro a Off-takers.

La instalación de producción de hidrógeno consistirá en electrolizadores de tipo PEM, (Proton Exchange Membrane) de potencia nominal total de 5MW (potencia de los *stacks*) y una producción nominal total de 1.000 Nm³/h. La instalación será constituida por 2 módulos de 2,5 MW, para mejorar la flexibilidad de la planta.

Los principales elementos de la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto (sistema de suministro de H₂), además del electrolizador, son el sistema de purificación de H₂, el compresor de 100% de capacidad, el almacenamiento buffer de 10 m³ a 30 barg y la instalación de regulación y medida del H₂, para controlar la presión de suministro de H₂. La planta incluye sala eléctrica/control, que recibirá la alimentación de la subestación a 22 kV y realizará la distribución hasta los 2 módulos de electrólisis y equipos auxiliares.

En los stacks de un electrolizador de tipo PEM el agua reacciona en el ánodo para formar oxígeno e iones de hidrógeno cargados positivamente, que se desplazan a través de PEM hasta el cátodo, mientras los electrones fluyen a través de un circuito externo.

Funcionamiento y diseño:

La electrólisis PEM consiste en usar un electrolito polimérico sólido, que funciona como separador de gases y como membrana, permitiendo la migración de los protones (H⁺) a través de la misma.

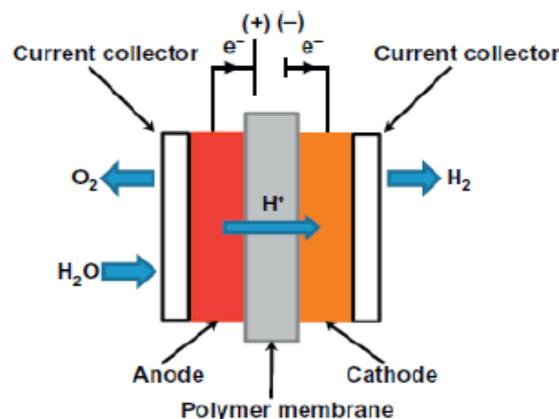


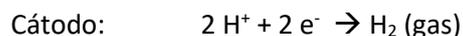
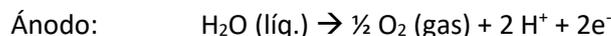
Figura 13 – Detalle electrólisis PEM

Es decir, los electrolizadores PEM utilizan una membrana de intercambios de protones y un electrolito polimérico sólido.



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

Cuando se aplica corriente a la pila, el agua se divide en hidrógeno y oxígeno y los protones del hidrógeno pasan a través de la membrana para formar gas de hidrógeno en el lado cátodo.



Estos electrolizadores utilizan una tecnología más reciente en relación con los alcalinos y producen hidrógeno de alta pureza. Tienen el inconveniente de que son algo más caros que los electrolizadores alcalinos ya que emplean metales preciosos como catalizadores (Ti+Pt; Ánodo: Ti+Ir, Ru).

Cada unidad de electrolisis, en esta **Fase de 5 MW**, incluye un contenedor de proceso y un contenedor de potencia.

- Contenedor de proceso, donde estarán ubicados los *stacks*.
- Contenedor de potencia, que incluye los equipos eléctricos.

El contenedor de proceso está normalmente dividido en dos áreas separadas:

- Sala de proceso, que incluye:
 - Módulo de producción de hidrógeno (*stacks*) y separadores gas/liquido.
 - Sistema de purificación de hidrógeno (desoxidación y secado).
 - Circuito de refrigeración de los *stacks*.
 - Circuito de refrigeración de los separadores gas / liquido de H₂ y O₂.
- Sala “multiuso”, donde se encuentran los siguientes equipos principales:
 - Sistema de tratamiento de agua (Ósmosis Inversa).
 - Sistema de tratamiento y polishing de agua.
 - Sistema de control.

El contenedor de potencia incluye los transformadores y rectificadores, los cuadros de distribución de media y baja tensión, la electrónica de potencia (cuadros con tiristores, filtros armónicos, etc.) y un sistema UPS.

Cuando se suministra el agua de proceso y refrigeración y una corriente eléctrica es aplicada, los *stacks* producen hidrógeno saturado que se seca en una primera etapa de secado (separadores gas / líquido, donde se quita el agua líquida del H₂). En una segunda etapa de secado (desoxidación y secado), el oxígeno se elimina en un sistema catalítico y después, el flujo de hidrógeno se seca mediante secadores finales. Los equipos están aislados térmicamente y equipados con sistema de calefacción eléctrica. Este sistema está equipado con filtros de tamiz molecular y un sistema de monitorización online de pureza de hidrógeno y oxígeno.

		Fase – 5 MW
ELECTROLIZADOR PEM	(2 unidades)	2,5 MW/ud.
Caudal H ₂ (Nm ³ /h)		1.000
Caudal O ₂ (Nm ³ /h)		500



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Colección
 Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

Quality Verification Level (QVL)	B	D	F	L
Pureza (%)	99,95	99,99	99,995	99,999

La pureza de hidrógeno requerida del 99,999 % se consigue con una unidad de depuración, en la que es necesario eliminar las trazas de oxígeno presentes en el hidrógeno, así como el resto de humedad. La tecnología disponible para este proceso es simple: En primer lugar, el oxígeno restante en la corriente de hidrógeno se elimina haciéndolo reaccionar con hidrógeno en un lecho fijo catalítico desoxigenante de Pd, produciendo agua. De esta forma, el contenido de oxígeno es reducido a menos de 1 ppm.

En un segundo paso, esta agua producida y el resto del agua arrastrada con el hidrógeno se elimina en un sistema de secado, que puede equiparse con dos o tres líneas de secadores con tamices moleculares.

Con estos dos procesos de purificación, la pureza del hidrógeno puede alcanzar más del 99,999% y un punto de rocío inferior a -70º C. En caso de que se disponga de refrigeración de agua, el punto de rocío puede ser aún más bajo.

La unidad de depuración de hidrógeno se dimensionará para un caudal nominal mínimo de hidrógeno de 1.000 Nm³/h, correspondiente a la producción de 1 electrolizador de 5 MW. Estará equipado con un reactor catalizador para hacer reaccionar trazas de oxígeno con hidrógeno para formar agua, sistemas de secado para eliminar completamente la humedad con agua de enfriadora, y finalmente un filtro de 10 µm. La recuperación de hidrógeno alcanzada es de hasta el 99,999%.

	Fase 5 MW
PURIFICADOR H₂	
Caudal H ₂ (Nm ³ /h) 1 unidad	1.000

4.1.5.2. Sistema Eléctrico

Para la alimentación eléctrica de origen renovable a las instalaciones de H₂ se utilizará la red de distribución de 22 kV desde el Centro de Transformación Ferreros que hay al norte del Ciclo Combinado, como se muestra en la siguiente Figura. Dicho centro de transformación habrá que equiparlo con los elementos de medida y protección necesarios en dicha Sala.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

30/6 2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



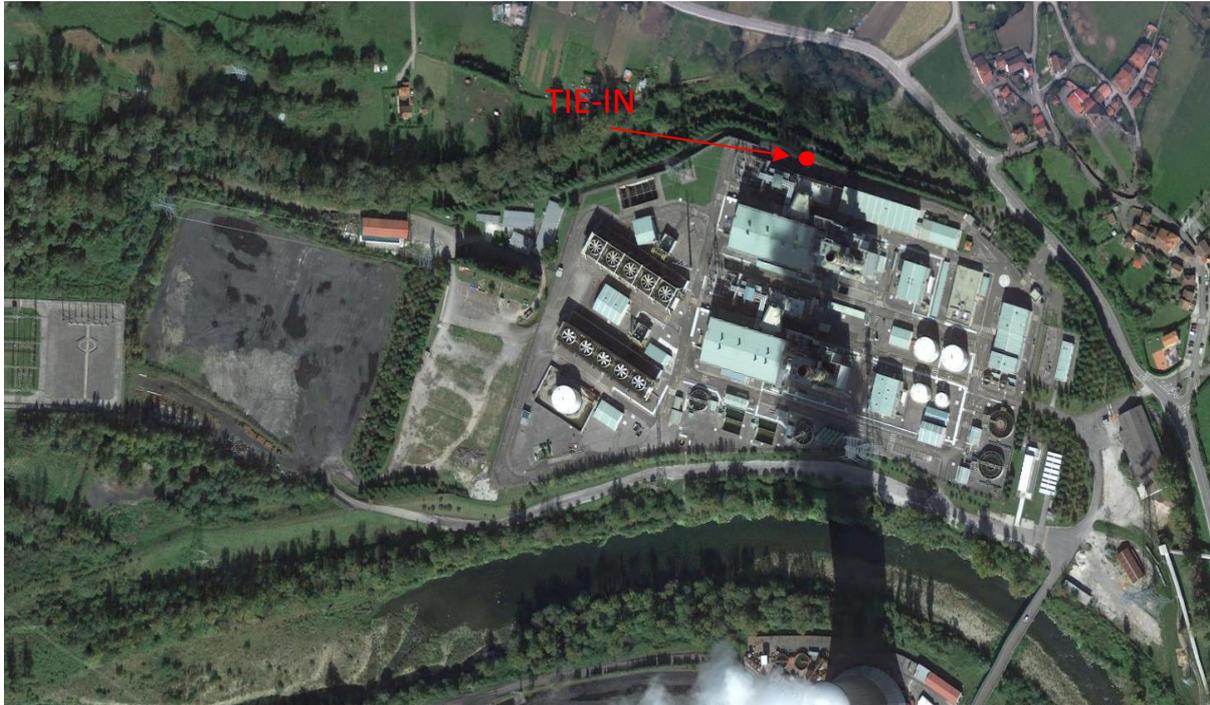


Figura 14. TIE-IN de la caseta de suministro de potencia eléctrica

Las celdas existentes serán adaptadas y será instalado un nuevo cable de 22 kV desde la subestación hasta la planta de producción de H₂ (sala eléctrica / control), el cual será enterrado bajo tubo.

Los electrolizadores de potencia unitaria de 2,5 MW contarán cada uno con un transformador para reducir la tensión de entrada de 22 kV a la tensión de trabajo del rectificador (cuyo valor es dependiente de cada suministrador).

La planta dispondrá de los siguientes **niveles de tensión**:

Servicio	Voltaje (V)	Fases	Frecuencia (Hz)
Alimentación en MT a los electrolizadores	22.000	3P	50
Cuadros generales en BT	400	3P+N	50
Centro de control de motores	400	3P+N+PE	50
Motores < 1HP	230	P+N+PE	50
Motores >1CV	400	3P+N+PE	50
Alumbrado y salidas a cuadros secundarios	400	3P+N+PE	50
Salidas monofásicas	230	P+N+PE	50
Salidas trifásicas	400	3P+N+PE	50
Circuitos de control de motores	110	P+N	50
Cuadros de control	230	3P+N+PE	50

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

- Los **transformadores de Media Tensión** desde 22 kV hasta la tensión de operación de los electrolizadores, que se instalarán en los contenedores de potencia y tendrán las siguientes características:
 - Tipo: secos
 - Modo refrigeración: AN
 - Tensión primaria: 22 kV
 - Tensión secundaria: dependiente de suministrador de electrolizador
 - Tensión corto circuito: 6 %

- Los **transformadores de Baja Tensión 22/0,4 kV** tendrán las siguientes características:
 - Tipo: seco
 - Modo refrigeración: AN
 - Tensión primaria: 22 kV
 - Tensión secundaria: 0.4 ±2.5% ±5% kV
 - Tensión corto circuito: 6 %

El sistema de baja tensión se alimentará del transformador de servicios auxiliares de 22/0,4 kV e incluirá el cableado, conductos, cuadros de distribución y tomas de corriente e iluminación de la planta. Asimismo, la instalación en baja tensión alimentará a los elementos auxiliares de cada electrolizador.

Los electrolizadores utilizan convertidores electrónicos de potencia para alimentar los stacks con la corriente continua necesaria. Los convertidores de potencia utilizados consisten normalmente en un conjunto de filtros pasivos, tiristores, un transformador reductor y un puente rectificador de diodos. La tipología de la electrónica de potencia puede cambiar de acuerdo con los suministradores de electrolizadores.

Para minimizar las perturbaciones por armónicos en la red y en la propia instalación que son introducidas por este tipo de electrónica, se utilizan filtros activos y pasivos que garantizan que la distorsión armónica no exceda valores aceptables.

Los diagramas unifilares de Baja y Media Tensión de la instalación se incluyen en el presente Proyecto (véase apartado de Planos).

Sistema de puesta a tierra

La planta tendrá los medios adecuados para transmitir a tierra las corrientes eléctricas que puedan producirse en condiciones normales de operación o de fallo, sin provocar daño en los sistemas de la planta y para garantizar la seguridad de las personas.

El sistema de puesta a tierra se diseñará y calculará de acuerdo con el “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión”, la ITC-RAT 13 del “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” y la norma IEEE 80/2000.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

- Los objetivos del sistema de **puesta a tierra** de la planta son:
 - La limitación de la tensión que pudiera desarrollarse entre las partes metálicas de la planta y tierra.
 - Asegurar el funcionamiento de las protecciones eléctricas.
 - Eliminar o reducir el riesgo de avería del material eléctrico.
 - Asegurar la protección contra rayos.

En ingeniería de detalle se valorará la conexión de la red de tierras del proyecto con la red de tierras existente del Ciclo Combinado, en cuyo caso se deberá conectar la nueva red de tierras a la red de tierra existente en al menos 2 puntos, mediante soldaduras aluminotérmicas.

- **Tomas de corriente**

Las tomas de corriente en el área de proceso se instalarán en envolventes tipo panel con grado de protección mínimo IP5 y se distribuirán en el área de la planta.

- **Iluminación**

Los dispositivos de iluminación se distribuirán por la planta con el fin de proporcionar niveles de iluminación de acuerdo con la normativa. Las instalaciones estarán dotadas de los sistemas de alumbrado, interior y exterior, para garantizar su operación tanto en funcionamiento normal, como en el caso de fallos de tensión.

- **UPS**

Se instalará un sistema de alimentación ininterrumpida que alimenta los sistemas eléctricos más críticos de la planta en caso de fallo y que garantizará la parada segura de la planta.

4.1.5.3. Sistema de Alimentación de Agua

Según lo descrito en apartados anteriores, el agua de río captada desde la central térmica, se conducirá hasta una unidad de pretratamiento y posteriormente, hasta el tanque de agua bruta y de PCI, utilizándose así para la producción de hidrógeno. Este agua bruta se enviará a un pequeño depósito buffer de 10m³, que se instalará junto a los contenedores de electrólisis, para, desde allí bombearlo a la Planta de tratamiento de agua de cada electrolizador.

El diagrama de flujo del sistema de suministro y tratamiento de agua de esta **Fase** se incluye en los planos del presente Proyecto (Véase Apdo. 2.1. PFD y Apdo. 2.5 Canalizaciones y ruteado de tuberías).

El edificio de control estará provisto de agua potable procedente de la red municipal (Véase 2.3. Layout).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación
 Profesional

30/6
 2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

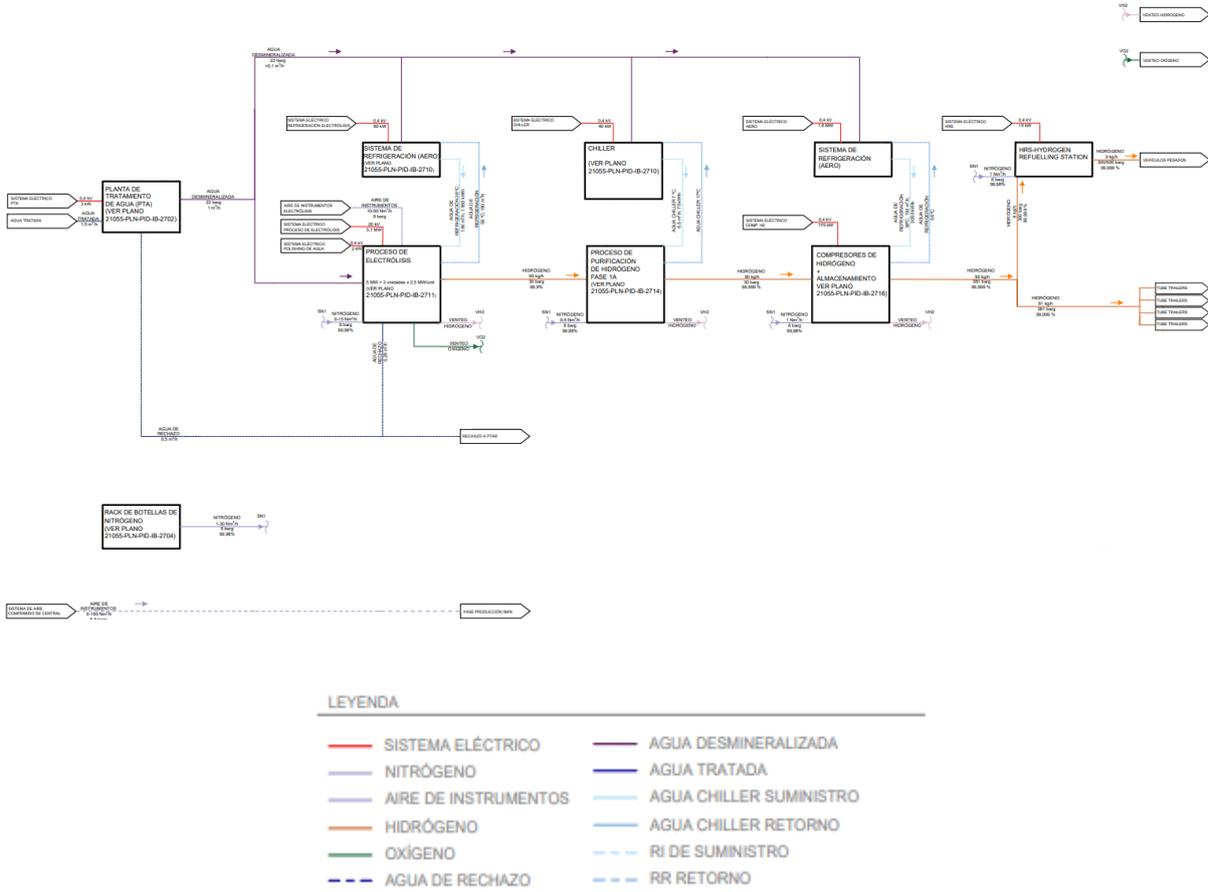


Figura 15. PFD del proceso de producción de H₂ (5MW) de Soto de Ribera

4.1.5.4. Planta de Tratamiento de Agua

El agua tratada se bombeará al sistema de tratamiento de agua en la cabecera del electrolizador. Dicho sistema está incluido en el suministro estándar de los electrolizadores y es suficiente para garantizar la calidad de agua de proceso. Dicho tratamiento consiste en una desionización del agua, hasta la calidad requerida por el electrolizador.

No obstante, en caso de que fuera necesario durante la fase de ejecución del proyecto, el Ciclo Combinado dispone ya de agua desmineralizada, la cual podría enviarse directamente a los electrolizadores en caso de que el fabricante de los mismos confirmara que esa agua es de calidad aceptable para sus electrolizadores. En este caso, el “tie-in” se realizaría en el siguiente punto:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



30/6

2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

INDUSTRIALES

COLLEON



Figura 16. Posible localización del TIE-IN para el agua desmineralizada

A confirmar con el suministrador, el pequeño paquete de ósmosis inversa suele constar de:

- Microfiltros y filtros de carbón activo (pretratamiento).
- Unidad de ósmosis inversa.
- Módulo de dosificación de productos químicos para limpieza de las membranas
- Microfiltros para electro deionización.
- Módulo de electro deionización (con opción de sistema desgasificador).
- Lámpara UV desinfectante.
- Tanque de agua desmineralizada.
- Bomba de suministro.
- Instrumentación (sensores de presión, temperatura, nivel, conductividad, TOC, etc.)

Las características principales del agua desmineralizada serán:

Parámetro	Unidad	Valor
Conductividad a 20 °C	$\mu\text{S}/\text{cm}$	<0,2
Resistividad	$\text{M}\Omega\text{-cm}$	>1
Carbón Orgánico Total	ppb	<50
pH		7 – 8
Cloro	ppb	<5
Turbidez	ppm	<1

Nota: En cualquier caso, estos requerimientos pueden variar en función del suministrador seleccionado y los requerimientos propios para sus stacks.



	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

El diagrama de flujo del sistema de suministro y tratamiento de agua se incluye en el presente Proyecto (véanse los planos, Apdo. 2.2. P&Ids).

4.1.5.5. Sistema de Compresión y Almacenamiento de H₂

4.1.5.5.1. Sistemas de Compresión de H₂

A la salida de los electrolizadores (donde se incluye la etapa de purificación del H₂), se emplea un buffer para almacenar el H₂. Dicho equipo tiene un volumen de 10 m³ a 30 barg, con el fin de minimizar las fluctuaciones de presión. Además, también se contempla el disponer de un depósito de almacenamiento de H₂ de 10 m³ para futuro. (Véase 2.3. Layout).

Posteriormente, se lleva a cabo la compresión, en un compresor que opera con una presión de succión/aspiración de 30 barg y una presión de descarga de 381 barg, requiriendo una potencia eléctrica de 170 kW.

La especificación técnica de los compresores en esta etapa se resume en la Tabla:

Descripción	Unidad	Valor
Tipo	1+1 Reserva	Pistón seco o membrana
Caudal nominal	Nm ³ /h	1.000
Presión aspiración	barg	30
Presión descarga	barg	381
Potencia de motor	kW	170

Una vez finalizada la compresión, se ramifica la corriente de H₂ alimentando al HRS con un flujo de 9 kg/h y a los tube-trailers con un flujo de 81 kg/h. Cada tube-trailer dispone de un panel de carga, con estación de regulación y medida dedicada.

En el HRS también será necesario disponer de un compresor adicional, para elevar la presión desde 381 barg a 500 barg, alimentando así el almacenamiento de alta presión (500 barg), el cual se utilizará para completar el llenado de los vehículos pesados. En la línea de alimentación al HRS se dispondrá de una válvula de reducción de presión para reducir la presión de 381 barg a 300 barg.

El contenedor de la HRS dispondrá de compresores de pistón hidráulico (para elevar la presión de 300 barg a 500 barg de almacenamiento) y un contenedor adicional de repuesto con compresores instalados.

Descripción	Unidad	Valor
Tipo	1+1 Reserva	De pistón hidráulico
Caudal nominal unitario	Nm ³ /h	100
Presión aspiración	barg	300
Presión descarga	barg	500
Potencia de motor	kW	15



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

Durante la fase de ingeniería de detalle se estudiará si resulta más adecuado almacenar a 381 barg en la HRS para minimizar pérdidas de energía.

La pureza del hidrógeno disponible en el almacenamiento ya cumple con la normativa para vehículos de pila de combustible, por lo que no será necesario realizar ningún proceso de purificación adicional en la estación de repostaje. Por otro lado, la estación de servicio no deberá contaminar el hidrógeno en sus procesos, lo cual implica que los compresores deben estar libres de aceite en el circuito de compresión. Adicionalmente, los compresores necesarios deben ser principalmente compresores de membrana/diafragma ó pistón hidráulico, que son con los que se alcanzan las presiones necesarias para el repostaje hasta los 350 barg.

El alcance de suministro estándar del compresor incluye los siguientes dispositivos de seguridad entre otros, a confirmar en función del suministrador seleccionado:

- Válvulas de seguridad de H₂
- Termostato temperatura máxima aceite
- Válvula de seguridad de aceite
- Presostato impulsión H₂
- Transmisor e indicador nivel aceite
- Interruptor de flujo del circuito de refrigeración
- Presostato de aspiración
- Termostato de temperatura de H₂
- Termostato de temperatura ambiente
- Termostato de temperatura del circuito de refrigeración

4.1.5.5.2. Sistema de Almacenamiento de H₂

Los requisitos para el almacenamiento de hidrógeno son los siguientes:

- Alta capacidad de almacenamiento en peso y volumen.
- Alta seguridad.
- Bajo consumo de energía (para carga, descarga y mantenimiento).
- Larga vida útil, número de ciclos de carga y descarga.
- Resistencia mecánica y vibratoria.
- Termodinámica adecuada.
- Costo razonable.

Hay cuatro tipos estándar de cilindros que se utilizan para el almacenamiento de hidrógeno:

- Tipo I, cilindros totalmente metálicos. (Cilindros de gas y tanques convencionales en acero al carbono e inoxidables).
- Tipo II, cilindros compuestos totalmente metálicos envueltos en aros. (Botellas y botellones con cuerpo metálico, acero al carbono e inoxidables, con refuerzo parcial en el cuerpo).
- Tipo III, cilindros compuestos completamente envueltos con camisas metálicas. (Botellas y botellones con cuerpo metálico y refuerzo tota en el cuerpo).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COLLEON

	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

- Cilindros compuestos de Tipo IV, completamente envueltos con revestimientos no metálicos que no soportan cargas, es decir, generalmente un polímero como el polietileno de alta densidad. (Botellas y botellones de cuerpo polimérico, termoplásticos y termoestables, con refuerzos de fibra.

Los materiales de construcción de los tanques deben seleccionarse siguiendo las normas ISO 11114-1:2020 y ASME B31.12-2019. Se deben tener en cuenta los ciclos de fragilización y vida útil debido a los ciclos de carga/descarga.

Para los cilindros Tipo I y Tipo II, la masa del metal requerida para contener la presión generalmente solo permite el almacenamiento de 1% o 2% de hidrógeno en comparación con la masa del cilindro, que cae a menos del 1% de hidrógeno en masa a presiones superiores a 35 MPa. En consecuencia, los cilindros Tipo I y Tipo II son adecuados para aplicaciones estacionarias y poco prácticos para aplicaciones automotrices donde el peso y el volumen juegan un papel crítico en la definición de la eficiencia general del vehículo.

Los tanques Tipo III y Tipo IV son más adecuados para soluciones de movilidad, ya que son más livianos y más adecuados para aplicaciones de alta presión.

En cuanto a la selección de la presión de almacenamiento, se elige un primer almacenamiento fijo a 30 barg, por ser la presión de salida del H₂ de los electrolizadores PEM.

Este depósito será del Tipo I, construido en acero al carbono Grado P355N según UNE-EN 10028. El espesor de los fondos y virolas cumplirá con los requisitos indicados en la Directiva Europea 2014/68/UE. Los acabados interiores serán libres de partículas, mientras que el exterior será granallado SA + epoxi poliamida + poliuretano blanco.

Todos los depósitos dispondrán de tubería de entrada y salida independiente, con válvulas de aislamiento individuales para flexibilizar la instalación.

El buffer de H₂ a 30 barg, se dispone a la salida de los Electrolizadores PEM. Las características de dicho equipo son las siguientes:

Descripción	Unidad	Valor
Unidades	Tipo I	1
Capacidad nominal	m ³	10
Presión	barg	30

Por su parte, los tube-trailers son almacenamientos móviles a 381 barg, los cuales está formados por depósitos de tipo IV (composite), interconectados con el panel de carga/descarga que lleva incorporado cada tube-trailer. Los tube-trailers están diseñados para transportar la mayor cantidad posible de hidrógeno, pero sin superar las normas de tara máxima de transporte de mercancías peligrosas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COLLEON

 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

Descripción	Unidad	Valor
Unidades	Tipo IV	6
Capacidad nominal	kg	1023
Presión	barg	381

La instalación constará con cuatro posiciones para carga de tube-trailers, y en una fase inicial, se espera disponer de 6 tube-trailers, que, en rotación, irán cargándose y llevándose a las instalaciones de los clientes. En dichas instalaciones, los tube-trailers se irán descargando conforme al consumo del cliente, y una vez descargado (hasta la presión de operación del cliente), se llevará de nuevo a la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto, para su llenado a la presión nominal y posterior distribución al cliente.

Finalmente, respecto al O₂, el presente proyecto contempla el venteo a la atmósfera, salvo que surja algún potencial cliente que lo demande y, entonces habría que diseñar un sistema de almacenamiento y distribución en las condiciones demandadas.

En relación con el almacenamiento de la Hidrogenera HRS, contará según se ha indicado con dos almacenamientos diferentes, uno a 300 barg y el otro a 500 barg, siendo todos ellos de Tipo I. El volumen de los depósitos de almacenamiento a 300 barg y 500 barg de H₂ en la HRS será el que se muestra a continuación:

Descripción	Unidad	Valor
Rack de botellas	Tipo I	1
Capacidad nominal	kg	107
Presión	barg	300

Descripción	Unidad	Valor
Rack de botellas	Tipo I	1
Capacidad nominal	kg	75
Presión	barg	500

Cada vehículo pesado consume 30 kg de H₂, por lo que se garantiza el abastecimiento de 7 al día. Para ello, se establecen tres ciclos de carga, pudiendo surtir a dos vehículos cada 8 horas aproximadamente. El tiempo implicado en el proceso garantiza la reconfiguración del HRS.

4.1.5.5.3. Sistema de Refrigeración

Para la planta de producción de H₂ se instalarán dos sistemas de refrigeración diferentes, (incluidos en el alcance del suministrador del electrolizador), en función del rango de temperatura de enfriamiento requerida para los distintos equipos.

El sistema de refrigeración de temperatura intermedia consistirá en un circuito cerrado equipado con aroenfriadores secos (dry-coolers) y bombas de refrigeración controladas por termostato. Los ventiladores de los enfriadores secos asegurarán que el calor es disipado al aire, con temperaturas ambiente hasta 40º C, (con diseño estándar y opcionalmente hasta 50º C) y un nivel de presión sonora



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]


COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

que no supere 80 dB(A), a 1 m de distancia del equipo. La selección de un circuito cerrado garantiza que no existirá consumo de agua para refrigeración.

Este sistema incluye bombas de refrigeración redundantes (2 x 100 %) y todos los equipos, accesorios e instrumentación necesaria para su operación fiable y una disposición máxima, como filtros aguas arribas de las bombas, sensores de temperatura a entrada y salida de los enfriadores secos, medidores de flujo, depósito de expansión, válvulas de seguridad con tanque de recogida de drenajes, etc.

El sistema de refrigeración de baja temperatura emplea enfriadoras (*chillers*), y es igualmente un circuito de agua de refrigeración cerrado donde los requerimientos de refrigeración son más severos y es utilizado para refrigeración de gases y promover la condensación de agua.

El compresor de H₂ estará equipado con un sistema de refrigeración independiente, que también utilizará un circuito cerrado equipado también con *chillers*, para garantizar el rango de temperatura de refrigeración necesario para este tipo de equipamiento.

Los sistemas de *chillers* incluyen bombas de refrigeración y todos los equipos, accesorios e instrumentación necesaria para su operación fiable, como filtros aguas arribas de las bombas, sensores de temperatura a entrada y salida de agua de los *chillers*, medidores de flujo, depósito de expansión, válvulas de seguridad con tanque de recogida de drenajes, así como aereocondensadores en el lado del refrigerante, etc.

El agua para el llenado de los circuitos de refrigeración se bombeará desde el tanque de agua tratada. El diagrama de flujo de los sistemas de refrigeración, se incluyen en el presente Proyecto (véanse los Planos, Apdo. 2.3. P&IDs).

4.1.5.6. Hidrogenera - HRS

Aunque algunos de los componentes de la HRS (compresión y almacenamiento) ya han sido definidos en el apartado anterior, en este se detalla el dimensionamiento de los mismos.

4.1.5.6.1. Estación de Compresión

En la planta se instalará un sistema de compresión de hidrógeno a alta presión, según se indica a continuación:

La capacidad de aspiración diseñada será en torno a 300 barg y la capacidad de descarga a 500 barg, para servicios de reconfiguración de tanque de almacenamiento a 500 barg de repostaje en la hidrogenera.

Además, también se prevé un almacenamiento intermedio a los 300 barg de la presión de aspiración para el repostaje en la hidrogenera y para una posterior aspiración de la alta presión.

Se diseñará como unidad compacta, instalada en skid y contenerizada con un primer contenedor con dos compresores instalados funcionando en paralelo para el rango de 300 barg a los 500 barg.

El sistema completo será capaz de comprimir el caudal necesario de hidrógeno y se diseñarán para realizar la precarga y reacondicionamiento de los tanques durante los *ciclos back to back* previstos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

La especificación del sistema de compresión de hidrógeno se describe a continuación:

- **Datos del sistema de compresión de 300 barg a 500 barg:**
 - Uso: Compresión del caudal previsto para el abastecimiento de vehículos pesados y ligeros en la hidrogenera.
 - Tipo de compresor: Pistón hidráulico
 - Presión de succión: 300 barg
 - Presión de descarga: 500 barg
 - Temperatura de diseño: 40º C
 - Estándares: ATEX, PEC, CE
 - Medio de compresión: hidrógeno gas
 - Refrigeración: integrada en el skid de compresión
 - Suministro de potencia: 400 VAC, 50 Hz, trifásico
 - Accionamiento del sistema hidráulico: Motor eléctrico
 - Potencia nominal prevista: 15 kW (incluyendo los sistemas auxiliares del mismo y la unidad de compresión)
 - Sistema de refrigeración: Integrado

Cada sistema de compresión debe estar equipado con medios para despresurizar completamente todas las partes del sistema para labores de mantenimiento. Cuando el sistema de compresores recomiende el uso de una purga inerte, se proporcionarán medios para purgar el compresor o compresores con gas inerte antes de las operaciones de mantenimiento.

Igualmente, se ha considerado una redundancia del 100 %, lo que supone 1 contenedor completo de 20 pies, adicionalmente al contendor inicial de 20 pies ya dimensionado para cubrir el caso de diseño y ampliación incluso para 800 kg/día (HRS de gran volumen) en la compresión a alta presión 300/500 barg.

4.1.5.6.2. Almacenamientos de H₂

El sistema de almacenamiento de alta presión de la planta será el encargado de gestionar la demanda diaria de hidrógeno. Se diseña un sistema compuesto por tanques de 300 barg y tanques de 500 barg. El sistema de repostaje de vehículos, desde los almacenamientos a 300 y 500 barg, se ha previsto con descarga por diferencia de presión, lo cual determina su dimensionamiento.

Las especificaciones del sistema de almacenamiento de hidrógeno a 300 bar, capaz de comprimir hasta 107 kg de hidrógeno, son las siguientes:

- Tanques tipo I contruidos por cilindros de acero en disposición horizontal, incluidos en una estructura de acero galvanizado con tratamiento anticorrosivo.
- Presión de trabajo: 300 barg
- Temperatura diseño máxima: +50º C.
- Cilindros (o botellas) interconectados en cascada para trabajar con uno o varios niveles de presión.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COLLEON

 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

El dimensionado del sistema se define a continuación:

ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO ALTA PRESIÓN (300 barg)	
Tipo de sistema	Botellas
Configuración	En cascada de hidrógeno
Tipo de botellas	Tipo I (Acero)
Material de la envolvente	Acero
Material contacto proceso	SS 316
Número de skids planta de Hidrógeno (HRS)	1 ud
Capacidad másica del skid (a 15º C)	107 kg de H ₂
Capacidad total del sistema	107 kg de H ₂

Las especificaciones del sistema de almacenamiento de hidrógeno a 500 barg, capaz de comprimir hasta 75 kg de gas, son las siguientes:

- Tanques tipo I construido por cilindros de acero en disposición horizontal, incluidos en una estructura de acero galvanizado con tratamiento anticorrosivo.
- Presión de trabajo: 500 barg
- Temperatura diseño: +50º C.
- Cilindros (o botellas) interconectados para trabajar con uno o varios niveles de presión.

El dimensionado del sistema se define a continuación:

ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO ALTA PRESIÓN (500 barg)	
Tipo de sistema	Botellas
Configuración	En cascada de hidrógeno
Tipo de botellas	Tipo I (Acero)
Material de la envolvente	Acero
Material contacto proceso	SS 316
Número de skids planta de Hidrógeno (HRS)	1 ud
Capacidad másica del skid (a 15º C)	75 kg de H ₂
Capacidad total del sistema	75 kg de H ₂

A efectos del RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, el gas almacenado en la Planta es inferior a 5 Tm, quedando por tanto enmarcado fuera del umbral para la adopción de requisitos de nivel inferior.

Si se interconectan recipientes de almacenamiento intermedio de diferentes presiones, deberán estar protegidos de manera que los recipientes clasificados para una presión inferior no puedan sobre presurizarse debido a cualquier irregularidad en el funcionamiento.

Una unidad de almacenamiento solo se deberá despresurizar y quedar libre de gas cuando se realicen trabajos de mantenimiento o reparación de la propia unidad, de las tuberías, válvulas y de en los elementos que estén conectados a esta.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COLLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

4.1.5.6.3. Refrigeración de la HRS

La HRS, tendrá su propio sistema de refrigeración, con el objetivo de controlar la temperatura en el proceso de carga, de modo que los tanques de los vehículos no lleguen a una temperatura por encima de 85°C.

Para esta razón, la HRS cuenta con los chillers y cambiadores de calor necesarios para poder refrigerar todo el proceso de carga y dispensar el H₂ a -40° C.

4.1.5.6.4. Dispensadores de H₂

Los dispensadores de hidrógeno permiten llenar los depósitos de los vehículos de forma segura.

Habrán dos dispensadores para carga de vehículos pesados. En su interior cuentan con un filtro interno de hidrógeno para purificarlo.

Mediante el sistema de control se mantienen los parámetros de presión temperatura en sus niveles óptimos de suministro, y se impide que se superen los límites admisibles del sistema de hidrógeno a alta presión del vehículo durante el repostaje.

El sistema de control del abastecimiento de combustible estará diseñado para verificar la integridad de los componentes del surtidor (manguera, boquilla, conexión con el vehículo...), antes del abastecimiento de combustible, y así detectar pérdidas de presión o fugas. Este sistema deberá disponer de medios para detectar el fallo de la función de control de la presión o del sensor de presión del combustible para poder así, ejecutar una parada de emergencia.

Una pantalla LCD sirve de interfaz con el usuario.

La estación de repostaje contará dispositivo de protección contra la sobrepresión, como un dispositivo de alivio de presión o equivalente, para proteger contra la sobre presurización del sistema de dispensación y del vehículo.

Se pueden cargar un máximo de 2 vehículos pesados cada 8 horas aproximadamente. Los vehículos pesados a 350 barg se repostarán con una carga inicial desde el tanque de 300 barg hasta alcanzar la presión de equilibrio entre el depósito del vehículo y el almacenamiento (alrededor de 200 barg). Una vez alcanzada esa presión, el sistema de control tomará el hidrógeno para continuar el llenado desde el almacenamiento de 500 barg, para conseguir la carga y presión final de 350 barg. Se estima un periodo de 8 horas para reconfigurar (presión en el interior de los tanques de almacenamiento de 300 barg y 500 barg) el HRS.

Este sistema también controlará el estado de todos los almacenamientos y proporcionará información a la estación de compresión para llenar los almacenamientos desde el almacén principal de la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

COILEON

 VISADO : 20230206
 Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQQZ]

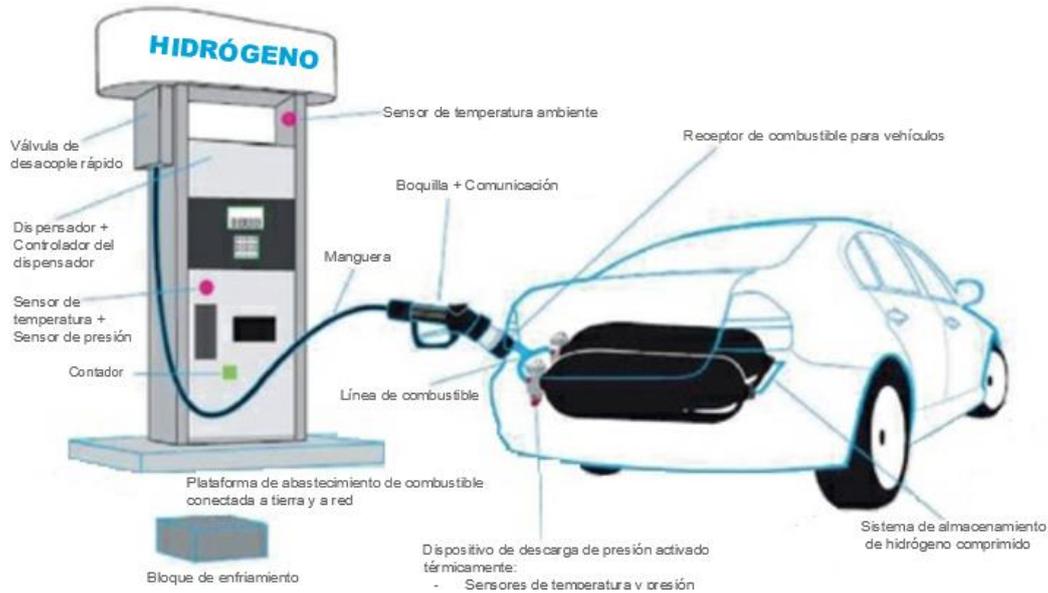


Figura 17 – Esquema de surtidor de H₂ a vehículos

SERVICIO	
Gas	Hidrógeno
Peso molecular	2,016 g/mol
Temperatura ambiente	-20/+40° C
Uso	No simultáneo
Medición	Caudalímetro integrado
Unidades	1
Códigos	PED, ATEX, ASME VIII, CE
Pureza H ₂ requerida	99,999 %
CONDICIONES DEL LUGAR	
Temperatura ambiente	-6° C/37° C
Tensión suministro	230 V, 50 Hz, 10 A
Localización	Exterior
Aire instrumentación	Libre aceite, 6/10 Bar
CONEXIONES	
Entrada	3/8" FK
Salida	25 mm
Normativa	SAE J600, SAE J601-1 y SAE J 601-2, KHK, ATEX
Tipo boquilla	Tipo C según SAE J600:2002
Diámetro nominal	4 mm
Características	Protección térmica de plástico, mango ergonómico con sensor magnético y palanca de bloqueo
Interfaz de datos	Según SAE J2601 / SAE J2799
MATERIALES	
Cuerpo	SS 316
Envolvente	SS 316
Material contacto proceso	SS 316
CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Clase de presión	H35: presión de trabajo 350 barg (vehículos comerciales e industriales)

 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

Temperatura mín/máx	-40º C/+55º C
Presión máxima	H35: 481 barg
Temperatura ambiente	-20º C/+50º C
Caudal máximo	H35: 7,2 kg/min
Alimentación eléctrica	230 VAC/110 VAC, 50/60 Hz, 300 W

Los sensores de temperatura y presión del sistema medirán las condiciones de suministro de hidrógeno al vehículo y se colocarán en un lugar adecuado para obtener una lectura precisa y no deberán colocarse en el interior del depósito. La tolerancia del sensor de temperatura ambiente y del surtidor deberá ser de $\pm 2^\circ$ C. La tolerancia del sensor de presión del combustible del surtidor estará dentro del 1% de la escala completa.

El proceso de repostaje se hará conforme a lo especificado en los protocolos de la SAE (Society of Automotive Engineers), concretamente en el SAE J2601-2, donde se recogen los requerimientos para el repostado de vehículos pesados con un tamaño de los tanques superior a los 10 kg de capacidad. Este protocolo establece tres posibles situaciones de repostaje de hidrógeno, considerando factores como la velocidad de recarga y el caudal del combustible suministrado.

CATEGORÍA	APLICACIÓN	ESTÁNDAR DE CONEXIÓN	VELOCIDAD DE LLENADO
Repostaje rápido - Opción A	Llenado rápido - Solo permitido para vehículos pesados	ISO 27268:2012	≤ 120 g/s (7,2 kg/min)
Repostaje normal - Opción B	Llenado normal - Velocidad de llenado de vehículo ligero/pesado	ISO 27268:2012 o SAE J2600	≤ 60 g/s (3,6 kg/min)
Repostaje lento - Opción C	Llenado lento - Velocidad ajustada a largos tiempos de repostaje	ISO 27268:2012 o SAE J2600	≤ 30 g/s (1,8 kg/min)

Además, se debe garantizar que el tanque del vehículo se mantiene en todo momento a una temperatura inferior a los 85º C.

Se comprobarán las temperaturas antes del repostaje con el fin de evitar que el sistema de almacenamiento del vehículo no experimente inadvertidamente una condición de sobrellenado o sobre temperatura.

La función de parada de emergencia deberá estar operativa en todo momento y anular todas las demás funciones y operaciones en todos los modos de funcionamiento del sistema de dispensación. La activación de la parada de emergencia cortará el flujo del hidrógeno hacia el dispensador y el vehículo cerrando las válvulas de aislamiento automático.

La manguera de suministro estará provista de una conexión de llenado que sólo podrá abrirse después de conectar la manguera al depósito del vehículo. Al desconectar la manguera, el suministro de hidrógeno se detendrá automática e inmediatamente o la conexión de despresurizará antes de poder desconectar la manguera de suministro.

En el proyecto se anexan los planos de la instalación HRS. Véase Apdo. 2.3 Layout.

4.1.5.7. Almacenamiento de Hidrógeno en Tube-Trailers

El almacenamiento del H₂ se va a llevar a cabo a una presión de 381 barg, por lo que se selecciona para ello, un tanque de Tipo IV con una longitud de 40 ft. En base a estos parámetros seleccionados de las Tablas que se muestran a continuación, la capacidad máxima de almacenamiento es de 1.023 kg de H₂.



Figura 18 – Tube-Trailers

Pressure level	Size	Cylinder Type	H ₂ Capacity at 15°C in kg at working pressure	Water Volume in l at working pressure	Total Weight in kg (Tare Weight + H ₂ Capacity) ⁽¹⁾	Number of Sections (According to ADR 6.8)
300 bar ⁽¹⁾	10 ft	Type IV	178	8,376	4,250	2
	20 ft		400	18,846	8,000	4
	30 ft		622	29,316	13,000	6
	40 ft		844	39,786	17,250	9
	45 ft		955	45,021	19,500	10
381 bar ⁽¹⁾	10 ft	Type IV	215	8,352	5,000	2
	20 ft		484	18,792	9,250	4
	30 ft		754	29,232	15,000	6
	40 ft		1,023	39,672	20,000	9
	45 ft		1,157	44,892	22,500	10
500 bar ⁽²⁾	10 ft	Type IV	250	7,866	6,750	2
	20 ft		532	16,758	13,500	4
	30 ft		836	26,334	21,000	6
	40 ft		1,129	35,568	26,750	8
	45 ft		1,270	40,014	32,000	9

⁽¹⁾ Receptacles type approved as per Section 6.2.4 of ADR in conjunction with EN 17339:2020 and German recognized technical code as per Section 6.2.5 of ADR - ATR D 1/21.

Acceptance of the recognized technical code ATR D 1/21 to be checked with your national competent authority.

⁽²⁾ Receptacles type approved according to EN 12245:2009 + A1:2011; approval according to EN 17339:2020 in preparation.

⁽³⁾ Weight may vary depending on configuration.

Our systems are available for UN 1046 HELIUM, compressed; UN 1049 HYDROGEN, compressed; UN 1971 METHANE, compressed; UN 1066 NITROGEN, compressed or NATURAL GAS, compressed, with high Methane content. Please contact us for further information.

MEGCS and Battery-vehicles type approved according subsection 1.8.7.2 in conjunction with chapter 6.8 of ADR and Directive 2010/35/EC (TPED).

WyCarrier 40 ft, 380 bar											
scenario	initial gas conditions in trailer		ambient temperature	flow rate (constant)	cooling temperature at interface	P. design trailer	final conditions trailer			External Comp Temp	
	temperature	pressure					temperature	pressure	SOC		
[-]	[°C]	[bar(g)]	[°C]	kg/hr	[°C]	[bar(g)]	[°C]	[bar(g)]	%	[°C]	
1	35	20	30	450	-25	380	55,55	416	96	47,50	
2	35	20	30	450	-20	380	57,89	418	96	49,22	
3	35	20	30	450	-5	380	64,69	427	96	54,25	
4	35	20	30	450	30	380	80,20	448	96	65,40	

*This calculation is for illustrative purposes only. There is no guarantee that the calculated values will be achieved in a real filling process.

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

Los tube-trailers son equipos compuestos por un remolque y varios cilindros montados en un marco protector, los cuales, almacenan H₂ a alta presión, para posteriormente suministrárselo a consumidores industriales.

El material de los cilindros para asegurar el gas a alta presión en el interior, será de un sistema polimérico con una estructura especial para las presiones diseñadas o una solución basada en fibra de carbono de grado aeroespacial y sistemas poliméricos complementarios. Todos los cilindros se disponen en un bastidor de protección y fijación, en configuración de remolque de 3 ejes para camión articulado.

La operación permite que en una de las bahías siempre habrá un remolque cargado con el hidrógeno presurizado, para permitir que cuando llegue el camión pueda hacer la sustitución del remolque vacío en la otra bahía por el remolque cargado sin necesidad de esperas. También se puede operar llenando dos bahías a la vez.

Las estaciones de carga dispondrán de tomas rápidas para la conexión con los “Tube-trailers”, sistema de medida, válvulas de control de la presión, válvulas de maniobra y elementos de seguridad

Esta vía de suministro aumenta la cantidad de H₂ que es posible transportar en cada trayecto, reduciendo significativamente los costos del mismo.

En el proyecto se anexan los planos de la instalación de Tube-Trailers. Véase Apdo. 2.2 P&IDs.

4.1.5.8. Planta de Tratamiento de Efluentes

La Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto genera varios tipos de efluentes:

- Efluentes procedentes de drenajes de agua dulce o escorrentías en el entorno de la planta de H₂, los cuales serán recogidos a través de la red enterrada de pluviales y conducidos, por bombeo hasta la arqueta existente y mediante tubo se conducirán al arroyo.
- Efluentes procedentes del rechazo de la Planta de tratamiento de aguas (ósmosis inversa) en cabecera del electrolizador para producir agua desmineralizada. Los efluentes procedentes de la ósmosis inversa y de proceso de electrólisis necesitan de ajuste del pH. Estos efluentes son aguas concentradas en sales que se conducirán a una nueva arqueta situada en el límite de la parcela, y de ahí, se conducirán a la arqueta existente en la Central de Ciclo Combinado de Soto de Ribera, donde serán vertidos mediante un emisario al río Nalón. (Si la Confederación Hidrográfica lo considera necesario, se realizará un nuevo punto de vertido con emisario al río, para lo cual, se bombeará el agua tratada hasta una arqueta en el límite de la parcela, desde donde se verterá el agua por gravedad a través de un nuevo emisario).
- Efluentes del edificio de control. Se generará una corriente de aguas fecales/sanitarias procedentes de los aseos y vestuarios. Éstas tienen unas características similares a las aguas residuales de origen doméstico, y por ello, no precisan de controles específicos. Se enviarán hasta la arqueta existente y de ahí a la red municipal.

El sistema de pluviales está provisto de dos bombas para conducir dicha corriente a la arqueta y mediante tubo al arroyo localizado al noreste de la Central de Ciclo Combinado de Soto de Ribera.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

El sistema de efluentes y pluviales se incluye en el presente Proyecto. Véase apartado de Planos, en concreto, Apdo. 2.5 Canalizaciones y ruteado de tuberías.

4.1.5.9. Sistema de Aire Comprimido

El aire comprimido de instrumentos (seco y limpio) será utilizado principalmente para pilotar las válvulas neumáticas de la planta.

Para esta **Planta de 5 MW PEM**, se instalará una red nueva de aire comprimido. En los puntos de suministro al sistema nuevo de distribución de aire de instrumentos, serán instaladas la válvula de aislamiento y la válvula de control de presión.

El diámetro mínimo de las tuberías de aire comprimido será DN25, y para el dimensionamiento de estas se considera una velocidad máxima del aire en las tuberías inferior a 25 m/s.

Las propiedades del aire comprimido que demanda la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto de 5 MW serán:

Aire comprimido		
Caudal	Nm ³ /h	0-150
Presión	barg	6-8
Calidad		ISO 8573
Punto de rocío		Class 1-3
Filtraje		Class 1
Contenido óleo		Class 2 (mín)

El diagrama de flujo del sistema de aire comprimido se incluye en el presente Proyecto. Véanse los Planos, en concreto, Apdo. 2.1. Diagrama de Flujo de procesos.

4.1.5.10. Sistema de protección contra incendios

Durante el proyecto se desarrollará la documentación técnica necesaria para la presentación del proyecto de instalaciones de protección contra incendios ante los servicios competentes, de acuerdo con el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, aprobado por Real Decreto 2267/2004 y modificaciones posteriores.

El proyecto, en su estructuración y contenido, será conforme a lo establecido en la norma UNE 157001:2014, sin perjuicio de lo que, en materia de contenido mínimo de proyectos, establezcan las Administraciones públicas competentes.

Se instalarán los sistemas contra incendios necesarios de acuerdo con la normativa de aplicación, para minimizar los efectos del fuego en caso de incendio y garantizar la protección de los ocupantes de la instalación y propiedad.

En el diseño de los sistemas de protección (activa y pasiva) contra incendios, además se considerarán las exigencias indicadas en códigos internacionales de reconocido prestigio, como los NFPA, para aquellos vacíos legales nacionales.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COLLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

Los principales criterios que se tendrán en cuenta a la hora de diseñar dichos sistemas se indican a continuación:

- Procurar una detección temprana en las zonas donde se considera riesgo de producirse un incendio.
- Garantizar los medios de detección de fuga de gases que pudieran originar atmósferas explosivas.
- Asegurar medios de alarma en caso de incendio / fuga de gases.
- Proporcionar los medios de extinción.
- Procurar el control y supervisión de los sistemas por medio de las correspondientes centralitas.

Los sistemas que está previsto instalar en la planta son los siguientes:

- Sistema de abastecimiento de agua contra incendios a partir del sistema existente de la central de Ciclo Combinado de Soto de Ribera y extensión del anillo contra incendios a la planta de H₂, mediante una nueva red de hidrantes.
- Sistema de rociadores para refrigeración en el almacenamiento de hidrógeno para evitar sobrepresiones en el recipiente en caso de incendio, así como de la zona de carga de tube-trailers.
- Sistemas de detección y control, incluyendo pulsadores, sirenas, y sistemas de detección de fuego y gas.
- Extintores repartidos por la instalación según lo establecido en la legislación vigente.

Para la ampliación de la red exterior de hidrantes en la zona de la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto se consideran tuberías con las siguientes características:

- PN16
- Tubería subterránea: "HDPE" con aprobación FM
- Tubería aérea: API5L Gr. B

Para dimensionamiento de las tuberías del agua contra incendio se considera una velocidad máxima del agua en las tuberías de 5 m/s y una velocidad mínima de 3 m/s.

El tipo y tamaño de hidrantes, sus conexiones, válvulas, mangueras, etc, serán conformes a los de uso en la central existente.

El sistema de rociadores se diseñará con una densidad adecuada al riesgo y tendrá un accionamiento automático a partir de la señal emitida por los respectivos detectores. Los sistemas de diluvio tendrán una línea de by-pass con válvula que permita probar la válvula automática sin necesidad de descargar agua sobre el riesgo que protege.

El sistema de detección estará constituido por una central de detección, ubicada en la sala de control, detectores, alarmas, pulsadores, indicadores de acción y cableado. Se preverán enclavamientos en la



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

operación de los sistemas de ventilación y aire acondicionado de acuerdo con las alarmas que se generen por detección de incendios y gas.

Se dispondrán extintores manuales o móviles con carro, con el agente extintor y capacidad adecuados al riesgo y área a proteger. En presencia de tensión eléctrica no se aceptarán como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma.

En el diseño de los contenedores e instalaciones se considerarán también todos los métodos de protección pasiva, de acuerdo con los estándares y normativa aplicable, entre los que se consideran al menos:

- Resistencia contra el fuego de los materiales de construcción.
- Sellado de penetraciones en paredes.
- Instalación del equipo de aislamiento en conductos de ventilación y aire acondicionado, si es necesario.
- Identificación de vías de emergencia.

Véanse los Planos, en concreto, Apdo. 2.14. Contra incendios.

4.1.5.11. Estudio ATEX (protección contra explosiones)

Durante el proyecto se desarrollará un estudio ATEX, para definir las medidas a adoptar contra explosiones, de acuerdo con el Real Decreto 681/2003, que establece los requisitos sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

El estudio incluirá la evaluación de los riesgos de explosión, la clasificación de zonas de riesgo y la elaboración de un documento de protección contra explosiones para la instalación de producción, compresión y almacenamiento de hidrógeno.

Se ha realizado una evaluación preliminar de los riesgos específicos derivados de las atmósferas explosivas, teniendo en cuenta, entre otros:

- *Zoning*: clasificación de zonas por potencial presencia de atmósferas explosivas.
- Análisis de riesgos (probabilidad de ocurrencia de atmósferas explosivas y su duración; probabilidad de que las fuentes de ignición).
- Las instalaciones, sustancias utilizadas, procesos y posibles interacciones entre ellos.

Los riesgos de explosión fueron evaluados de forma global, con la expectativa de que este análisis sea afinado durante la fase de desarrollo de la ingeniería de detalle.

Tras analizar los riesgos derivados de las atmósferas explosivas, fueran identificadas y adoptadas las medidas técnicas adecuadas a la naturaleza de la operación, por orden de prioridad y de acuerdo con los siguientes principios básicos:

- 1) La prevención de la formación de atmósferas explosivas;



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COLLEON

 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

2) Evitar la ignición de atmósferas explosivas en situaciones donde la naturaleza del proceso no permita prevenir la formación de atmósferas explosivas;

3) Mitigación de los efectos nocivos de una explosión para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores.

Análisis preliminar

La instalación de producción de hidrógeno incluye los siguientes sistemas:

- Electrolizador (Producción y Purificación de H₂)
- Compresor
- Almacenamiento
- HRS

La siguiente tabla muestra de manera simplificada las características generales y datos operativos relevantes para la regulación ATEX.

Sistema	Capacidad máxima (Nm ³ /h)	Presión máxima de operación (barg)	Temperatura máxima de operación (°C)	Volumen máximo de H ₂ a la presión de operación (m ³)	Cantidad de hidrógeno en los sistemas (kg/20°C)
Sistema de producción de H ₂	1000	30	ambiente-75	0,4	0,96
Sistema de purificación de H ₂	1000	30	20 (ciclo de secado) 220 (ciclo de regeneración)	0,8	1,94
Compresión	1000	381		0,5	7,2
Almacenamiento	N.A.	30		-	24,28

También se considerarán zonas ATEX tanto la Hidrogenera-HRS como la Estación de recarga de Tube-Trailers.

Las diferentes áreas se dividen en dos zonas:

- Zona 1: Área de trabajo en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación ocasional de una atmósfera explosiva consistente. Los venteos de hidrógeno y oxígeno estarán asociados a esta zona.
- Zona 2: Correspondiente al área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva.

Aunque no representan ningún riesgo en relación con las atmósferas explosivas, los sistemas mencionados anteriormente utilizan las siguientes utilidades/equipos a mencionar, a saber:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

- Transformador.
- Convertidores AC/DC – Rectificadores.
- Cuadros eléctricos.
- Sistema de tratamiento de agua (Osmosis Inversa).
- Sistema de agua de refrigeración por enfriadoras.
- Sistema de refrigeración por enfriadores secos (aerorrefrigerantes).
- Ventilación, calefacción y aire acondicionado.

Los sistemas de producción y purificación de H₂ están ubicados en el contenedor de proceso.

Los transformadores, convertidores y paneles eléctricos del electrolizador se instalan en un contenedor separado, el contenedor de potencia.

Otros cuadros eléctricos para alimentación a 22 kV y sistema de control DCS se instalan en un contenedor separado (sala eléctrica / control).

Los cuadros eléctricos y sistema de control del compresor se instalan también en un contenedor separado.

Las medidas preventivas de detección adoptadas en el diseño de los equipos instalados en el contenedor de proceso y en el sistema en su conjunto, a saber, ventilación, válvulas de seguridad, ubicación de venteos, entre otras, aseguran que el área donde se instalan los contenedores de potencia, la sala eléctrica / control, y la sala de control del compresor no sean áreas clasificadas.

Las medidas preventivas para evitar la formación de una atmósfera explosiva se describen a continuación.

Prevención de formación de atmosferas explosivas (interior de equipos y contenedores):

- a. La prevención de la formación de atmósferas explosivas en el interior del contenedor de proceso del electrolizador se realiza mediante:
 - Inertización/purga con nitrógeno: secuencia de inertización automatizada.
 - No es posible la entrada de aire exterior durante la inertización o durante la fase de producción de H₂, ya que la unidad está presurizada. Se prevé la instalación de transmisores de presión y presostatos (“*limit switches*”) para monitorizar la presión del sistema.
 - En caso de averías graves que provocan la despresurización del sistema, la instalación se despresuriza a una presión segura, que todavía es suficientemente alta para evitar que entre aire en los circuitos. En caso de una despresurización de emergencia, la presión del sistema se reduce a la presión atmosférica y el sistema de control obliga al operador a iniciar la secuencia de inertización antes de que se pueda reiniciar la producción de H₂.
 - En el separador de gas/líquido de oxígeno, un sensor de hidrógeno asegura que el sistema de producción pare cuando la concentración de H₂ alcance el 1,75%.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

**30/6
2023**

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

- Aguas abajo del sistema de producción de H₂ sólo se procesa el flujo de H₂, por lo que no existe riesgo de reactividad interna.
- b. La prevención de la formación de atmósferas explosivas dentro del contenedor del compresor de hidrógeno se asegura mediante:
 - Purga N₂: Secuencia de inertización manual.
 - No es posible la entrada de aire del exterior durante la fase de inertización o producción de H₂, porque el compresor y tanque buffer están presurizados. Se prevé la instalación de transmisores de presión y presostatos (*limit switches*) para monitorear la presión del sistema.
- c. La prevención de la formación de atmósferas explosivas dentro del contenedor del análisis de gas se asegura mediante:
 - Purga N₂: Secuencia de inertización manual.
- d. La prevención de la formación de atmósferas explosivas en el área de control de presión y caudal de H₂ (zona abierta protegida con cubierta) se asegura mediante:
 - Purga N₂: Secuencia de inertización manual.
 - No es posible la entrada de aire del exterior durante la fase de inertización o producción de H₂, porque el sistema está presurizado. Se prevé la instalación de transmisores de presión y presostatos (*limit switches*) para monitorear la presión del sistema.
- e. La prevención de la formación de atmósferas explosivas dentro del sistema de almacenamiento de hidrógeno se asegura mediante:
 - Purga N₂: Secuencia de inertización manual.
 - No es posible la entrada de aire del exterior durante la fase de inertización o producción de H₂, porque los depósitos están presurizados. Se prevé la instalación de transmisores de presión y presostatos (*limit switches*) para monitorear la presión del sistema.

Es de referir que el contenedor de proceso se divide en dos áreas:

- **Área no clasificada - Sala multiusos**, con cuadros eléctricos, el sistema de tratamiento de agua (Ósmosis Inversa), sistema de *polishing* de agua y sistema de control.
- **Zona ATEX IIC T1**: Zona de producción y purificación de H₂. Compresores de H₂.

La no propagación de hidrógeno desde la sala de producción y purificación de H₂ hacia los equipos instalados en la sala multiuso, equipos sin clasificación ATEX, se garantiza mediante medidas estructurales y ventilación adecuada, que se describen a continuación.

Ventilación del contenedor de proceso (incluyendo sala multiusos):

Los ventiladores están diseñados para que la presión en la sala de proceso, clasificada como zona ATEX, sea siempre inferior a la presión ambiente, de forma que no se pueda producir flujo de aire desde la sala de proceso hacia la sala multiusos, que es una zona clasificada como no-peligroso. El caudal de ventilación mínimo está determinado por los requisitos de ATEX. Según la norma IEC 60079-10 se calcula el caudal de aire mínimo necesario para poder clasificar el área peligrosa como zona ATEX 2, IIC, T1.

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

Está prevista la instalación de un transmisor de presión para monitorear la diferencia de presión entre la sala de proceso y la sala multiusos. Este sistema detendrá la producción de H₂ si no se garantiza una ventilación efectiva.

El sistema de ventilación contará con un juego de persianas que aseguren que el aire extraído de la sala de proceso se dirija en la dirección adecuada. Una de las finalidades de este sistema de persianas, junto con la ubicación de las rejillas de ventilación, es conseguir que la extracción del sistema de ventilación no se dirija hacia el contenedor de potencia.

Prevención de fuentes de ignición (contenedor de proceso y contenedor del compresor)

- Los detectores de hidrógeno sirven como protección principal para fugas significativas (más grandes).
- La evacuación de (pequeñas) fugas no detectadas se asegura dimensionando adecuadamente el sistema de ventilación.
- El nivel de detección de la tasa de fuga de H₂ del detector depende de la dilución de la fuga causada por el flujo de aire de ventilación: un flujo de ventilación más alto tiene la desventaja de que solo se detectan fugas de H₂ más grandes. Por lo tanto, una ventilación excesiva no es necesariamente beneficiosa para la identificación temprana de fugas de H₂.
- No hay personas dentro de la sala de proceso y sala del compresor durante el funcionamiento normal de la instalación, por lo que los accidentes por errores humanos son muy poco probables, con bajo riesgo asociado.
- En base a estos hechos, el sistema de ventilación está diseñado para fugas pequeñas (0,2 mm de diámetro de fuga).

Al tratarse de una unidad contenerizada, la clasificación de las zonas se determina de forma más conservadora, es decir, se considera como zona ATEX todo el área desde el suelo hasta el techo del contenedor, y lateralmente de pared a pared del contenedor y todos los equipos instalados en la sala de producción de H₂ de contenedor de proceso, en el contenedor del compresor, en el contenedor de análisis de gas y en el área de control de presión y caudal de H₂, están certificados según ATEX 2014/34/EU.

La alimentación eléctrica del electrolizador (contenedor de potencia), el panel de control y son equipos no ATEX, ya que están instalados en un área no peligrosa.

La identificación preliminar de las zonas ATEX se incluye en el presente Proyecto. Véase sección de Planos, en concreto el Apdo. 2.11. ATEX.

4.1.5.12. Sistema de Inertización

El gas inerte seleccionado para purgar los equipos que utilizan hidrógeno es el nitrógeno. El sistema de inertización se utiliza para purgar tuberías y equipos en paradas de planta, en caso de una parada de emergencia o durante tareas de mantenimiento. Además, los compresores de hidrógeno necesitan un suministro continuo de nitrógeno para fines de sellado.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

Este nitrógeno será suministrado a partir de un nuevo rack de botellas de nitrógeno. El diagrama de flujo del sistema de inertización se incluye en el presente Proyecto Básico (véase planos, Apdo. 2.2 P&IDs).

4.1.5.13. Sistema HVAC

Los contenedores del electrolizador (proceso y potencia) y la sala eléctrica / control serán provistos de equipos de ventilación y aire acondicionado. Se preverán enclavamientos en la operación de los sistemas de ventilación y aire acondicionado de acuerdo con las alarmas que se generen por detección de incendios y gas.

Si fuese necesario, en el contenedor del compresor de H₂, será instalado un sistema de ventilación para renovación de aire y evacuación del calor generado por los equipos.

4.1.5.14. Sistema CCTV

Se utilizará un sistema de control de accesos y seguridad propio para la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto.

La red constará de un videograbador central, el sistema de cableado y varios puntos de grabaciones repartidos por la Planta y en los accesos.

Las imágenes de vídeo se almacenan en la base de datos del servidor, donde pueden localizarse y verse rápidamente utilizando la funcionalidad de búsqueda avanzada de la solución. La solución de televisión digital en circuito cerrado se encontrará integrada en un PC de visualización, para poder realizar grabaciones activadas por eventos y alarmas a fin de capturar únicamente las imágenes que se necesiten.

Este sistema permitirá ver, grabar y controlar las cámaras, así como la gestión de las mismas si fuera necesario. El sistema estará formado por cámaras fijas exterior, de focal larga, con función día / noche y protegidas con sus correspondientes carcasas y cámaras de tipo domo motorizadas.

Para cada cámara, se dispondrá de alimentación eléctrica desde el cuadro de servicios auxiliares en el edificio de control.

La instalación del circuito cerrado de televisión deberá ser registrada en la agencia de protección de datos. Previo a la creación de un fichero de titularidad privada que contenga datos de carácter personal, debe ser notificado a la Agencia de Protección de datos, a fin de que la Agencia proceda a inscribirlo en el Registro General de Protección de datos.

El sistema de cámaras en circuito cerrado se puede ver en los correspondientes planos de este Proyecto (véase apartado de Planos, Apdo. 2.8 Planos de cerramiento y CCTV).

4.1.5.15. Sistema I&C

La Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto estará equipada con un sistema de control y monitorización (basados en PLC / DCS), que incluirá instrumentación de campo, sistema de adquisición



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

INDUSTRIALES
COLLEON

de señales, mando, regulación, protección y supervisión, necesarios para el funcionamiento seguro y fiable de los sistemas.

La información de *valores de consigna*, alarmas y de todos los principales parámetros operacionales se mostrarán en las estaciones de operación (en sala de control) para que el operador pueda operar el sistema de forma eficaz y segura.

Se instalará un sistema de ininterrumpida (SAI / UPS) que alimenta los sistemas eléctricos más críticos, para garantizar la parada segura de la instalación en caso de fallo de suministro eléctrico.

El sistema de control distribuido (DCS) permitirá el control y supervisión de los módulos de producción de H₂, así como de los almacenamientos tube-trailers, HRS, sistemas de compresión, y todos los sistemas auxiliares. El DCS será instalado en la sala de control.

La configuración básica del sistema de control se esquematiza en la siguiente figura:

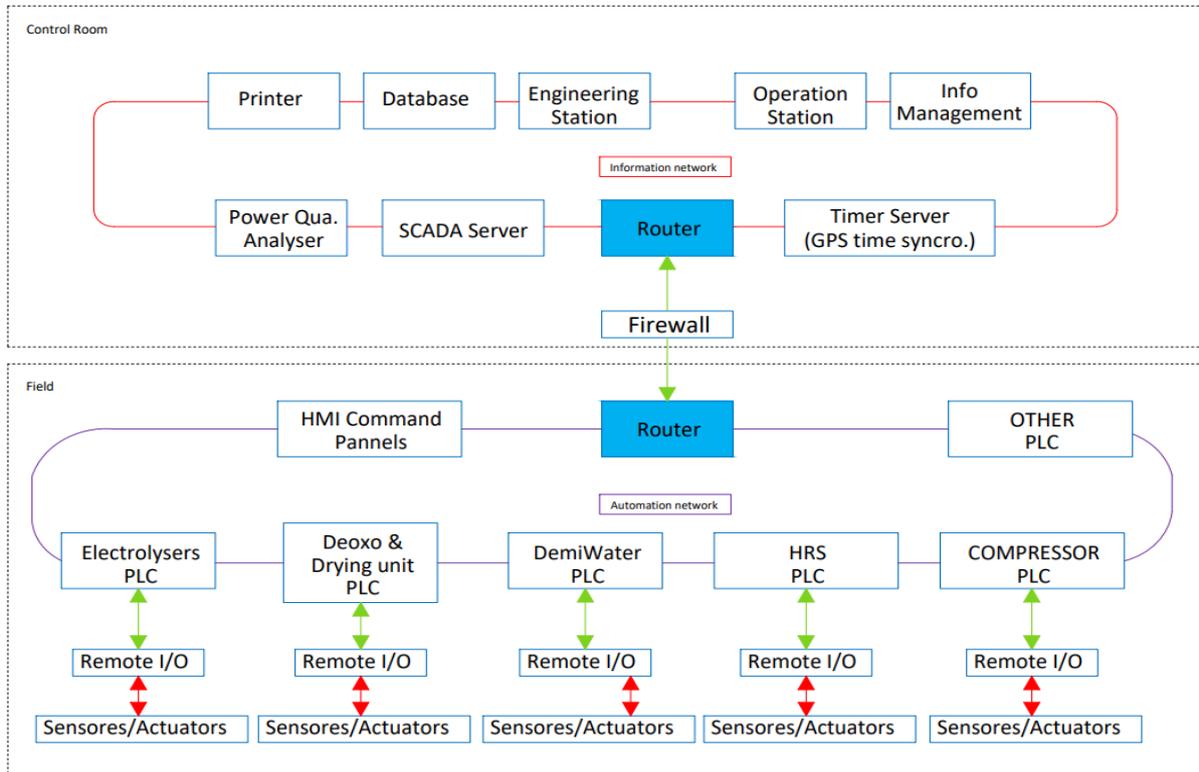


Figura 19 – Configuración del sistema de control

Para garantizar el nivel SIL correcto y un funcionamiento seguro de la planta, el sistema de control incluye un PLC de seguridad.

La señal de parada de emergencia y otras señales de alarma críticas están diseñados como señales normalmente cerradas y se activarán en caso de rotura de cable. Esto incluye la señal de parada de emergencia al equipo de media voltaje, que corta automáticamente la energía al transformador del electrolizador.

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

Todos los interruptores de alimentación se desactivarán cuando se active la parada de emergencia, para asegurar que todo el equipo rotativo está parado.

A continuación, se enumeran ejemplos de instrumentos que activarán la **parada de emergencia** cuando excedan sus límites:

- Alarmas de humo/incendio
- Sensores de gases
- Botones de parada de emergencia
- Estados críticos del proceso identificados en análisis HAZOP

El sistema de control se dividirá en cinco áreas funcionales principales:

- Área funcional de producción de H₂ y O₂ (incluyendo sistema de desoxidación y secado de hidrógeno), en la cual se controlarán los siguientes parámetros principales:
 - Caudal y presión de agua de stack
 - Conductividad de agua de entrada al stack
 - Temperatura del agua de entrada y salida del stack
 - Voltaje y corriente del stack (rectificador)
 - Presión, caudal y pureza (contenido de O₂ y humedad) del hidrógeno
 - Presión, caudal y pureza del oxígeno
 - Sistemas de refrigeración
- Área funcional de planta de tratamiento de agua para producción de agua desmineralizada para cubrir las necesidades del electrolizador, en la cual se controlarán los siguientes parámetros principales:
 - Conductividad del agua (salida de Ósmosis Inversa y salida de ionización)
 - Niveles de tanques de agua
 - Presión diferencial etapas Ósmosis Inversa y filtros
- Área funcional del sistema de compresión, almacenamiento y suministro de hidrógeno a tube-trailers; para preparación de H₂ según su utilización, en la cual se controlarán los siguientes parámetros:
 - Presión en el tanque buffer de H₂
 - Compresor (incluyendo sistema de refrigeración) y presión de descarga
 - Presión de almacenamiento de hidrógeno (tube-trailers)
 - Presión y caudal de hidrógeno inyectado a los almacenamientos (tube-trailers)
 - Temperaturas del hidrógeno durante el proceso
- Área funcional de la HRS:
 - Estado de almacenamientos de la HRS
 - Compresor HRS
 - Estado y operación de dispensadores de H₂



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023


VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

- Área funcional de sistemas auxiliares (suministro de aire para instrumentos, sistema de inertización, sistemas de protección contra incendios, etc.), en la cual se controlarán los siguientes parámetros:
 - Presión y calidad de aire comprimido y nitrógeno.
 - Alarmas de la central de control del sistema de extinción de incendios (detectores de hidrógeno, llama y humo, red agua contraincendios).

El control de la planta se llevará a cabo desde la sala de control y tendrá en cuenta las diferentes interacciones que existen entre las diferentes áreas funcionales descritas anteriormente.

El Sistema de Control de esta **Fase de 5 MW**, prevé una conexión futura con el Sistema de Control de sucesivas fases de ampliación en la producción de Hidrógeno, máxime si hubiese en un futuro, una nueva sala de Instrumentación y Control donde se centralicen todas las señales de campo procedentes de la producción de Hidrógeno.

El esquema de la configuración del sistema de control se incluye en el Proyecto (véase apartado de Planos, Apdo. 2.2 P&IDs).

4.1.5.16. Estructuras y Obra Civil

Toda la ingeniería civil y trabajos de construcción serán diseñados y realizados de acuerdo con las normas aplicables, y el proyecto considerará una vida de las estructuras civiles de la planta por encima de los 20 años de vida útil.

En el proyecto se incluirán todas las fases preliminares necesarias, como levantamientos topográficos, limpieza y nivelación del terreno e instalaciones temporales.

La adecuación del terreno se confirmará en la fase de ejecución, en función del estudio geotécnico que se ejecute en la zona. No obstante, se espera realizar una pequeña preparación del terreno, incluyendo desbroce de vegetación, retirada de tierra vegetal, compactación y nivelación del terreno y formación de plataforma.

Mediante estudios preliminares, se ha observado que el área de objeto del proyecto, se sitúa dentro de la zona de inundabilidad, según ARPSI.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023



VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

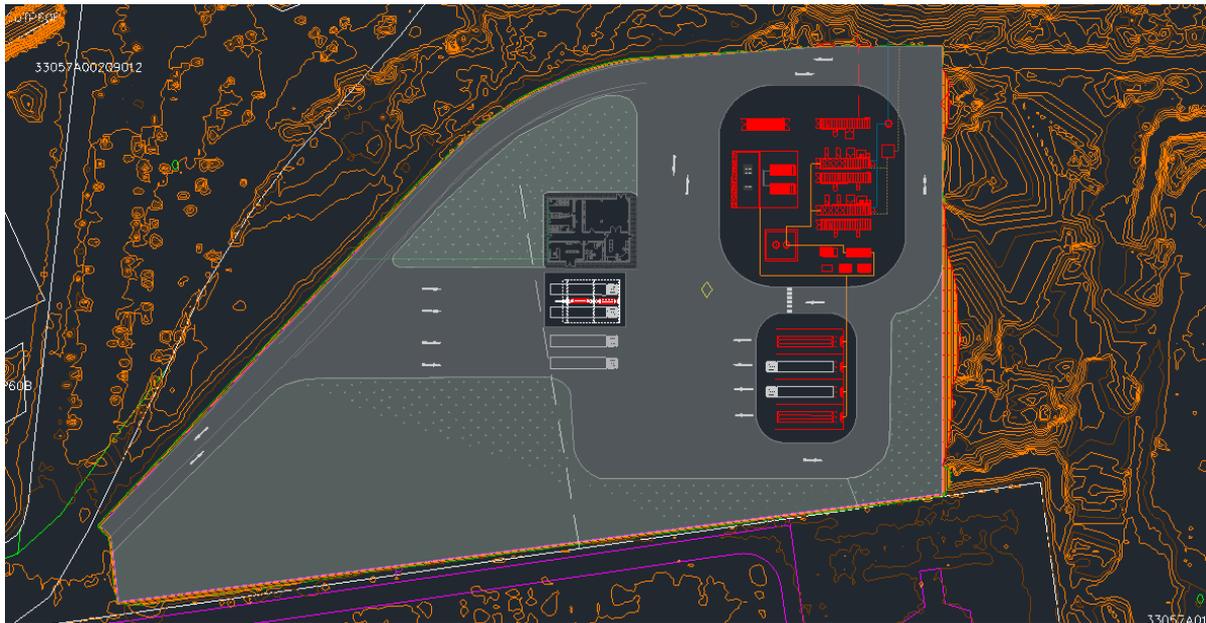


Figura 20. Localización de la planta

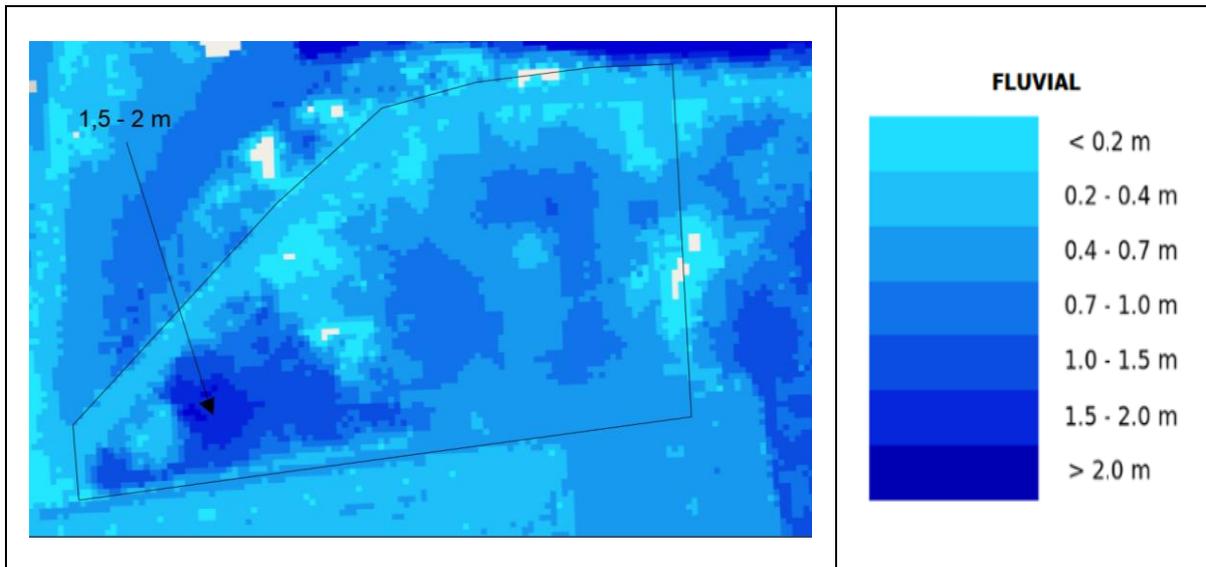


Figura 21. Peligro por inundación fluvial, ARPSI

Esta superficie es irregular, por lo que en algunos puntos se alcanzan valores de 1,5 – 2 m de peligrosidad por inundación fluvial, mientras que en otros puntos oscila entre 0,2 – 0,4 m, 0,4 – 0,7 m, 0,7 – 1 m o 1 - 1,5 m. Para proteger toda la zona se tomarán los valores más desfavorables (véase apartado de Planos Apdo, 2.4. Plano de Cotas y Superficies).

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

Por ello, se considera elevar la cota de toda la superficie hasta los 120,5 m. Cumpliendo con la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se apueba la Norma 6.1. IC de secciones de firmes, se selecciona una categoría de explanada E1 de suelo adecuado de más de 1 m para nivelar el terreno.

La preparación de la explanada de la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto se muestra en la siguiente figura:

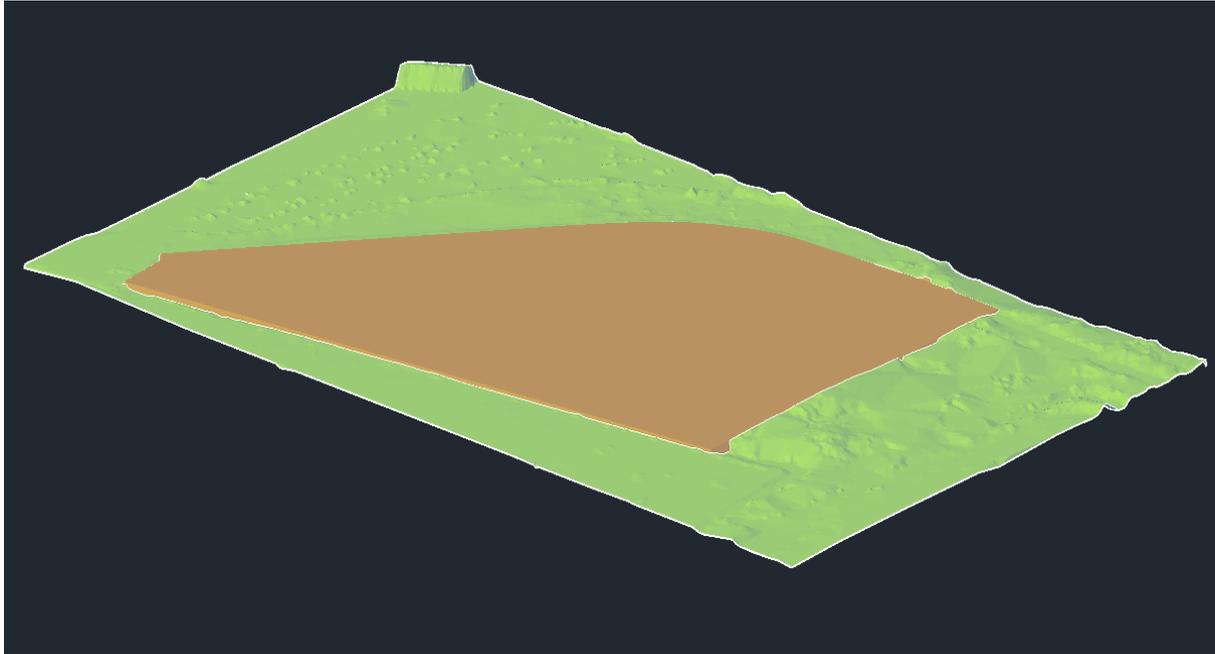


Figura 22. Preparación de la explanada de la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto

El área a acondicionar deberá incluir todo el terreno donde se instalen los contenedores que contienen todas las instalaciones vinculadas a la producción de hidrógeno (**5 MW PEM**).

Una vez ejecutada la adecuación del terreno anterior, la obra civil comprende las cimentaciones de todos los equipos incluido en el alcance de proyecto:

- Contenedor Sala eléctrica / control (contenedor con acometida eléctrica, transformadores, cuadros y sistema de control)
- Contenedores de proceso (electrolizadores)
- Contenedores de potencia (equipo eléctrico de los electrolizadores)
- Contenedor de compresión (compresor y tanque buffer)
- Contenedor de control del compresor
- Contenedor del módulo de análisis y N₂
- Estructura cubierta para el módulo de control de presión y caudal
- Contenedor auxiliar de instalaciones (contenedor provisto de los sistemas auxiliares para el HRS, como son la refrigeración, el rack de botellas de N₂, los cuadros eléctricos, HVAC y el aire comprimido).

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

- Contenedores HRS
- Edificio principal
- Área de dispensadores de H₂
- Almacenamiento de H₂
- Zona de carga de tube-trailers

Los contenedores se apoyarán en unas cimentaciones formadas con losas de hormigón armado, de las cuales saldrán unos fustes, también de hormigón, donde se apoyarán las bases de los contenedores. Como referencia se consideran fustes cuadrados con 50 cm de lado y separados transversalmente 2,25 metros y longitudinalmente 3 metros.

El diseño de las cimentaciones considerará los datos del Estudio Geológico y Geotécnico, que deberá realizarse previo al proyecto de ejecución.

Para todas las obras de hormigón se seguirá el “Código Estructural”, aprobado por Real Decreto 470/2021. Para los hormigones de limpieza o de rellenos localizados de difícil compactación, el hormigón deberá ser mínimo HM-15.

Todos los elementos estructurales metálicos cumplirán con los requisitos del “Código Estructural”.

Las armaduras serán las siguientes:

- Barras corrugadas B400S, según UNE-36.060
- Malla electrosoldada B500T, según UNE-36.092

En elementos estructurales metálicos, el acero considerado será S275/JR.

Las tuberías aéreas serán soportadas por soportes metálicos apoyados en estructuras de hormigón. Los soportes se diseñarán para la carga estática, vibraciones y cualquier otro esfuerzo dinámico. Las estructuras metálicas de soporte estarán compuestas por perfiles de acero estructural (HEA y UPN), perfiles de sección tubular SHS y chapas metálicas.

Las tuberías enterradas se diseñarán teniendo en cuenta el fondo de excavación, dimensiones de la zanja y cama de apoyo de los tubos y su protección, de acuerdo con la normativa aplicable.

Interiormente a la planta se realizarán viales que permitirán el acceso a las diferentes zonas de la planta de acuerdo con el Layout.

Todos los materiales, ejecución y ensayos de viales, pavimentos, caminos, pilotaje, drenajes estarán de acuerdo con las regulaciones aplicables del Ministerio de Fomento y en particular con sus Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se construirá una red de efluentes en PVC hasta el punto de ligación con la red existente.

La parcela donde se ubicará la Planta de Hidrógeno del Proyecto GH2 Soto será delimitada con una valla de malla electrosoldada rígida, con pliegues longitudinales para mejorar su rigidez, soportada en poste de acero galvanizado. Todo el conjunto estará plastificado con poliéster puro.

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

4.1.6. Descripción de las Instalaciones de Distribución de H₂

4.1.6.1. Tubería de H₂

Las tuberías de H₂ se diseñarán de acuerdo con la norma ASME B31.12 y otros códigos y normas aplicables para el servicio de H₂.

El diseño de tuberías deberá considerar:

- El sistema deberá estar completamente despresurizado para el mantenimiento. Por lo tanto, es obligatorio diseñar las tuberías en consecuencia (por ejemplo, no puede quedar presión después de una válvula de retención).
- El sistema se aislará para el mantenimiento. Los drenajes tendrán válvulas de doble bloqueo y purga.
- El sistema se purgará con gas inerte (N₂) antes del mantenimiento y con H₂ después del mantenimiento.

Todas las tuberías, válvulas y accesorios deberán ser adecuados para servicio de Hidrógeno a la presión y temperatura de diseño y deberán asegurar la integridad mecánica en caso de alta temperatura debido a condiciones de incendio.

La selección de la junta deberá considerar el potencial de fuga, la resistencia mecánica, la naturaleza del material y la compatibilidad con altas temperaturas (caso de incendio). En los servicios H₂ se utilizarán juntas espiro metálicas, con doble sello tipo Kammprofile (construidas en acero AISI 316 laminado, con anillo de grafito flexible), y estarán en línea con ASME B 16.5 (Anexo B Grupo Ib), ASME B 16.47 (Anexo B, Grupo Ib) o MSS SP-44, además de ASME B 16.20. Todas las juntas tendrán un anillo centrado externo y serán compatibles con las bridas RF.

Las características de la tubería de H₂ son las siguientes:

- Caudal másico: 90 kg/h
- Presión de operación descarga compresión: 381 barg
- Material: Acero al carbono (en interior de contenedores, el fabricante puede proponer acero inoxidable)

La tubería consistirá en tubos soldados de bobina larga (12 m cada uno), de tubería de acero al carbono según ASME B31.12.

El diseño de la tubería considerará la protección catódica para minimizar la corrosión.

La tubería se dimensionará siguiendo estos criterios:

- El caudal se seleccionará según el caudal máximo requerido con un margen adicional del 20%.
- La velocidad de los gases está limitada a 20 m/s.
- Que se minimicen las pérdidas de presión en el sistema, lo que significa evitarnos en la medida de lo posible accesorios como codos, tes, etc.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COLLEON

 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

Las Obras de Construcción considerarán:

- Dentro de la Planta de H₂, las tuberías serán aéreas siempre que eso sea posible.
- El diseño de la tubería enterrada considerará la protección catódica para minimizar la corrosión.

Las tuberías principales que se esperan construir son:

Consumidor	Fluido	Caudal (kg/h)	Presión (barg)	Distancia (m)	Diámetro (mm)
H ₂ producido (aspiración compresor)	H ₂	90	30	10	25
H ₂ producido (descarga compresor)	H ₂	90	381	10	15
Tube-Trailers	H ₂	81	381	50	50
HRS (antes de la válvula de reducción de presión)	H ₂	9	381	50	50
HRS (después de la válvula de reducción de presión)	H ₂	9	300	10	50

4.1.7. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO DE CONTROL

En la planta de producción de H₂ que se prevé construir en Soto de Ribera, se ha diseñado un edificio de control con unas dimensiones de 20 x 15 m. Dicha edificación cuenta con una zona de recepción destinada a la venta al público de H₂ renovable. Además, también dispone de una sala de control con visión a toda la zona de proceso y carga de camiones y tube-trailers, una zona de taller/almacén, un habitáculo para oficinas y un vestuario con aseos completos para hombres y otro para mujeres. Ver Apdo. 2.7. Plano de alzados y secciones.

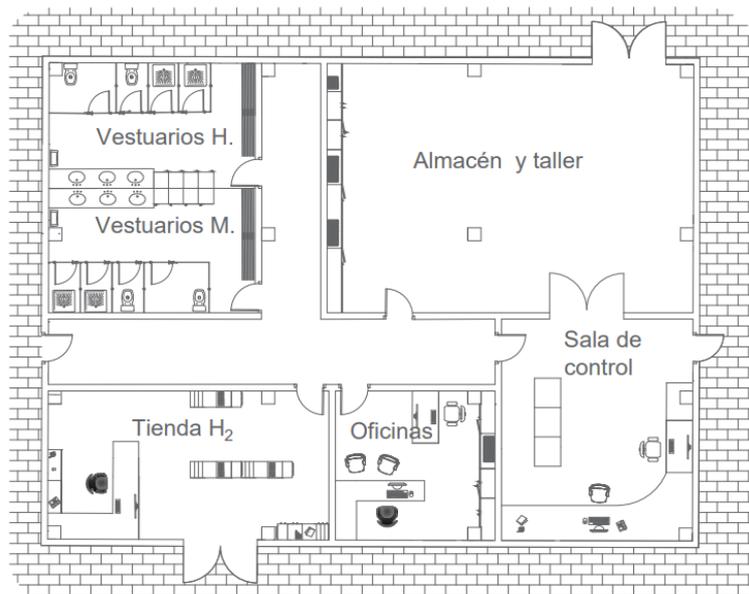


Figura 23. Edificio de control



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

5. PRODUCCIONES, CONSUMOS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

5.1. PLANTA DE PRODUCCIÓN DE H₂ POR ELECTRÓLISIS DE 5 MW.

En la tabla siguiente se incluyen los consumos, producciones y rendimientos de los elementos principales de la planta, para el caso de producción nominal de hidrógeno. Los valores finales dependerán del tecnólogo finalmente seleccionado.

		Fase 5MW
H₂ PRODUCCIÓN Fase 5 MW	kg/h	90
O₂ PRODUCCIÓN Fase 5 MW	kg/h	N.A.
ELECTROLIZADORES PEM - 5 MW (BoL)	kW	5.000
ELECTROLIZADORES PEM - 5 MW (EoL)	kW	5.700
Sistema eléctrico Planta Tratamiento de Agua (unidad paquete)+polishing+bombas pluviales	kW	7
Sistema eléctrico Sala I&C	kW	20
Sistema eléctrico UTILITIES	kW	100
Sistema eléctrico HRS	kW	15
Compresor H₂ (incluido refrigeración)	kW	1.770
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN (BoL/EoL)	kW	90/100
Total planta excluido compresión (EoL)	kW	5.942
Total planta incluido compresión (EoL)	kW	7.712
Consumo específico excluido compresión H₂ (EoL)	kWh/kg	66,02
Consumo específico incluido compresión H₂ (EoL)	kWh/kg	85,69

6. CONSIDERACIONES EN MATERIA DE ACCIDENTES GRAVES

Ver Anexo D – Informe de Sustanciabilidad en materia de Accidentes Graves.

7. DISPOSICIONES LEGALES

Para la elaboración del presente Proyecto se han tenido en cuenta los reglamentos, normas e instrucciones técnicas siguientes:

7.1. HIDRÓGENO Y ENERGÉTICA AUTONÓMICA Y NACIONAL

- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de Respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.
- Real Decreto-ley 14/2022, de 1 de agosto, de medidas de sostenibilidad económica en el ámbito del transporte, ayudas al estudio, así como medidas de ahorro y eficiencia energética y medidas para reducir la dependencia energética del gas natural.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a Presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

- Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, hace mención al hidrógeno (especificaciones técnicas mínimas de los puntos de repostaje), por lo que se tienen en consideración los existentes en el panorama legislativo.
- Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de recipientes a presión simples.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de equipos a presión.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre de 2009, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio de 2007, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Resolución de 13 de marzo de 2006, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establecen los protocolos de detalle de las Normas Técnicas de Gestión del Sistema Gasista.
- 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.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petroleras y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre el fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. REDII.
- Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, sobre el despliegue de infraestructuras de combustibles alternativos (AFID).
- Directiva 2009/105/CE, de 16 de septiembre de 2009, sobre recipientes a presión simples.
- NFPA 2 Hydrogen Technologies Code.
- NFPA 55 Compressed Gases and Cryogenic Fluids Code.

7.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre de 2020, sobre acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

- 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 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad y salud de los dispositivos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52.
- Real Decreto 1066/2001, 1, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Decreto 275/2001, de 4 de octubre de 2001, por el que se establecen determinadas condiciones técnicas específicas de diseño y mantenimiento a las que deben sujetarse las instalaciones de distribución eléctrica.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y sus posteriores modificaciones y desarrollos.
- Todas las instalaciones cumplirán la Normativa Europea EN, las Normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

7.3. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COLLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

- Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo, por la que se modifica la Orden del Ministerio de Fomento de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por el Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Orden de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.

7.4. SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los aparatos eléctricos y electrónicos.
- 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 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo relativo a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- 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.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 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.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directiva Básica de Protección Civil para el control y planificación del riesgo de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de las atmósferas explosivas en los lugares de trabajo (ATEX).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativa a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 681/2003 de 12 de junio, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Directivas Europeas:
 - Council Low Voltage Directive 2014/35/EU
 - Electro-magnetic Compatibility 2014/309/EU
 - ATEX Directive 2014/334/EU sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
 - Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (refundición).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

7.5. MEDIO AMBIENTE

- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos dentro del territorio del Estado.
- 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 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados contaminantes procedentes de medianas instalaciones de combustión y por la que se actualiza el Anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención y Control Integral de la Contaminación.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios para el seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios para el seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, modificado por el Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, y por el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, sobre mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

- Ley 41/2010, de protección del medio marino.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integral de la Calidad Ambiental. El Capítulo II del Título 4 de dicha Ley se centra en la calidad del medio ambiente atmosférico.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se establece el ámbito territorial de las áreas hidrográficas.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 508/2007, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y la AAI.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrográfico Nacional.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- En cuanto a la normativa europea, cabe mencionar la Decisión de Ejecución de la Comisión de 21 de noviembre de 2017, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (BAT) de acuerdo con la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en la industria química orgánica de alto volumen.
- Por otro lado, la aprobación de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa, transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, ha supuesto refundir en un único texto legal las principales normas europeas sobre contaminación atmosférica con el objetivo de realizar, con un enfoque común, en base a criterios de evaluación comunes, la evaluación de la calidad del aire ambiente.

7.6. OTROS

- Normativas específicas de los municipios afectados.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.
- IGC 13/12/E Oxygen pipeline and piping systems
- Directivas Europeas:
 - Industrial Machine Directive 2006/42/EU
 - Pressure Equipment Directive 2014/68/EU
 - Directiva 2006/42/EU
- Directiva 2014/34/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas, que se traspone en el 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

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

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 (BOE 14.04.16)

- Directiva 2014/35/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva 2014/68/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 15 de mayo de 2014 relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión, que se traspone con el Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2019/1745 DE LA COMISIÓN de 13 de agosto de 2019 por el que se completa y modifica la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los puntos de recarga para vehículos de motor de categoría L, el suministro de electricidad en puerto a los buques de navegación interior, el suministro de hidrógeno para el transporte por carretera y el suministro de gas natural para el transporte por carretera y por vías navegables y se deroga el Reglamento Delegado (UE) 2018/674 de la Comisión.
 - ASME B31.12-2019. Tuberías y oleoductos de hidrógeno.
 - ASME B31.8-2020. Sistemas de Tuberías de Transmisión y Distribución de Gas.
 - ASTM D1193-06-2018. Especificación estándar para agua reactiva.
 - CGA G-5. Hidrógeno.
 - CGA G-5.3. Especificación de productos básicos para el hidrógeno.
 - CGA G-5.4. Estándar para sistemas de tuberías de hidrógeno en las ubicaciones de los usuarios.
 - CGA G-5.5. Estándar para sistemas de ventilación de hidrógeno.
 - CGA G-5.6. Sistemas de tuberías de hidrógeno.
 - ISO 11114-1:2020 Cilindros de gas. Compatibilidad de los materiales del cilindro y la válvula con el contenido de gas. Parte 1: Materiales metálicos.
 - Norma ISO 13984:1999. Hidrógeno líquido: interfaz del sistema de abastecimiento de combustible para vehículos terrestres.
 - Norma ISO 13985:2006. Hidrógeno líquido - Tanques de combustible de vehículos terrestres.
 - Norma ISO 14687:2019. Calidad del combustible de hidrógeno - Especificaciones del producto.
 - Norma ISO 16110-2:2010. Generadores de hidrógeno que utilizan tecnologías de procesamiento de combustible. Parte 2: Métodos de prueba para el rendimiento.
 - Norma ISO 16111:2018. Dispositivos transportables de almacenamiento de gas - Hidrógeno absorbido en hidruro metálico reversible.
 - ISO 19880-1:2020. Hidrógeno gaseoso. Estaciones de servicio. Parte 1: Requisitos generales.
 - ISO 19880-3:2018. Hidrógeno gaseoso. Estaciones de servicio. Parte 3: Válvulas.
 - ISO 19880-5:2019. Hidrógeno gaseoso. Estaciones de servicio. Parte 5: Mangueras dispensadoras y conjuntos de mangueras.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]





PROYECTO BÁSICO

GH2 SOTO

ENE-2023

- ISO 19880-8:2019. Hidrógeno gaseoso. Estaciones de servicio. Parte 8: Control de calidad del combustible.
- ISO 19880-8:2019/AMD 1:2021. Hidrógeno gaseoso. Estaciones de servicio. Parte 8: Control de calidad del combustible. Enmienda 1: Alineación con el Grado D de la norma ISO 14687.
- Norma ISO 19881:2018. Hidrógeno gaseoso - Contenedores de combustible para vehículos terrestres.
- Norma ISO 19882:2018. Hidrógeno gaseoso: dispositivos de alivio de presión activados térmicamente para contenedores de combustible de vehículos de hidrógeno comprimido.
- Norma ISO 21266-1:2018. Vehículos de carretera. Sistemas de combustible de hidrógeno gaseoso comprimido (CGH2) y mezclas de hidrógeno y gas natural. Parte 1: Requisitos de seguridad.
- Norma ISO 21266-2:2018. Vehículos de carretera. Sistemas de combustible de hidrógeno gaseoso comprimido (CGH2) y mezclas de hidrógeno y gas natural. Parte 2: Métodos de ensayo.
- Norma ISO 22734:2019. Generadores de hidrógeno que utilizan electrólisis de agua: aplicaciones industriales, comerciales y residenciales.
- Norma ISO 26142:2010. Aparato de detección de hidrógeno. Aplicaciones estacionarias.
- ISO/TR 15916:2015. Consideraciones básicas para la seguridad de los sistemas de hidrógeno.
- ISO/TS 19883:2017. Seguridad de los sistemas de adsorción por cambio de presión para la separación y purificación de hidrógeno.
- NCSE-02. Norma de construcción resistente a terremotos NFPA 2 Código de tecnologías de hidrógeno
- NFPA 2. Código de Tecnologías del Hidrógeno.
- NFPA 55. Código de Gases Comprimidos y Fluidos Criogénicos.
- SAE J2601_202005. Protocolos de abastecimiento de combustible para vehículos ligeros de superficie de hidrógeno gaseoso.
- SAE J2719-202003 Calidad del combustible de hidrógeno para vehículos de pila de combustible.
- UNE 60302:2015. Tuberías para combustibles gaseosos. Emplazamiento.
- UNE 60305:2015. Tuberías de acero para combustibles gaseosos. Zonas de seguridad y coeficientes de diseño según su emplazamiento.
- UNE 60309:2015. Tuberías para combustibles gaseosos. Espesor mínimo de pared para tuberías de acero.
- UNE 181001:2010. Tecnologías del hidrógeno - Terminología.
- UNE-EN 1127. Atmósferas explosivas.
- UNE-EN 1594:2014. Infraestructura de gas. Tuberías para una presión máxima de funcionamiento superior a 16 bar. Requisitos funcionales.
- UNE-EN 10028. Productos planos de acero para uso a presión.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

- UNE-EN 12186:2015. Infraestructura gasista - Estaciones reguladoras de presión de gas para transporte y distribución - Requisitos funcionales.
- UNE-EN 12245:2009+A1:2012. Cilindros de gas transportables-Cilindros compuestos completamente envueltos
- UNE-EN 13445-1:2021. Recipientes a presión sin fuego. Parte 1. Generalidades.
- UNE-EN 13445-3:2021. Recipientes a presión sin fuego. Parte 3: Diseño.
- UNE-EN 16726:2016+A1:2019. Infraestructuras gasistas - Calidad del gas - Grupo H.
- UNE-EN 17124:2018. Combustible de hidrógeno. Especificación del producto y control de calidad. Aplicaciones de celdas de combustible de membrana de intercambio de protones (PEM) para vehículos de carretera.
- UNE-EN 17127:2020. Puntos de repostaje de hidrógeno al aire libre que dispensan hidrógeno gaseoso e incorporan protocolos de repostaje.
- UNE-EN IEC 60079. Atmósferas explosivas.
- UNE-EN ISO 17268:2020. Gaseous hydrogen land vehicle refuelling connection devices.
- UNE-EN ISO/IEC 80079. Explosive atmospheres.
- UNE-ISO 16110-1:2015. Hydrogen generators using fuel processing technologies, Part- 1: Safety.

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

8. ANEXOS

Anexo A – Listado y Hoja de datos técnicos equipos

Anexo B – Lista de tuberías principales

Anexo C – Balance de materia y energía

Anexo D – Informe de Sustanciabilidad en materia de Accidentes Graves

Anexo G – Accesibilidad

Anexo H – Urbanismo

Anexo I – Gestión de residuos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

CONCLUSIÓN

Con lo expresado en el presente Proyecto y demás documentos y planos que componen el mismo, su autor entiende haber definido con suficiente detalle las obras e instalaciones objeto, sin perjuicio de cualquier aclaración que las partes interesadas consideren oportuna.

León, a 16 de enero de 2023

Rubén Badiola González
 Ingeniero Industrial
 Colegiado nº 3447
 Colegio de Ingenieros Industriales de León



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447
 Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

COILEON

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN



VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



Puede consultar la validez de este documento en la página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMXLVZ5SZAEGEQZ
30/06/2023

<https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>

ANEXO A– LISTADO Y HOJAS DE DATOS DE EQUIPOS



COLLEON

VISADO : 20230206

Validación calleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

30/6
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación
Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ





Ciente / Client:



Doc.Nº:

21055D-LST-MEC-IB-0600

Project:

GH2 SOTO

LISTA DE EQUIPOS

R0

16/01/2023

Ingeniería básica

Rev.

Fecha / Date

Descripción / Description

ELECTROLIZADORES

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	P&ID	VOLTAJE (kV)	POTENCIA ELEC. BoL (kW)	POTENCIA ELEC. EoL (kW)	SIMULTAN.	CAUDAL H2 (Nm3/h)	CAUDAL O2 (Nm3/h)	OBSERVACIONES
1A-03-E-01	Electrolizador PEM	21055-PLN-PID-IB-2711	22	2500	2850	1	500	250	Incluyendo separador gases
1A-03-E-02	Electrolizador PEM	21055-PLN-PID-IB-2711	22	2500	2850	1	500	250	Incluyendo separador gases

PURIFICADORES

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	P&ID	VOLTAJE (kV)	POTENCIA ELEC. BoL (kW)	POTENCIA ELEC. EoL (kW)	FLUIDO	CAUDAL (Nm3/h)	PRESIÓN (bar)	OBSERVACIONES
1A-03-L-01	Purificador H2 Electrólisis PEM	21055-PLN-PID-IB-2714	N/A	N/A	N/A	H2	500	30	Presión salida PEM 30barg

COMPRESORES

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	P&ID	VOLTAJE (V)	POTENCIA ELEC. BoL (kW)	POTENCIA ELEC. EoL (kW)	SIMULTANEIDAD	CAUDAL (Nm3/h)	FLUIDO	PRESIÓN SUCCIÓN (bar)	PRESIÓN DE DESCARGA (bar)	OBSERVACIONES
1A-04-K-01	Compresor H2 30-381	21055-PLN-PID-IB-2716	400	170	170	1	1000	H2	30	381	Compresión H2
1A-04-K-02	Compresor H2 30-380	21055-PLN-PID-IB-2716	400	170	170	0	1000	H2	30	381	En reserva
1B-15-K-02A	Compresor HRS 300-500	21055-PLN-PID-IB-2718	400	15	15	1	100	H2	300	500	Unidad principal
1B-15-K-02B	Compresor HRS 300-500	21055-PLN-PID-IB-2718	400	15	15	0	100	H2	300	500	En reserva
1B-09-K-01A	Compresor aire comprimido	21055-PLN-PID-IB-2703	400	22	22	1	100	H2	Atm	6 - 8	Unidad principal
1B-09-K-01B	Compresor aire comprimido	21055-PLN-PID-IB-2703	400	22	22	0	100	H2	Atm	6 - 8	En reserva

AEROS REFRIGERADORES

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	P&ID	VOLTAJE (V)	POTENCIA ELEC. BoL (kW)	POTENCIA ELEC. EoL (kW)	SIMULTANEIDAD	CAUDAL EN CIRCULACION (m3/h)	FLUIDO	CALOR A DISIPAR (kW/Nm3H2)	OBSERVACIONES
1A-02-A-01	Aeros Electrólisis 5MW	21055-PLN-PID-IB-2710	400	27	30,78	1	180	Agua	1,950	Individual y dedicado para la propia electrólisis de 5MW
1A-02-A-02	Aeros Electrólisis 5MW	21055-PLN-PID-IB-2710	400	27	30,78	1	180	Agua		Individual y dedicado para la propia electrólisis de 5MW

ENFRIADORAS/CHILLER

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	P&ID	VOLTAJE (V)	POTENCIA ELEC. BoL (kW)	POTENCIA ELEC. EoL (kW)	SIMULTANEIDAD	CAUDAL (m3/h)	FLUIDO	OBSERVACIONES
1A-02-C-01	Chiller para purificación PEM de 5MW	21055-PLN-PID-IB-2710	400	18	20,52	1	6,5	Agua	Individual y dedicado para la propia electrólisis de 5MW
1A-02-C-02	Chiller para purificación PEM de 5MW	21055-PLN-PID-IB-2710	400	18	20,52	1		Agua	Individual y dedicado para la propia electrólisis de 5MW
1A-02-C-03	Chiller para compresor 30-381 barg	21055-PLN-PID-IB-2710	400	1.600	1.600	1	150	Agua	Individual y dedicado para el compresor

BOMBAS

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	P&ID	VOLTAJE (V)	POTENCIA ELEC. BoL (kW)	POTENCIA ELEC. EoL (kW)	SIMULTANEIDAD	DP (kPa)	CAUDAL (m3/h)	FLUIDO	OBSERVACIONES
1A-02-P-02A	Bomba agua refrig PEM	21055-PLN-PID-IB-2710	400	16	19	1	300	180	Agua	(*) Consumo incluido en Aeros
1A-02-P-02B	Bomba agua refrig PEM	21055-PLN-PID-IB-2710	400	16	19	0	300	180	Agua	Reserva
1A-02-P-03A	Bomba chiller PEM	21055-PLN-PID-IB-2710	400	0,6	1	1	300	6,5	Agua	(*) Consumo incluido en Chiller
1A-02-P-03B	Bomba chiller PEM	21055-PLN-PID-IB-2710	400	0,6	1	0	300	6,5	Agua	Reserva
1A-02-P-04	Bomba chiller compresor (30-381 barg)	21055-PLN-PID-IB-2710	400	17	20	1	300	150	Agua	(*) Consumo incluido en chiller
1A-02-P-05	Bomba chiller compresor (30-381 barg)	21055-PLN-PID-IB-2710	400	17	20	1	300	150	Agua	Reserva
1A-02-P-06	Bomba pluviales	-	400	1	1	1	300	17,28	Agua	
1A-02-P-07	Bomba pluviales	-	400	1	1	0	300	17,28	Agua	Reserva
1A-02-P-08	Bomba depósito de agua tratada	21055-PLN-PID-IB-2702	400	1	1	1	300	1,5	Agua	(*) Consumo incluido en PTA
1A-02-P-09	Bomba depósito de agua tratada	21055-PLN-PID-IB-2702	400	1	1	0	300	1,5	Agua	Reserva



ALMACENAMIENTO							
EQUIPO	DESCRIPCIÓN	P&ID	FLUIDO	CAPACIDAD (m3)	kg ALMACENADOS	PRESIÓN (bar)	OBSERVACIONES
1A-04-V-01	Buffer H2	21055-PLN-PID-IB-2716	H2	10	24,28	30	Aspiración compresión
1A-10-V-01	Rack botellas de N2	21055-PLN-PID-IB-2704	N2	TBC	TBC	6 a 8	Equipo paquete de sist. Nitrógeno
1A-04-V-02	Depósito de agua tratada	21055-PLN-PID-IB-2702	H2O	10	10000	ATM	
1A-04-V-03	Tube trailers	21055-PLN-PID-IB-2721	H2	40,55	1023	381	
1A-04-V-04	Tube trailers	21055-PLN-PID-IB-2721	H2	40,55	1023	381	
1A-09-V-01	Depósito de aire de instrumentación	21055-PLN-PID-IB-2703	Aire	1	TBC	6 a 8	

ALMACENAMIENTO ALTA PRESIÓN							
EQUIPO	DESCRIPCIÓN	P&ID	FLUIDO	CAPACIDAD (m3)	kg ALMACENADOS	PRESIÓN (bar)	OBSERVACIONES
1B-15-V-01	Almacenamientos 300 bar HRS	21055-PLN-PID-IB-2718	H2	5	107	300	Almacenamiento Tipo I
1B-15-V-02	Almacenamientos 500 bar HRS	21055-PLN-PID-IB-2718	H2	2,3	75	500	Almacenamiento Tipo I

DISPENSADORES HRS								
EQUIPO	DESCRIPCIÓN	P&ID	VOLTAJE (V)	POTENCIA (W)	TEMP. MAX FUNCIONAMIENTO (°C)	PRESIÓN MAX FUNCIONAMIENTO (bar)	CAUDAL MÁXIMO (kg/min)	OBSERVACIONES
1B-15-X-01A	Dispensador HRS pesados	21055-PLN-PID-IB-2718	230	300	-40 / +55	350	7.2	Según norma SAE J2601
1B-15-X-02A	Dispensador HRS pesados	21055-PLN-PID-IB-2718	230	300	-40 / +55	350	7.2	Según norma SAE J2601

PLANTAS PAQUETE										
EQUIPO	DESCRIPCIÓN	P&ID	VOLTAJE (V)	POTENCIA (kW)	POTENCIA (kW)	CAUDAL (Nm3/h)	SIMULTANEIDAD	PRESIÓN (bar)	FLUIDO	OBSERVACIONES
1A-01-U-01	Unidad paquete tratamiento de agua (PTA). Elect. PEM	21055-PLN-PID-IB-2702	400	3	3	1,5 m3/h	1	3 - 6	Agua	
1A-01-U-02	Unidad paquete polishing de agua (PTA). Elect. PEM	21055-PLN-PID-IB-2702	400	2	2	1 m3/h	1	3 - 6	Agua	
1A-09-U-01	Unidad de producción de aire de instrumentación	21055-PLN-PID-IB-2720	(*)	(*)	(*)	0-150	1	6 to 8	Aire	
1A-09-U-02	Unidad de producción de aire de instrumentación	21055-PLN-PID-IB-2720	(*)	(*)	(*)	0-150	0	6 to 8	Aire	



21055D-HDD-MEC-IB-0601-R0

HOJA DE DATOS DEL ELECTROLIZADOR 5MW

Escrito

Jose Manuel García Landeras

Comprobado

José Corral Sánchez-Caro

Verificado

Rubén Badiola González

Copyright

This document shall not be copied nor duplicated nor shown nor placed at the disposal of Third Parties without the written consent of Tresca Ingeniería S.A.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 COLLEON VISADO : 20230206 Validación caileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

I	ELECTROLIZADORES (IA-03-E-01 Y IA-03-E-02).....	3
---	---	---


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

I ELECTROLIZADORES (IA-03-E-01 Y IA-03-E-02)

A CERTIFICACIONES Y ESTÁNDARES	
1 Directivas (no limitativo)	Directiva de seguridad de máquinas 2006/42/EC
	Directiva de equipos de baja tensión 2014/35/EU
	Directiva de compatibilidad electromagnética 2014/35/EU
	Directiva de equipos a presión 2014/68/EU
	Atmósferas explosivas 114 2014/34/EU
B CONDICIONES DEL LUGAR	
1 Ubicación	Soto de la Ribera, Asturias (España)
2 Temperatura ambiente máxima exterior	+37 °C
3 Temperatura ambiente mínima exterior	-6 °C
4 Temperatura ambiente máxima funcionamiento (interior edificios)	+40 °C
5 Temperatura ambiente mínima funcionamiento (interior edificios)	+0 °C
6 Altitud (sobre el nivel del mar)	+ 126,5 m
7 Ambiente	Salino (zona costera)
C ELECTROLIZADOR	
1 GENERAL	
1.1 Unidades contenerizadas a suministrar en la planta	4 unidades ^{(*)2} 2 contenedores de proceso 2 contenedores de potencia
1.2 Modelo	^{(*)1}
1.3 Tecnología	PEM
1.4 Configuración	Skid Premontado (Solución contenerizada)
1.5 Gas principal	Hidrógeno
1.6 Peso molecular del hidrógeno	2,16 g/mol
1.7 Rango de operación	10-100 %
1.8 Tasa de degradación 1.000 horas funcionamiento	≤ 0,1 ^{(*)2} %
1.9 Tasa de degradación al año	≤ 1 ^{(*)2} %
1.10 Presión nominal de operación	30 bar(g)
1.11 Potencia unitaria (stack) nominal (BOL)	2,5 MW
1.12 Ruido en operación nominal	85 ^{(*)2} dB(A)
1.13 Clasificación ATEX	Sí
1.14 Vida Útil Stack	80,000 ^{(*)2} Horas
1.15 Vida útil sistema	^{(*)1} Horas
1.16 Composición electrolizador	^{(*)1}



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación
Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccitileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



1.17	Volumen electrolizador	(*)	
1.18	Funcionamiento electrolizador hasta remplazo	(*)	
1.19	Tiempo desde un arranque en frío	≤ 60 ^(*)	min
1.20	Tiempo desde un arranque en caliente	≤ 5 ^(*)	min
1.21	Tiempo rampa frio-caliente	90 ^(*)	s
1.22	Eficiencia de conversión del stack (DC)	≤ 4,5 ^(*)	kWh/Nm3
1.23	Eficiencia de conversión del stack + AC/DC	≤ 5,0 ^(*)	kWh/Nm3
2 HIDRÓGENO			
2.1	Caudal nominal de hidrógeno producido por electrolizador	500	Nm3/h
2.2	Caudal mínimo de hidrógeno en operación	(*)	Nm3/h
2.3	Pureza de salida del hidrógeno (antes del purificador)	≥ 99,9	%
2.4	Impurezas de O2	< 1	ppm
2.5	Impurezas de agua	< 5	ppm
2.6	Presión de salida de Hidrógeno	30	bar(g)
2.7	Posibilidad de trabajo cargas pico	(*)	
2.8	Carga pico máximo	(*)	
2.9	Tiempo de trabajo a carga pico	(*)	Horas
2.10	Periodo mínimo entre cargas pico	(*)	Horas
2.11	Temperatura de salida del H2	(*)	°C
3 OXÍGENO			
3.1	Caudal de oxígeno producido por electrolizador	250	Nm3/h
3.2	Pureza del Oxígeno	91-92	%
3.3	Presión máxima de salida del Oxígeno	30	bar(g)
4 PURIFICADOR HIDRÓGENO (1A-03-L-01)			
4.1	Unidades	1	Ud
4.2	Caudal unitario	500	Nm3/h
4.3	Presión	30	bar
4.4	Pureza del hidrógeno a la salida	99,999	%
4.5	Localización	Dentro del contenedor de proceso	
5 UTILITIES			
5.1	Consumo máximo (pico) de agua desmineralizada por electrolizador	<1,1	m3/h
5.2	Consumo nominal de agua desmineralizada	1	m3/h
5.4	Calidad necesaria del agua desmineralizada	≤ 0,2	uS/cm
5.5	Presión del agua de proceso	22	bar
5.6	Caudal de Aire de instrumentación	10-50	Nm3/h



5.10	Presión de Aire de instrumentación	8 bar(g)
5.11	Nitrógeno	0-15 Nm3/h
5.12	Conexión eléctrica de potencia	20 kV
5.13	Conexión eléctrica utilities	0,4 kV

6 AERORREFRIGERADORES (1A-02-A-01 y 1A-02-A-02)

6.1	Unidades	2 Uds
6.2	Caudal en circulación	180 ^{(*)2} m3/h
6.3	Calor a disipar	1,950 ^{(*)2} kW/Nm3 H2
6.4	Temperatura de agua refrigeración de entrada	38 °C
6.5	Variación de temperatura del agua de refrigeración	18 °C
6.6	Potencia eléctrica	30,78 ^{(*)2} kW Total: 60

7 BOMBAS AGUA DE REFRIGERACIÓN PEM (1A-02-P-02A y 1A-02-P-02B)

7.1	Número bombas	2 (1 en funcionamiento y 1 en reserva)
7.2	Potencia	19 ^{(*)2} kW
7.3	Caudal	180 ^{(*)2} m3/h
7.4	DP	300 ^{(*)2} kPa
7.5	Intensidad nominal	(*)1
7.6	Corriente de arranque	(*)1
7.7	Velocidad del motor	(*)1
7.8	Tensión	400 V
7.9	Frecuencia	(*)1
7.10	Conexión	(*)1
7.11	Eficiencia energética	IE3
7.12	Protección	IP65

8 CHILLER PARA ELECTRÓLISIS (1A-02-C-01 y 1A-02-C-02)

8.1	Unidades	1 ud
8.2	Proceso	Purificador de H2
8.3	Caudal en circulación	6,5 ^{(*)2} m3/h
8.4	Fluido	Agua
8.5	Potencia	20,52 ^{(*)2} kW
8.6	Tensión	400 V
8.7	Frecuencia	(*)1 Hz



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]



COILEON

9 BOMBAS CHILLER PEM (1A-02-P-03A y 1A-02-P-03B)		
9.1	Número bombas	2 (1 en funcionamiento y 1 en reserva)
9.2	Potencia	1 ^{(*)2} kW
9.3	Caudal	6,5 ^{(*)2} m3/h
9.4	DP	300 ^{(*)2} kPa
9.5	Intensidad nominal	(*)1
9.6	Corriente de arranque	(*)1
9.7	Velocidad del motor	(*)1
9.8	Tensión	400 V
9.9	Frecuencia	(*)1
9.10	Conexión	(*)1
9.11	Eficiencia energética	IE3
9.12	Protección	IP65
10 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA (1A-01-U-01)		
10.1	Caudal de agua a la entrada de la PTA	1,5 ^{(*)2} m3/h
10.2	Caudal de agua de rechazo de la PTA	0,5 ^{(*)2} m3/h
10.3	Caudal de agua desmineralizada a Paquete electrólisis	1 ^{(*)2} m3/h
10.4	Caudal de rechazo Polishing (1A-01-U-02)	0,29 ^{(*)2} m3/h
10.5	Caudal de agua desmineralizada a electrólisis (salida de Polishing)	1 ^{(*)2} m3/h
10.6	Potencia PTA	3 ^{(*)2} kW
10.7	Potencia Polishing	2 ^{(*)2} kW
11 INSTALACIÓN		
11.1	Tipo de instalación	Interior (ATEX)
11.2	Peso	(*)1 kg
11.3	Medidas (largo x ancho x alto)	(*)1 mm
D TRATAMIENTO DE GASES		
1	Unidades a suministrar en la planta	2 Ud
2	Caudal unitario a tratar	500 Nm3/h
3	Componentes principales incluidos (no limitativo)	Separador O2-fase líquida, Lavado de O2, Separador H2-fase líquida, Lavado de H2, Intercambiador de calor de la fase líquida, Bombas de circulación de fluido
4	Material	Compuesto de acero inoxidable reforzado / Acero inoxidable 321 ^{(*)2}
5	Presión de operación	30 bar(g)
6	Instalación	Interior



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

COILLEON

7	Peso	(*1)	kg
8	Medidas (largo x ancho x alto)	(*1)	mm
E SISTEMA ELÉCTRICO			
1	Tensión de entrada principal del sistema	22 (+/- 10%)	kV
2	Tensión de las "auxiliares"	0,4 (+/-10%)	kV
3	Sistema	Trifásico	
4	Frecuencia	50 (+/- 3%)	Hz
5	Transformador de potencia	Incluido (de exterior)	
6	Datos del transformador	(*1)	
7	Potencia instalada para las "utilities" de la unidad	(*1)	
F I&C			
1	Sistema de parada de emergencia	Sí (IEC 61511)	
2	Tipo de control	PLC Redundante	
3	Protocolo de comunicaciones	Propietario (Redundante)	
4	Pantalla táctil de control y operación	Incluido, 1ud/PLC	
5	Tipo de Alimentación	Fuente redundante	
6	Tensión de alimentación	110	V (DC)
7	Fabricante de los relés	(*1)	
8	Fabricante de los transmisores de presión	(*1)	
9	Fabricante de los interruptores de presión	(*1)	
10	Fabricante de los sensores de temperatura	(*1)	
11	Fabricante de los analizadores	(*1)	
12	Fabricante de los detectores de H2/O2	(*1)	

Tabla 1- Hoja de datos Electrolizador

NOTAS:

(*1) Información a suministrar por el fabricante del equipo.

(*2) Valor de referencia, valor final a suministrar/confirmar por el fabricante del equipo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

**30/6
2023**

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5ZAEQEQZ]

 COILLEON

21055D-HDD-MEC-IB-0602-R0
Compresor H2

Escrito
Jose Manuel García Landeras

Comprobado
José Corral Sánchez-Caro

Verificado
Rubén Badiola González


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación collecon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

I	COMPRESOR H2 (IA-04-K-01Y IA-04-K-02)	3
---	---	---


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]
COLLEON

I COMPRESOR H2 (IA-04-K-01 Y IA-04-K-02)

A CERTIFICACIONES Y ESTÁNDARES	
1	Directivas (no limitativo)
	Directiva de equipos a presión 2014/68/UE Directiva de seguridad de máquinas 2006/42/EC Directiva de equipos de baja tensión 2014/35/EU Directiva de compatibilidad electromagnética 2014/35/EU Atmósferas explosivas /2014/34/EU
2	Otras Normas aceptables
	API618, 5 th Ed. ASME VIII Div 1
B CONDICIONES DEL LUGAR	
1	Ubicación
	Soto de Ribera, Asturias (España)
2	Temperatura ambiente máxima exterior
	+37 °C
3	Temperatura ambiente mínima exterior
	-6 °C
4	Temperatura ambiente máxima funcionamiento (interior edificios)
	+40 °C
5	Temperatura ambiente mínima funcionamiento (interior edificios)
	+0 °C
6	Altitud (sobre el nivel del mar)
	+ 126,5 m
7	Ambiente
	Salino (zona costera)
C CONDICIONES DE DISEÑO	
3 GENERAL	
3.1	Funcionamiento
	Continuo
3.2	Fluido principal a manejar
	Hidrógeno
3.3	Peso molecular del hidrógeno
	2,016 g/mol
3.4	Unidades
	2 Ud
3.5	Redundancia del proceso
	2 unidades de operación en paralelo con el 100% de capacidad cada una
3.6	Clasificación ATEX
	II 2 G Ex db IIC T1
3.7	Servicio
	Alta presión-ducto virtual
3.8	Disposición
	Solución Contenerizada
3.9	Pureza H2 requerida
	99,999 %
4 PARÁMETROS DE DISEÑO	
4.1	Tecnología
	Pistón seco o membrana
4.2	Fluido
	H2
4.3	Caudal
	1.000 Nm3/h
4.4	Refrigeración
	Aire/agua



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILEON

4.5	Presión succión	30	barg
4.6	Presión descarga	350-400	barg
4.7	Temperatura entrada	30-40	°C
4.8	Temperatura salida	(*1)	°C
5 CHILLER PARA COMPRESOR (1A-02-C-03)			
5.1	Unidades	1	Ud
5.2	Caudal en circulación	150	m3/h
5.3	Calor a disipar	(*1)	kW/m3 H2
5.4	Temperatura de agua refrigeración de entrada	38	°C
5.5	Variación de temperatura del agua de refrigeración	18	°C
5.6	Potencia instalada aerorrefrigerador	1.918	kW
6 MOTOR			
6.1	Potencia absorbida	(*1)	kW
6.2	Potencia instalada	(*1)	kW
6.3	Intensidad nominal	(*1)	A
6.4	Corriente de arranque	(*1)	A
6.5	Velocidad del motor	(*1)	rpm
6.6	Voltaje	400	V
6.7	Frecuencia	50	Hz
6.8	VFD / Arrancador suave	(*2)	
6.9	Eficiencia energética	IE3	
6.10	Protección	IP65	
6.11	Aislamiento	F	
7 MATERIALES			
7.1	Material Compresor	(*1)	
7.2	Material Motor	(*1)	
7.3	Material Equipos presión	(*1)	
8 INSTRUMENTACIÓN			
8.1	Transmisor presión entrada gas	Requerido	
8.2	Transmisión presión salida gas	Requerido	
8.3	Transmisor temperatura entrada gas	Requerido	
8.4	Transmisor temperatura salida gas	Requerido	
8.5	Transmisor presión de aceite	Requerido	
8.6	Interruptor presión aceite	Requerido	



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COLECCION

8.7	Transmisor caudal agua refrigeración	Requerido
8.8	Interruptor caudal agua refrigeración	Requerido
8.9	Sistema PROTECCIÓN Presión Alta Integralidad (HIPPS)	Requerido
8.10	Sistema de monitoreo continuo funcionamiento (CMS)	Requerido
8.11	Panel local de control	Requerido
8.12	Protocolo comunicación	Modbus TCP IP/Profinet
9 ELEMENTOS MECÁNICOS		
9.1	Número de etapas del compresor	(*1)
9.2	Válvulas de aislamiento aspiración/descarga	Requerido
9.3	Filtro de entrada de gas	Requerido
9.4	Válvula de control de descarga	Requerido
9.5	Válvula anti-retorno a la descarga	Requerido
9.6	Enfriadores entre etapas y a la descarga	Requerido
9.7	Dampeners de pulsación	Requerido
9.8	Separadores	Opcional
9.9	By-pass	Opcional
9.10	Descargadores	(*1)
9.11	Conexión de entrada	(*1)
9.12	Conexión de salida	(*1)
10 PINTURA		
10.1	Requerimientos pintura	C5M / Std. Fabricante
11 NIVEL DE RUIDO		
11.1	Presión sonora	76 dB(A) Min (*2)
12 TESTS		
12.1	Prueba hidráulica	Requerido
12.2	Prueba de funcionamiento	Requerido
12.3	Otros	Std Fabricante
13 PACKING		
13.1	Packing	Std Fabricante
14 DIMENSIONES Y PESOS		
14.1	Dimensiones del skid	(*1)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQQZ]



14.2	Peso en vacío	(*1)
14.3	Peso en servicio	(*1)
15 REPUESTOS		
15.1	Commissioning y Puesta en Marcha	Requerido
15.2	Repuestos para 2 Años de Operación	Opcional
15.3	Repuestos Capitales	Opcional
15.4	Herramientas especiales	Requerido
16 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA CON LA OFERTA		
16.1	Plano de arreglo general (GAD)	Requerido
16.2	Hoja de datos completa	Requerido
16.3	Curva de operación	Requerido
16.4	Otra documentación	A acordar en fase posterior

Tabla 1- Hoja de datos Compresor

Notas:

(*1) Información a suministrar por el fabricante del equipo.

(*2) Valor de referencia, valor final a indicar por el fabricante del equipo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQT]

 COLLEON

21055D-HDD-MEC-IB-0603-R0
HYDROGEN REFUELLING STATION (HRS)

Escrito
Jose Manuel García Landeras

Comprobado
José Corral Sánchez-Caro

Verificado
Rubén Badiola González

Copyright

This document shall not be copied nor duplicated nor shown nor placed at the disposal of Third Parties without the written consent of Tresca Ingeniería S.A.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6
2023
VISADO : 20230206
Validación cafileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]
 COLLEON

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

I. COMPRESORES HRS.....	4
1.1. COMPRESORES HRS 300-500 (IB-15-K-02A Y IB-15-K-02B).....	4
2. ALMACENAMIENTO A ALTA PRESIÓN DE HIDRÓGENO	8
2.1. ALMACENAMIENTOS 300 BAR HRS (IB-15-V-01).....	8
2.2. ALMACENAMIENTOS 500 BAR HRS (IB-15-V-02).....	10
3. DISPENSADORES HRS	12
3.1. DISPENSADOR HRS VEHÍCULOS PESADOS (IB-15-X-01A/ IB-15-X-02A).....	12


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]
COLLEON

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1- HOJA DE DATOS COMPRESOR HRS 300-500	7
TABLA 2-HOJA DE DATOS DE ALMACENAMIENTO 300 BAR.....	9
TABLA 3-HOJA DE DATOS DE ALMACENAMIENTO 500 BAR.....	11
TABLA 4-HOJA DE DATOS DE DISPENSADOR HRS VEHÍCULOS PESADOS.....	13


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
VISADO : 20230206 Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]
 COILEON

I. COMPRESORES HRS

I.1. COMPRESORES HRS 300-500 (IB-15-K-02A Y IA-15-K-02B)

A CERTIFICACIONES Y ESTÁNDARES	
1	Directivas (no limitativo)
	Directiva de equipos a presión 2014/68/UE Directiva de seguridad de máquinas 2006/42/EC Directiva de equipos de baja tensión 2014/35/EU Directiva de compatibilidad electromagnética 2014/35/EU Atmósferas explosivas 2014/34/EU
B CONDICIONES DEL LUGAR	
1	Ubicación
	Soto de Ribera, Asturias (España)
2	Temperatura ambiente máxima exterior
	+37 °C
3	Temperatura ambiente mínima exterior
	-6 °C
4	Temperatura ambiente máxima funcionamiento (interior edificios)
	+40 °C
5	Temperatura ambiente mínima funcionamiento (interior edificios)
	+0 °C
6	Altitud (sobre el nivel del mar)
	+ 126,5 m
C CONDICIONES DE DISEÑO	
3 GENERAL	
3.1	Funcionamiento
	Contenerizado
3.2	Fluido principal a manejar
	Hidrógeno
3.3	Peso molecular del hidrógeno
	2,016 g/mol
3.4	Unidades
	2 Ud por contenedor
3.5	Redundancia del proceso
	1 unidades en funcionamiento y 1 unidades en reserva
3.6	Clasificación ATEX
	(*)
3.7	Disposición
	Solución Contenerizada
3.8	Pureza H2 requerida
	99,999 %
4 PARÁMETROS DE DISEÑO	
4.1	Tecnología
	Pistón hidráulico
4.2	Fluido
	H2
4.3	Caudal
	100 Nm3/h
4.4	Presión sección
	300 barg
4.5	Presión descarga
	500 barg
4.6	Temperatura entrada
	40 °C
4.7	Temperatura salida
	(*) °C



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILLEON

4.8	Refrigeración	Integrada en el skid de compresión
5 MOTOR		
5.1	Potencia absorbida	(*) kW
5.2	Potencia instalada	(*) kW
5.3	Intensidad nominal	(*) A
5.4	Corriente de arranque	(*) A
5.5	Velocidad del motor	(*) rpm
5.6	Voltaje	400 V
5.7	Frecuencia	50 Hz
5.8	VFD / Arrancador suave	VFD
5.9	Eficiencia energética	IE3
5.10	Protección	IP65
5.11	Aislamiento	F
6 MATERIALES		
6.1	Material Compresor	(*)
6.2	Material Motor	(*)
6.3	Material equipos presión	(*)
7 INSTRUMENTACIÓN		
7.1	Transmisor presión entrada gas	Requerido
7.2	Transmisor presión salida gas	Requerido
7.3	Transmisor temperatura entrada gas	Requerido
7.4	Transmisor temperatura salida gas	Requerido
7.5	Transmisor presión aceite	Requerido
7.6	Interruptor presión aceite	Requerido
7.7	Transmisor caudal agua refrigeración	Requerido
7.8	Interruptor caudal agua refrigeración	Requerido
7.9	Sistema Protección Presión Alta Integridad (HIPPS)	Requerido
7.10	Sistema de monitoreo continuo funcionamiento (CMS)	Requerido
7.11	Panel local de control	Requerido
7.12	Protocolo comunicación	Modbus RTU/Profinet
8 ELEMENTOS MECÁNICOS		
8.1	Número etapas compresor	2 (*)
8.2	Válvulas de aislamiento aspiración/descarga	Requerido



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



8.3	Filtro entrada de gas	Requerido
8.4	Válvula de control en descarga	Requerido
8.5	Válvulas anti-retorno a la descarga	Requerido
8.6	Enfriadores entre etapas y a la descarga	Requerido
8.7	Dampeners de pulsación	Requerido
8.8	Separadores	Opcional
8.9	By-pass	Opcional
8.10	Conexión de entrada	(*)
8.11	Conexión de salida	(*)
9 PINTURA		
9.1	Requerimientos pintura	C5M / Std. Fabricante color final
10 NIVEL DE RUIDO		
10.1	Potencia sonora	76 dB(A) Min (*2)
11 TESTS		
11.1	Prueba hidráulica	Requerido
11.2	Prueba de funcionamiento	Requerido
11.3	Otros	Std Fabricante
12 PACKING		
12.1	Packing	Std Fabricante
13 DIMENSIONES Y PESOS		
13.1	Dimensiones del skid	(*)
13.2	Peso en vacío	(*)
13.3	Peso en servicio	(*)
14 REPUESTOS		
14.1	Commissioning y Puesta en Marcha	Requerido
14.2	Repuestos para 2 Años de Operación	Opcional
14.3	Repuestos Capitales	Opcional
14.4	Herramientas especiales	Requerido
15 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA CON LA OFERTA		
15.1	Plano de arreglo general (GAD)	Requerido
15.2	Hoja de datos completa	Requerido
15.3	Curva de operación	Requerido



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILLEON

15.4 Otra documentación

A acordar en fase
posterior

Tabla 1- Hoja de datos Compresor HRS 300-500

Notas:

(*1) Información a suministrar por el fabricante del equipo.

(*2) Valor de referencia, valor final a indicar por el fabricante del equipo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]



COLLEON

2. ALMACENAMIENTO A ALTA PRESIÓN DE HIDRÓGENO

2.1. ALMACENAMIENTOS 300 BAR HRS (IB-15-V-01)

A SERVICIO	
1.1 Unidades / Skids	1 Racks de Botellas de \approx 107kg cada Rack ^{(*)2}
1.2 Gas	Hidrógeno
1.3 Peso molecular	2,016 g/mol
1.4 Tipo almacenamiento	^{(*)1}
1.5 Tipo botellas	Tipo I
1.6 Posicionamiento de botellas	^{(*)1}
1.7 Temperatura ambiente	-6/+37°C
1.8 Humedad relativa	78%
1.9 Altitud	+ 126,5 m
1.10 Presión Operación / Presión diseño	300/450 bar
1.11 Capacidad rack de botellas	10 m3
1.12 Volumen botella/cilindro	^{(*)1}
1.13 Número de botellas/cilindro	^{(*)1}
1.14 H2 almacenado	107 kg @15°C ^{(*)2}
1.15 Códigos	EN12245-3, PED, ATEX, ASME VIII Div 1
1.16 Otros requerimientos	Marcado CE
1.17 Pureza H2 requerida	99,999 %
B CONDICIONES DEL LUGAR	
2.1 Temperatura ambiente	-6°C/+37°C
2.2 Tensión suministro	400 V, 50Hz
2.3 Localización	Exterior
2.4 Aire instrumentación	6-8 bar
C CONEXIONES	
3.1 Entrada	^{(*)1}
3.2 Salida	^{(*)1}
3.3 Dimensiones	^{(*)1}
3.4 Peso en vacío	^{(*)1}
D ACCESORIOS	
4.1 Contenedor o Rack	Incluido
4.2 Panel de conexiones	Incluido
4.3 Válvula entrada	Incluido
4.4 Válvula salida	Incluido
4.5 Válvula seguridad	Incluido
4.6 Válvula venteo	Incluido



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COLLEON

4.7 Manómetro	Incluido
4.8 Transmisor de presión	Incluido
4.9 Bastidor recipientes presurizados	Incluido
4.10 Panel de control	Incluido
E PRUEBAS	
5.1 Test hidráulico (1,5 x Presión diseño)	Sí
5.2 Prueba de fugas	Incluida con N ₂
5.3 Prueba de fugas	Incluida con He y N ₂
5.4 Inspección visual	Sí
5.5 Certificado inspección inicial	Sí
5.6 Otros	Según requerido en fase de detalle (*1)
F OTROS	
6.1 Formación y puesta en marcha	Incluida

Tabla 2-Hoja de datos de Almacenamiento 300 bar

Notas:

(*1) Información a suministrar por el fabricante del equipo.

(*2) Valor de referencia, valor final a indicar por el fabricante del equipo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COLLEON

2.2. ALMACENAMIENTOS 500 BAR HRS (IB-15-V-02)

A SERVICIO	
1.1 Unidades skid	1 Racks de Botellas de ≈ 75 kg cada Rack ^{(*)2}
1.2 Gas	Hidrógeno
1.3 Peso molecular	2,016 g/mol
1.4 Tipo almacenamiento	(*)1
1.5 Tipo botellas	Tipo I
1.6 Posicionamiento de botellas	(*)1
1.7 Temperatura ambiente	-6/+37°C
1.8 Humedad relativa	78%
1.9 Altitud	+ 126,5 m
1.10 Presión Operación / Presión diseño	500/750 bar
1.11 Capacidad rack de botellas	5 m3
1.12 Volumen botella/cilindro	(*)1
1.13 Número de botellas/cilindro	(*)1
1.14 H2 almacenado	75 kg @15°C
1.15 Códigos	EN12245-3, PED, ATEX, ASME VIII Div 1
1.16 Otros requerimientos	Marcado CE
1.17 Pureza H2 requerida	99,999 %
B CONDICIONES DEL LUGAR	
2.1 Temperatura ambiente	-6°C/+37°C
2.2 Tensión suministro	400 V, 15 kW
2.3 Localización	Exterior
2.4 Aire instrumentación	6-8 bar
C CONEXIONES	
3.1 Entrada	(*)1
3.2 Salida	(*)1
3.3 Dimensiones	(*)1
3.4 Peso en vacío	(*)1
D ACCESORIOS	
4.1 Contenedor o Rack	Incluido
4.2 Panel de conexiones	Incluido
4.3 Válvula entrada	Incluido
4.4 Válvula salida	Incluido
4.5 Válvula seguridad	Incluido
4.6 Válvula venteo	Incluido
4.7 Manómetro	Incluido
4.8 Transmisor de presión	Incluido



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



4.9 Bastidor recipientes presurizados	Incluido
4.10 Panel de control	Incluido
E PRUEBAS	
5.1 Test hidráulico (1,5 x Presión diseño)	Sí
5.2 Prueba de fugas	Incluida con N ₂
5.3 Prueba de fugas	Incluida con He y N ₂
5.4 Inspección visual	Sí
5.5 Certificado inspección inicial	Sí
5.6 Otros	Según requerido en fase de detalle (*1))
F OTROS	
6.1 Formación y puesta en marcha	Incluida

Tabla 3-Hoja de datos de Almacenamiento 500 bar

Notas:

(*1) Información a suministrar por el fabricante del equipo.

(*2) Valor de referencia, valor final a indicar por el fabricante del equipo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Rubén Badiola González
 Colección 2023

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COLLEON

3. DISPENSADORES HRS

3.1. DISPENSADOR HRS VEHÍCULOS PESADOS (IB-15-X-01A Y IB-15-X-02A)

A SERVICIO	
1.1 Unidades skid	2
1.2 Gas	Hidrógeno
1.3 Peso molecular	2,016 g/mol
1.4 Tipo almacenamiento	(*1)
1.5 Temperatura ambiente	-6/+37°C
1.6 Humedad relativa	78%
1.7 Altitud	+ 126,5 m
1.8 Presión máxima funcionamiento	350 bar
1.9 Caudal máximo (según norma SAE J2601)	(*2) 7,2 kg/min
1.10 Uso	No simultáneo
1.11 Medición	Caudalímetro integrado
1.12 Códigos	SAE J600, SAE J601, SAE J2601, KHK, ATEX
1.13 Otros requerimientos	Marcado CE
1.14 Pureza H2 requerida	99,999 %
B CONDICIONES DEL LUGAR	
2.1 Temperatura ambiente	-6°C/+37°C
2.2 Tensión suministro	230V; 50Hz, 10A(*2)
2.3 Potencia	300 W (*2)
2.4 Localización	Exterior
2.5 Aire instrumentación	6/8 bar
C CONEXIONES	
3.1 Entrada	3/8" FK
3.2 Salida	25 mm
3.3 Normativa	SAE J600, SAE J601-1 y SAE J601-2, KHK, ATEX
3.4 Tipo de boquilla	Tipo C según SAE J600:2002
3.5 Diámetro nominal	4 mm
3.6 Características	Protección térmica de plástico, mango ergonómico con sensor magnético y palanca de bloqueo
3.7 Interfaz de datos	Según SAE J2601 / SAE J2799
D MATERIALES	
4.1 Cuerpo	SS 316
4.2 Envoltente	SS 316
4.3 Material contacto proceso	SS 316



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILLEON

E CARACTERÍSTICAS GENERALES

5.1 Clase de presión	H 35: Presión de trabajo 350 barg (turismos, vehículos comerciales e industriales)
5.2 Temperatura máxima/mínima diseño	-40°C/+55 °C
5.3 Presión máxima	H35: 481 barg ^(*2)
5.4 Temperatura ambiente	-6°C/+37°C
5.5 Caudal máximo	H35: 7,2 kg/min
5.6 Alimentación eléctrica	230 VAC/110 VAC, 50/60 Hz, 300 W

Tabla 4-Hoja de datos de Dispensador HRS vehículos pesados

Notas:

(*1) Información a suministrar por el fabricante del equipo.

(*2) Valor de referencia, valor final a indicar por el fabricante del equipo, el vendedor deberá confirmar que es adecuado a los requerimientos y pureza del gas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



21055D-HDD-MEC-IB-0604-R0
TUBE TRAILERS

Escrito
Jose Manuel García Landeras

Comprobado
José Corral Sánchez-Caro

Verificado
Rubén Badiola González


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6
2023
VISADO : 20230206
Validación cafileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]
 COLLEON

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

I.TUBE TRAILERS A 381 BARG 4


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I-HOJA DE DATOS DE TUBE -TRAILERS..... 6

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ	30/6 2023	 VISADO : 20230206 Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]
---	--------------	--

I. TUBE TRAILERS A 381 BARG

A SERVICIO	
1.1 Unidades / Skids	6 unidades
1.2 Gas	Hidrógeno
1.3 Peso molecular	2,016 g/mol
1.4 Tipo almacenamiento	fijo/móvil
1.5 Tipo botellas	Tipo IV
1.6 Posicionamiento de botellas	vertical
1.7 Temperatura ambiente	-6/+37°C
1.8 Humedad relativa	78%
1.9 Altitud	+ 126,5 m
1.10 Presión de trabajo	380 bar
1.11 Presión diseño	(^{*1}) (^{*3})
1.12 Presión de prueba	570 bar (^{*2})
1.13 Capacidad rack de botellas	39.000l (^{*4})
1.14 Volumen botella/cilindro	(^{*1})
1.15 Número de botellas/cilindro	(^{*1})
1.16 H2 almacenado	1.000 kg @15°C (^{*2})
1.17 Códigos	EN 17339, EN12245-3, TPED, ATEX, ADR ASME VIII Div 1
1.18 Otros requerimientos	Marcado CE
1.19 Pureza H2 requerida	99,999 %
B CONDICIONES DEL LUGAR	
2.1 Temperatura ambiente	-6°C/+37°C
2.2 Tensión suministro	400 V, 50Hz
2.3 Localización	Exterior
2.4 Aire instrumentación	6-8 bar
C CONEXIONES	
3.1 Entrada	M36 (conexiones roscadas) (^{*1})
3.2 Salida	M36 (conexiones roscadas) (^{*1})
3.3 Dimensiones	40 pies(^{*1})
3.4 Peso en vacío	≈ 18.000 kg (^{*1}) (^{*4})
D ACCESORIOS	
4.1 Contenedor o Rack	Incluido (40 pies)
4.2 Panel de conexiones	Incluido
4.3 Conexión de entrada (con válvulas)	Incluido
4.4 Conexión de salida (con válvula)	Incluido
4.5 N° de válvulas de sección, manual	Incluido
4.6 Tamaño nominal válvulas cierre por secciones (manuales)	DN15 (380 bar) (^{*1})



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COLECCIÓN

4.7 Tamaño nominal válvulas cierre principales (manuales)	DN15 (380bar) ^{(*)1}
4.8 Válvula seguridad	Incluido
4.9 Válvula venteo	Incluido 1 por unidad de contenedor
4.10 Manómetro	Incluido (Manómetro calibrado Ø 160 mm) ^{(*)1}
4.11 Transmisor de presión principal	Incluido
4.12 Transmisor de temperatura principal	Incluido
4.13 Inmovilizador (Anti-tow-way)	Incluido
4.14 Cable a tierra	Incluido
4.15 Bandas reflectantes	Incluido
4.16 Protección contra corrosión	Incluido Bastidor galvanizado en caliente (clase de protección C5 según ISO 12944-2)
4.17 Pared lateral (lona)	Incluido (ignífugo según norma EN 13501-1)
4.18 Batidor recipientes presurizado	Incluido
4.19 Panel de control	Incluido
E PRUEBAS	
5.1 Test hidráulico (1,5 x Presión diseño)	Sí
5.2 Prueba de fugas	Incluida con N ₂
5.3 Prueba de fugas	Incluida con He y N ₂
5.4 Inspección visual	Sí
5.5 Certificado inspección inicial	Sí
5.6 Otros	^{(*)1}
F OPCIONALES	
6.1 Varias líneas extracción o llenado	Opcional
6.2 Sistemas de medición calibrante	Opcional
6.3 Sensores de temperatura	Opcional
6.4 Presostato de baja presión	Opcional
6.5 DATP/ por sección (dispositivo alivio de presión por temperatura)	Opcional
6.6 Regulador de presión (tubería de descarga)	Opcional
6.7 Protección contra caídas, escaleras de acceso arnés	Opcional
6.8 Placa de protección contra incendios para laterales del bastidor	Opcional
6.9 Interfase impresora válida par zona ATEX	Opcional
6.10 Caudalímetro calibrado 8coriolis) para zona ATEX	Opcional
6.11 Puntos de entrada/salidas (limitado a una presión determinada)	Opcional
6.12 Válvulas principales neumáticas	Opcional
6.13 Válvulas neumáticas por cada sección (con conector automático en punto único)	Opcional



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COLECCIÓN

6.14 Válvula antirretorno	Opcional
6.15 Acoplamiento tipo "brake away"	Opcional
6.16 Botón de parada de emergencia	Opcional
6.17 Iluminación de armarios (panel de carga)	Opcional
6.18 Lona	Opcional
6.19 Panel externo	Opcional
6.20 PLC (válido para zona ATEX) con conexión al PLC de planta para monitoreo y control de carga	Opcional
G OTROS	
7.1 Formación y puesta en marcha	Incluida

Tabla 1-Hoja de datos de Tube -Trailers

Notas:

(*1) Información a suministrar/confirmar por el fabricante del equipo.

(*2) Valor de referencia, valor final a indicar por el fabricante del equipo, el vendedor deberá confirmar que es adecuado a los requerimientos y pureza del gas.

(*3) Tipo de receptáculo aprobado según la sección 6.2.4 del ADR junto con la norma EN 17339:2020 + EN12255 y TPED 2010/35/ EC

(*4) Capacidad = ≈ 39.000 litros (≈ 1.000 kg de H2 a máxima capacidad). **Valor de referencia**, valor final a indicar por el fabricante del equipo,

(*5) Referirse a la especificación: 21053-DES-GEN-PB-0100-R0. GENERAL PROJECT DESCRIPTION



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6 2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



21055D-HDD-MEC-IB-0605-R0

HOJA DE DATOS UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE AIRE

Escrito

Jose Manuel García Landeras

Comprobado

José Corral Sánchez-Caro

Verificado

Rubén Badiola González

Copyright

This document shall not be copied nor duplicated nor shown nor placed at the disposal of Third Parties without the written consent of Tresca Ingeniería S.A.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6
2023
VISADO : 20230206
Validación cafileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]
 COLLEON

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.....	3
2	COMPRESOR AIRE (1A-09-K-01A Y 1A-09-K-01B).....	3


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]
COLLEON

I UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

2 COMPRESOR AIRE (IA-09-K-01A Y IA-09-K-01B)

A CERTIFICACIONES Y ESTÁNDARES	
	Directiva de equipos a presión 2014/68/UE
	Directiva de seguridad de máquinas 2006/42/EC
1 Directivas (no limitativo)	Directiva de equipos de baja tensión 2014/35/EU
	Directiva de compatibilidad electromagnética 2014/35/EU
B CONDICIONES DEL LUGAR	
1 Ubicación	Soto de Ribera, Asturias (España)
2 Temperatura ambiente máxima exterior	+37 °C
3 Temperatura ambiente mínima exterior	-6 °C
4 Temperatura ambiente máxima funcionamiento (interior edificios)	+40 °C
5 Temperatura ambiente mínima funcionamiento (interior edificios)	+0 °C
6 Altitud (sobre el nivel del mar)	+ 126,5 m
7 Ambiente	Salino (zona costera)
C CONDICIONES DE DISEÑO	
3 GENERAL	
3.1 Proceso	2 compresores de aire del 100% de capacidad (1 en operación y 1 en reserva).
3.2 Unidades	2 ud
3.3 Funcionamiento	Intermitente
3.4 Fluido principal a manejar	Aire
3.5 Potencia nominal de la planta	(*) kW
3.6 Clasificación ATEX	NO
4 PARÁMETROS DE DISEÑO	
4.1 Tecnología	Tornillo libre de aceite
4.2 Caudal	0-150 Nm3/h
4.3 Presión	6-8 bar
4.4 Clase	0 ISO8573-1
4.5 Refrigeración	Por aire
5 DEPÓSITO AIRE (1A-09-V-01)	
5.1 Unidades	1 ud



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



5.2	Volumen	1	m3
5.3	Material	(*)	
5.4	Presión diseño	(*)	
5.5	Válvula seguridad	Incluida	
5.6	Sensor presión	Incluido	
6 MOTOR			
6.1	Potencia instalada	(*)	kW
6.2	Intensidad nominal	(*)	
6.3	Corriente de arranque	(*)	
6.4	Velocidad del motor	(*)	
6.5	Tensión	400	V
6.6	Frecuencia	50	Hz
6.7	Conexión	VFD	
6.8	Eficiencia energética	IE3-IEC 60034-30 ^(*)	
6.9	Protección	IP55 ^(*)	
6.10	Aislamiento	F ^(*)	
7 SECADOR			
7.1	Unidades	2	ud
7.2	Tipo	Adsorción	
7.3	Caudal	0-150	m3/h
7.4	Punto de rocío	-40°C	
7.5	Grado de protección	IP54	
7.6	Prefiltro	Incluido	
7.7	Postfiltro	Incluido	
8 PREFILTRO			
8.1	Unidades	2	ud
8.2	Tipo	Coalescente	
8.3	Presión	7-14 ^(*)	barg
8.4	Caudal	0-150	m3/h
8.5	Clase	1 - 2	ISO8573-1
9 MATERIALES			
(*)			
10 CUADRO DE CONTROL Y POTENCIA			
10.1	Cuadro de control para regulación	Poliéster reforzado con fibra de vidrio	
10.2	Protección	IP54	



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COLLEON

10.3	Regulación	Con variador de frecuencia
10.4	Monitorización	Temperatura Desviación Velocidad Potencia Intensidad
10.5	Interruptor de corte en carga	Incluido
10.6	Fuente de alimentación	Incluido
10.7	Protecciones térmicas	Incluido
10.8	Protección magnetotérmica variador	Incluido
10.9	Relé de seguridad y seta de paro	Incluido
10.10	Selector MAN/OFF/AUT	Incluido
10.11	Pilotos de señalización	Incluido
10.12	Protocolo comunicación	Modbus TCP IP
11	NIVEL DE RUIDO	
11.1	Potencia sonora	(*1)
12	DIMENSIONES	
12.1	Largo	(*1)
12.2	Ancho	(*1)
12.3	Alto total	(*1)
12.4	Peso en vacío	(*1)
12.5	Peso en servicio	(*1)
12.6	Conexión de entrada	(*1)
12.7	Conexión de salida	(*1)

Tabla 1- Hoja de datos Compresor de Aire

NOTAS:

(*1) Información a suministrar por el fabricante del equipo.

(*2) Valor típico en referencia, valor final a suministrar por el fabricante del equipo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

**30/6
2023**

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

 COILEON

21055D-HDD-MEC-IB-0606-R0
ALMACENAMIENTO BAJA PRESIÓN H2

Escrito
Jose Manuel García Landers

Comprobado
José Corral Sánchez-Caro

Verificado
Rubén Badiola González



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

INDUSTRIALES
VISADO : 20230206
Validación cafileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

COLLEON

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

I	ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO A BAJA PRESIÓN.....	4
I.1	BUFFER 30 BAR (IA-04-V-01).....	4


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]
COLLEON

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I-HOJA DE DATOS ALMACENAMIENTO 30 BAR 5

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ	30/6 2023	VISADO : 20230206 Validación caileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]  COLLEON
--	--------------	--

I ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO A BAJA PRESIÓN

I.1 BUFFER 30 BAR (IA-04-V-01)

A SERVICIO	
1.1 Unidades	1
1.2 Gas	Hidrógeno
1.3 Peso molecular	2,016 g/mol
1.4 Tipo almacenamiento	(*1)
1.5 Tipo botellas/cilindro	(*1)
1.6 Posicionamiento de botellas/cilindro	(*1)
1.7 Temperatura ambiente	-6°C/+37°C
1.8 Humedad relativa	74%
1.9 Altitud	+ 126,5 m
1.10 Presión diseño	30 bar
1.11 Capacidad skid	10 m3 / 25 kg
1.12 Volumen botella/cilindro	(*1)
1.13 Número de botellas/cilindro	(*1)
1.14 Códigos	EN12245-3, PED, ATEX, ASME VIII Div 1
1.15 Otros requerimientos	Marcado CE
1.16 Pureza H2 requerida	99,999 %
B CONDICIONES DEL LUGAR	
2.1 Temperatura ambiente	-6°C/+37°C
2.2 Tensión suministro	230 V, 50 Hz
2.3 Localización	Exterior
2.4 Aire instrumentación	8 bar
C CONEXIONES	
3.1 Entrada	(*1)
3.2 Salida	(*1)
3.3 Dimensiones	(*1)
3.4 Peso en vacío	kg (*1)
D MATERIAL	
	Acero al carbono Grado P335N
4.1 Acabados exteriores	Granallado SA+ epoxi poliamida + poliuretano blanco
E ACCESORIOS	
5.1 Contenedor	Incluido
5.2 Panel de conexiones	Incluido



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILEON

5.3 Válvula entrada	Incluido
5.4 Válvula salida	Incluido
5.5 Válvula seguridad	Incluido
5.6 Válvula venteo	Incluido
5.7 Manómetro	Incluido
5.8 Transmisor de presión	Incluido
5.9 Bastidor recipientes presurizados	Incluido
5.10 Panel de control	Incluido
F PRUEBAS	
6.1 Test hidráulico (1,5 x Presión diseño)	Sí
6.2 Prueba de fugas	Incluida con N ₂
6.3 Prueba de fugas	Incluida con He y N ₂
6.4 Inspección visual	Sí
6.5 Certificado inspección inicial	Sí
6.6 Otros	(*1)
G OTROS	
7.1 Formación y puesta en marcha	Incluida

Tabla 1-Hoja de datos Almacenamiento 30 bar

Notas:

(*1) Información a suministrar por el fabricante del equipo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]


COILLEON

21055D-HDD-MEC-IB-0607-R0

HOJA DE DATOS DEPÓSITO DE AGUA TRATADA

Escrito

Jose Manuel Garcia Landeras

Comprobado

Jose Corral Sanchez-Caro

Verificado

Rubén Badiola González

Copyright

This document shall not be copied nor duplicated nor shown nor placed at the disposal of Third Parties without the written consent of Tresca Ingeniería S.A.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 COLLEON INDUSTRIALES VISADO : 20230206 Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

I	DEPÓSITO DE AGUA TRATADA (I A-04-V-02).....	3
---	---	---


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]
COLLEON

I DEPÓSITO DE AGUA TRATADA (I A-04-V-02)

A CERTIFICACIONES Y ESTÁNDARES		
1	Directivas (no limitativo)	Directiva de seguridad de máquinas 2006/42/EC Directiva de equipos de baja tensión 2014/35/EU Directiva de compatibilidad electromagnética 2014/35/EU
B CONDICIONES DEL LUGAR		
1	Ubicación	Soto de Ribera, Asturias (España)
2	Temperatura ambiente máxima exterior	37 °C
3	Temperatura ambiente mínima exterior	-6 °C
4	Temperatura ambiente máxima funcionamiento (interior edificios)	40 °C
5	Temperatura ambiente mínima funcionamiento (interior edificios)	5 °C
6	Altitud (sobre el nivel del mar)	+ 125,6 m
7	Ambiente	Salino (zona costera)
2 PARÁMETROS PREVISTOS DEL AGUA BRUTA A TRATAR		
2.1	C.E. a 20°C	371 uS/cm
2.2	Alcalinidad	134 ppm CaCO3
2.3	pH	7,7-8,4
2.4	Dureza total	165 mg CaCO3/L
2.5	Sólidos en suspensión	<5 mg/L
3 PARÁMETROS REQUERIDOS DEL AGUA DESMINERALIZADA		
3.1	C.E. a 20°C	< 0,1 uS/cm
3.2	Resistividad	>1 MΩ-cm
3.3	pH	7-8
3.4	Cloro	< 5 ppb
3.5	Turbidez	< 1 ppm
3.6	Carbón Orgánico Total	<50 ppb
4 CAUDALES DE OPERACIÓN		
4.1	Caudal total de agua tratada a la salida de la PTA	1 m3/h
4.2	Caudal total de agua bruta de entrada a la PTA	1,5 m3/h
4.3	Caudal total de agua de rechazo de la PTA	0,5 m3/h
6 FILTRACIÓN		



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COLECCIÓN

6.1	Componentes principales	Filtros de carbono activo
6.2	Material	(*1)
6.3	Químicos	No
6.4	Caudal total de entrada (Operación)	1,5 m3/h
6.5	Caudal total de salida (Operación)	(*1) m3/h
6.6	Caudal de salida por línea (Operación)	(*1) m3/h
6.7	Caudal total de salida de rechazo (Operación)	(*1) m3/h
6.8	Caudal de salida de rechazo por línea (Operación)	(*1) m3/h
6.9	Tipo de instalación	Exterior /contenerizada
6.10	Peso	(*1) kg
6.11	Medidas (largo x ancho)	(*1) m
7 TANQUE DE AGUA TRATADA (1A-01-V-02)		
7.1	Unidades	1 ud
7.2	Capacidad	10 m3
7.3	Presión almacenamiento	atm

Tabla 1- Hoja de datos de tanque de agua tratada

NOTAS:

(*1) Información a suministrar por el fabricante del equipo.

(*2) Valor típico en referencia, valor final a suministrar por el fabricante del equipo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



21055D-HDD-MEC-IB-0608-R0

HOJA DE DATOS BOMBAS

Escrito
Jose Manuel García Landeras

Comprobado
José Corral Sánchez-Caro

Verificado
Rubén Badiola González

Copyright

This document shall not be copied nor duplicated nor shown nor placed at the disposal of Third Parties without the written consent of Tresca Ingeniería S.A.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

INDUSTRIALES
VISADO : 20230206
Validación cafileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COLLEON

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

I	BOMBAS.....	3
---	-------------	---


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]
COLLEON

I BOMBAS

A CERTIFICACIONES Y ESTÁNDARES	
1	Directivas (no limitativo)
	Directiva de seguridad de máquinas 2006/42/EC Directiva de equipos de baja tensión 2014/35/EU Directiva de compatibilidad electromagnética 2014/35/EU ISO 5199 / ANSI ASBE B73.1
B CONDICIONES DEL LUGAR	
1	Ubicación
	Soto de Ribera, Asturias (España)
2	Temperatura ambiente máxima exterior
	+37 °C
3	Temperatura ambiente mínima exterior
	-6 °C
4	Temperatura ambiente máxima funcionamiento (interior edificios)
	+40 °C
5	Temperatura ambiente mínima funcionamiento (interior edificios)
	+5 °C
6	Altitud (sobre el nivel del mar)
	+ 126,5 m
7	Ambiente
	Salino (zona costera)
C BOMBAS	
1 BOMBA AGUA TRATADA (1 A-02-P-08 y 1 A-02-P-09)	
1.1	Número bombas
	2 unidades del 100% de capacidad (1 en funcionamiento y 1 en reserva)
1.2	Potencia
	1 kW
1.3	Caudal
	1,5 m3/h
1.4	DP
	300 kPa
1.5	Intensidad nominal
	(*1)
1.6	Corriente de arranque
	(*1)
1.7	Velocidad del motor
	(*1)
1.8	Tensión
	400 V
1.9	Frecuencia
	(*1)
1.10	Conexión
	(*1)
1.11	Eficiencia energética
	IE3
1.11	Protección
	IP65
2 BOMBAS PLUVALES (1 A-02-P-06 y 1 A-02-P-07)	
2.1	Número bombas
	2 unidades del 100% de capacidad (1 en funcionamiento y 1 en reserva)
2.2	Potencia
	1 kW
2.3	Caudal
	17,28 m3/h
2.4	DP
	300 kPa



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COLECCION

2.5	Intensidad nominal	(*1)
2.6	Corriente de arranque	(*1)
2.7	Velocidad del motor	(*1)
2.8	Tensión	400 V
2.9	Frecuencia	(*1)
2.10	Conexión	(*1)
2.11	Eficiencia energética	IE3
2.11	Protección	IP65
3 BOMBAS CHILLER COMPRESOR (1A-02-P-04 y 1A-02-P-05)		
3.1	Número bombas	2 unidades del 100% de capacidad (1 en funcionamiento y 1 en reserva)
3.2	Potencia	20 kW
3.3	Caudal	150 m3/h
3.4	DP	300 kPa
3.5	Intensidad nominal	(*1)
3.6	Corriente de arranque	(*1)
3.7	Velocidad del motor	(*1)
3.8	Tensión	400 V
3.9	Frecuencia	(*1)
3.10	Conexión	(*1)
3.11	Eficiencia energética	IE3
3.11	Protección	IP65

Tabla 1- Hoja de datos de bombas

NOTAS:

(*1) Información a suministrar por el fabricante del equipo.

(*2) Valor típico en referencia, valor final a suministrar por el fabricante del equipo.

(*3) Bombas de la Fase 1A incluidas en su paquete de Electrólisis de 5MW.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILEON

ANEXO B – LISTA DE TUBERÍAS PRINCIPALES

COLLEON



VISADO : 20230206

Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

30/6
2023

Habilitación
Profesional

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



	Cliente / Client:	Doc.Nº:	21055D-LST-MEC-IB-0601	
		Project:	GH2 SOTO	
LISTA DE LINEAS				
		R0	16/01/2023	Ingeniería básica
		Rev.	Fecha / Date	Descripción / Description

LINEAS								
Código	Fluido	Caudal másico (kg/h)	Presión (barg)	Diámetro Nominal (mm)	Longitud (m)	Material	P&ID	Descripción
1A-03-XX-BA2A-H2-003	H2	90	30	25,00	10	ASTM A106 Gr. B	21055D-PLN-PID-IB-2714	A compresión de H2
1A-03-XX-EA2A-H2-029	H2	90	381	15,00	10	ASTM A106 Gr. B	21055D-PLN-PID-IB-2716	Salida compresión de H2
1A-03-XX-EA2A-H2-030	H2	81	381	50,00	50	ASTM A106 Gr. B	21055D-PLN-PID-IB-2716	Producción de H2 (tube -trailers)
1A-03-XX-EA2A-H2-031	H2	9	381	50,00	50	ASTM A106 Gr. B	21055D-PLN-PID-IB-2716	Producción de H2 (HRS)
1A-05-XX-EA2A-H2-021	H2	9	300	50,00	10	ASTM A106 Gr. B	21055D-PLN-PID-IB-2718	Producción de H2 (HRS)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación colilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILLEON

ANEXO C– BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA

COLLEON



VISADO : 20230206

Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

30/6
2023

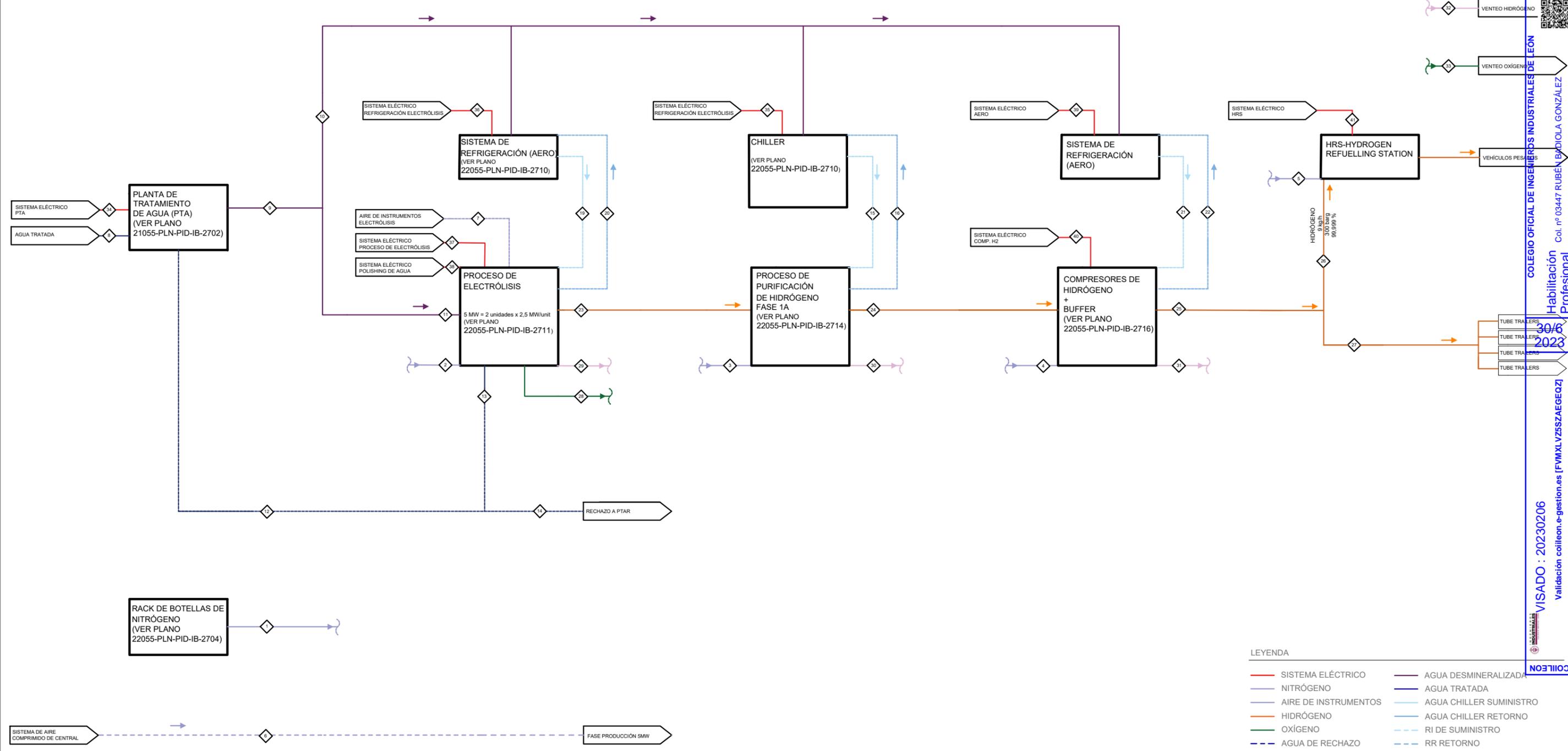
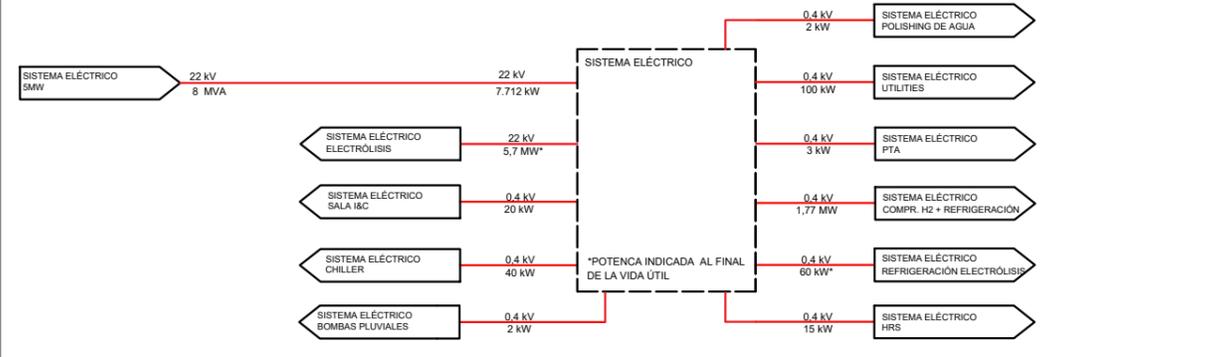
Habilitación
Profesional

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



SN1	NITRÓGENO FASE 1A		SUMINISTRO/ALIMENTA
VO2	VENTEO OXÍGENO		RETORNA/SALE
VH2	VENTEO HIDRÓGENO		RETORNA/SALE
VO2	VENTEO OXÍGENO		SUMINISTRO/ALIMENTA
VH2	VENTEO HIDRÓGENO		SUMINISTRO/ALIMENTA



LEYENDA

	SISTEMA ELÉCTRICO		AGUA DESMINERALIZADA
	NITRÓGENO		AGUA TRATADA
	AIRE DE INSTRUMENTOS		AGUA CHILLER SUMINISTRO
	HIDRÓGENO		AGUA CHILLER RETORNO
	OXÍGENO		RI DE SUMINISTRO
	AGUA DE RECHAZO		RR RETORNO

EDITION	DATE	DESCRIPTION
0	16/01/2023	R0

21055D-PLN-PFD-IB-2800-R0
PFD - PROCESO DE PRODUCCIÓN GENERAL

SCALE: N/S
SHEET: 1/1
FORMAT: A3
Enero 2023

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Habilitación Profesional
 Col. n.º 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 VISADO : 20230206
 Validación colileon.e-gestion.es [FVMXLVZSSZAEAGEQZ]



Cliente / Client:



Doc.Nº: **21055D-LST-PFD-IB-2801**

Project: **GH2 SOTO**

LISTA DE CORRIENTES

R0

16/01/2023

Ingeniería básica

Rev.

Fecha / Date

Descripción / Description

CORRIENTE	PRESIÓN	TEMPERATURA	CAUDAL	CALOR ESPECÍFICO	CALOR TOTAL	COMPOSICIÓN (kg/h)			
	barg	° C	Nm3/h	kcal/kg	kcal/h	AGUA	HIDRÓGENO	OXÍGENO	
1	8	25	1 - 30			-	-	-	NITRÓGENO
2	8	25	0 - 15			-	-	-	
3	8	25	0 - 5			-	-	-	
4	8	25	1			-	-	-	
5	8	25	8			-	-	-	
6	6 - 8	15 - 20	0 - 150			-	-	-	AIRE INSTRUMENTAL
7	6 - 8	15 - 20	10 - 50			-	-	-	
8	Atm	- 6 / +37	1,50			1500	-	-	AGUA DESMINERALIZADA/AGUA BRUTA/ AGUA DE RECHAZO
9	22	- 6 / +37	1,00			1000	-	-	
10	22	- 6 / +37	< 0,10			100	-	-	
11	22	- 6 / +37	1			1000	-	-	
12	Atm	- 6 / +37	0,5			500	-	-	
13	Atm	- 6 / +37	0,29			290	-	-	
14	Atm	- 6 / +37	0,79			790	-	-	
15	5	7	6,50			6500	-	-	AGUA CHILLER
16	5	17	6,50			6500	-	-	
19	5	38	180			180000	-	-	AGUA DE REFRIGERACIÓN
20	5	56	180			180000	-	-	
21	5	38	150			150000	-	-	
22	5	56	150			150000	-	-	
23	30	10 - 40	1000,78			-	90	-	HIDRÓGENO
24	30	25	1000,78			-	90	-	
25	381	25	1000,78			-	90	-	



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 33447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional
 30/6/2023

VISADO 20230206
 Validación coilleon_e-gestion.ps [FVMXLVZ5ZAP5BEQZ]





Cliente / Client:



Doc.Nº: **21055D-LST-PFD-IB-2801**

Project: **GH2 SOTO**

LISTA DE CORRIENTES

R0

16/01/2023

Ingeniería básica

Rev.

Fecha / Date

Descripción / Description

26

300

25

100,08

-

9

-

27

381

25

900,70

-

81

-

28 - 33

VENTEO DE HIDRÓGENO Y OXÍGENO



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Cal. nº 13447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILLEON

	Cliente / Client:	Doc.Nº: 21055D-LST-PFD-IB-2801	
		Project: GH2 SOTO	
LISTA DE CORRIENTES			
	R0	16/01/2023	Ingeniería básica
	Rev.	Fecha / Date	Descripción / Description
SISTEMA ELÉCTRICO			
CORRIENTES	kV		kW
34	0,4		3
35	0,4		40
36	0,4		60
37	22		5700
38	0,4		2
39	0,4		1600
40	0,4		170
41	0,4		15



ANEXO D-ACCIDENTES GRAVES

COLLEON



VISADO : 20230206

Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

30/6
2023

Habilitación
Profesional

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ





INFORME DIAGNÓSTICO DE AFECTACIÓN FRENTE A LA NORMATIVA DE ACCIDENTES GRAVES (RD 840/2015) DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO EN SOTO DE RIBERA (ASTURIAS)

Abril 2023

Ref.: 0338/16419

Rev. 0

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	3
2. ALCANCE	4
3. OBJETO.....	5
4. REGLAMENTACIÓN	6
5. DIAGNÓSTICO	7
6. CONCLUSIÓN	9

ANEXO I: CATEGORÍAS DE PELIGRO

ANEXO II: FICHAS DE SEGURIDAD

TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE, S.A. ha elaborado este documento con aplicación de todos sus conocimientos y observando todas las directrices, reglamentos y normativas relativas al objeto del estudio, garantizando los resultados de los cálculos realizados.

Preparado por:	Revisado por:
<p>Ingeniero de Proyecto</p> <p>Ángel Vigil</p> <p>VIGIL SARRIO ANGEL BELARMINO - 47095311M</p> <p>Firmado digitalmente por VIGIL SARRIO ANGEL BELARMINO - 47095311M DN: cn=VIGIL SARRIO ANGEL BELARMINO - 47095311M, gn=ANGEL BELARMINO c=ES Motivo: Soy el autor de este documento Ubicación: Barcelona Fecha: 2023-04-14 11:15+02:00</p> <p> SEGURIDAD & MEDIO AMBIENTE</p>	<p>Director de Proyecto</p> <p>Emilio Domenech</p> <p>EMILIO DOMENEC H RIBAS - DNI 46230321E</p> <p>Firmado digitalmente por EMILIO DOMENECH RIBAS - DNI 46230321E DN: cn=EMILIO DOMENECH RIBAS - DNI 46230321E, gn=EMILIO c=ES Motivo: Soy el autor de este documento Ubicación: Fecha: 2023-04-14 11:10+02:00</p> <p> SEGURIDAD & MEDIO AMBIENTE</p>
Fecha: Abril 2023	Fecha: Abril 2023

Este documento contiene información sobre procesos productivos e instalaciones del establecimiento. No está permitida su reproducción ni su divulgación, total o parcial, sin la expresa autorización por escrito de la propiedad.

1. ANTECEDENTES

La compañía EDP, S.A. se encuentra en fase de proyecto de una planta de producción de hidrógeno verde, que servirá como combustible tanto para clientes industriales, como para la estación de recarga de hidrógeno (HRS). Para ello, EDP, S.A. ha proyectado la construcción de una planta de 5 MW de electrólisis polimérica (PEM, Proton Exchange Membrane) para la generación de hidrógeno verde.

La planta de producción de hidrógeno se instalará en las inmediaciones del emplazamiento de la Central de Ciclo Combinado de Soto de Ribera, en los terrenos anexos que también son propiedad de EDP, S.A.

Los principales elementos de la planta de producción de hidrógeno (sistema de suministro de H₂), además del electrolizador, son un sistema de purificación de H₂, un tanque de almacenamiento fijo, un tanque buffer para mantener la succión de presión constante a la siguiente etapa de compresión, un compresor de 100% de capacidad para subir la presión desde la presión de salida del electrolizador (aprox. 30 barg) hasta la presión de almacenamiento de los Tube-Trailers (381 barg) y la instalación de regulación y medida y llenado del H₂ a Off-Takers mediante los almacenamientos móviles, ó Tube Trailers.

En el proceso se genera oxígeno que se prevé ventearlo a la atmósfera. No obstante, si en un futuro se encontrase algún consumidor interesado en él, se plantearía la posibilidad de ejecutar un sistema de almacenamiento y distribución. Actualmente no se almacena en la planta.

Adicionalmente, la planta contará con una serie de sistemas auxiliares: sistema de aire comprimido, sistema de purga por N₂, sistema de aportación de agua desmineralizada, sistema de drenajes de proceso, sistema de detección y protección contra incendios, etc.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
VISADO : 20230206 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

2. ALCANCE

Para este análisis EDP, S.A. ha proporcionado un listado de equipos con todas las sustancias presentes en la instalación (ref. 21055D-LST-MEC-IB-0600 Anexo A – Listado y Hojas de Equipos, proyecto GH2 SOTO, 16 de enero 2023).

Para realizar el diagnóstico, se ha evaluado el inventario de sustancias presentes en la planta de producción de hidrógeno, atendiendo a la clasificación según la normativa CLP¹.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ] COLLEON

¹ Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

3. OBJETO

El objeto del presente documento es evaluar si las cantidades máximas de sustancias clasificadas presentes en la planta de producción de hidrógeno de EDP, S.A. en Soto de Ribera (Asturias) son iguales o superiores a los umbrales establecidos en la columna 2 o en la columna 3 de la parte 1 o de la parte 2 del Anexo I del RD 840/2015 (empleando, cuando sea aplicable, la regla de la suma de la nota 4 del Anexo I), para determinar si la planta de producción de hidrógeno de EDP, S.A. se encuentra dentro del ámbito de aplicación del RD 840/2015.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

4. REGLAMENTACIÓN

La reglamentación de referencia es la siguiente:

- Real Decreto 840/2015 de 21 de septiembre por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves.
- Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (Reglamento CLP).

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

5. DIAGNÓSTICO

El RD 840/2015 define en su Artículo 3 el concepto de sustancia peligrosa como:

Toda sustancia o mezcla incluida en la parte 1 o enumerada en la parte 2 del anexo I, incluyendo aquellas en forma de materia prima, producto, subproducto, residuo o producto intermedio.

Atendiendo a la normativa aplicable referente a Accidentes Graves, cabe considerar que en la planta de producción de hidrógeno de EDP, S.A. **únicamente se han identificado sustancias peligrosas nominadas en la Parte 2 del Anexo I del RD 840/2015**, no habiéndose identificado ninguna sustancia clasificada en la Parte 1 del Anexo I del RD 840/2015.

En la Tabla 1 se muestra la clasificación según el RD 840/2015 de estas sustancias, así como como la sección en la que se encuentran clasificadas atendiendo a sus Fichas de Seguridad (FDS) adjuntas en Anexo II.

La categoría de peligro y la sección de peligro a la que pertenecen puede consultarse en el Anexo I del presente documento.

Tabla 1 Sustancias nominadas en la Parte 2 del Anexo 1 del RD 840/2015

CAS N	Sustancia Nominada en RD 840/2015	Categoría de peligro y Sección de peligro ²		
		Indicación de peligro (frases H)	P2	P4
1333-74-0	16. Hidrógeno	H220: Gases Inflamables	X	
7782-44-7	25. Oxígeno	H270: Gases Comburentes		X

Tal y como se ha descrito en el apartado 1, la presencia de oxígeno en la planta de producción de hidrógeno únicamente se debe a la generación del producto en el proceso de producción de hidrógeno y no se contempla actualmente un sistema de almacenamiento, sino que se prevé ventearlo a la atmósfera.

Teniendo en cuenta las condiciones de presión, temperatura y estado del oxígeno (fase gas) en proceso, la cantidad máxima retenida en las tuberías y electrolizadores es despreciable, por lo no se tiene en cuenta para evaluar la afectación de la planta de producción de hidrógeno por el RD 840/2015³.

² Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

³ Para el cálculo de la cantidad estimada total de sustancias peligrosas presentes en el establecimiento, no se tienen en cuenta las sustancias peligrosas presentes en una cantidad inferior o igual al 2% de la cantidad indicada como umbral en la columna 2 del Anexo I del R.D. 840/2015. Para el caso del oxígeno, el umbral de la columna 2 son 200 toneladas, por lo que la cantidad presente en la planta de producción de hidrógeno estará muy por debajo de 4 toneladas.

6. CONCLUSIÓN

Los resultados de la Tabla 3 muestran que la planta de producción de hidrógeno PEM-5MW de EDP, S.A. en Soto de Ribera, **NO se encuentra afectada por el RD 840/2015** ya que los ratios obtenidos respecto a los umbrales definidos en el Anexo 1 del RD 840/2015 son menor que 1.



 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

ANEXO I

CATEGORÍAS DE PELIGRO

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

PARTE 1: CATEGORÍAS DE PELIGRO DE CONFORMIDAD CON EL REGLAMENTO (CE) No. 1272/2008, DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 16 DE DICIEMBRE DE 2008) PARTE 1 –CATEGORÍAS DE SUSTANCIAS PELIGROSAS.

Sección <<H>> - PELIGROS PARA LA SALUD

H1 TOXICIDAD AGUDA

- Categoría 1, todas las vías de exposición

H2 TOXICIDAD AGUDA

- Categoría 2, todas las vías de exposición
- Categoría 3, vía de exposición por inhalación (véase la nota 7).

H3 TOXICIDAD ESPECÍFICA EN DETERMINADOS ÓRGANOS (STOT) – EXPOSICIÓN ÚNICA STOT SE Categoría 1.

Sección <<P>> -PELIGROS FÍSICOS

P1a EXPLOSIVOS (véase la nota 8)

- Explosivos inestables o
- Explosivos de las divisiones 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 o 1.6, o
- Sustancias o mezclas que tengan propiedades explosivas de acuerdo con el método A.14 del Reglamento (CE) nº 440/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, (véase la nota 9) y no pertenezcan a las clases de peligro «peróxidos orgánicos» o «sustancias o mezclas que reaccionan espontáneamente».

P1b EXPLOSIVOS (véase la nota 8)

- Explosivos de la división 1.4 (véase la nota 10).

P2 GASES INFLAMABLES

- Gases inflamables de las categorías 1 ó 2.

P3a AEROSOLES INFLAMABLES

- Aerosoles «inflamables» de las categorías 1 ó 2, que contengan gases inflamables de las categorías 1 ó 2 o líquidos inflamables de la categoría 1.

P3b AEROSOLES INFLAMABLES

- Aerosoles «inflamables» de las categorías 1 ó 2, que no contengan gases inflamables de las categorías 1 ó 2 o líquidos inflamables de la categoría 1.

P4 GASES COMBURENTES

- Gases comburentes de la categoría 1.

P5a LÍQUIDOS INFLAMABLES

- Líquidos inflamables de la categoría 1, o
- Líquidos inflamables de las categorías 2 ó 3 mantenidos a una temperatura superior a su punto de ebullición, u
- Otros líquidos con un punto de inflamación ≤ 60 °C, mantenidos a una temperatura superior a su punto de ebullición (véase la nota 11).

P5b LÍQUIDOS INFLAMABLES

- Líquidos inflamables de las categorías 2 ó 3 cuando las condiciones particulares de proceso, por ejemplo, presión o temperatura elevadas, puedan crear peligros de accidentes graves, o
- Otros líquidos con un punto de inflamación ≤ 60 °C cuando las condiciones particulares de proceso, por ejemplo, presión o temperatura elevadas, puedan crear peligros de accidentes graves (véase la nota 11)


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
VISADO : 20230206 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]
COILLEON

P5c LÍQUIDOS INFLAMABLES

- Líquidos inflamables de las categorías 2 ó 3 no comprendidos en P5a y P5b

P6a SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUE REACCIONAN ESPONTÁNEAMENTE y PERÓXIDOS ORGÁNICOS

- Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente de los tipos A ó B o peróxidos orgánicos de los tipos A ó B.

P6b SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUE REACCIONAN ESPONTÁNEAMENTE y PERÓXIDOS ORGÁNICOS

- Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente de los tipos C, D, E ó F o peróxidos orgánicos de los tipos C, D, E, ó F.

P7 LÍQUIDOS Y SÓLIDOS PIROFÓRICOS

- Líquidos pirofóricos de la categoría 1
- Sólidos pirofóricos de la categoría 1

P8 LÍQUIDOS Y SÓLIDOS COMBURENTES

- Líquidos comburentes de las categorías, 2 ó 3, o
- Sólidos comburentes de las categorías 1, 2 ó 3.

SECCIÓN <<E>> - PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE

E1 Peligroso para el medio ambiente acuático en las categorías aguda 1 o crónica 1. Frases H400, H410.

E2 Peligroso para el medio ambiente acuático en la categoría crónica 2. Frases H411.

SECCIÓN <<O>> - OTROS PELIGROS

O1 Sustancias o mezclas con indicación de peligro EUH014.

O2 Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables de categoría 1.

O3 Sustancias o mezclas con indicación de peligro EUH029.

PARTE 2: CATEGORÍAS DE PELIGRO DE CONFORMIDAD CON EL REGLAMENTO (CE) N.1272/2008, DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE16 DE DICIEMBRE DE 2008) PARTE 2 – SUSTANCIAS PELIGROSAS NOMINADAS



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]



COILLEON

ANEXO II

FICHA DE SEGURIDAD

Hidrógeno

Oxígeno

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6 2023
 VISADO : 20230206 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

Hidrógeno Industrial / Alphagaz™ 1 Hidrógeno / Alphagaz™ 2 Hidrógeno**067A-1**

2.1 : Gases inflamables

Peligro**SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa****1.1. Identificador del producto**

Nombre comercial	: Hidrógeno Industrial / Alphagaz™ 1 Hidrógeno / Alphagaz™ 2 Hidrógeno
Número de la Ficha de Datos de Seguridad	: 067A-1
Descripción Química	: Hidrógeno Nº CAS :1333-74-0 Nº EC :215-605-7 Nº índice :001-001-00-9
Número de registro	: Figura en la lista del Anexo IV / V de REACH, exento de solicitud de registro.
Fórmula química	: H2

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos aplicables identificados	: Industrial y profesional. Llevar a cabo evaluación de riesgo antes de usar. Gas de ensayo / gas de calibrado. Uso en laboratorio. Reacción Química / Síntesis. Usar como un combustible. Gas de protección en procesos de soldadura. Usado para la fabricación de componentes electrónicos/fotovoltaicos. Gas laser. Para mayor información sobre su uso contactar con el suministrador.
Usos desaconsejados	: No inflar globos para fiestas por el riesgo de explosión

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Identificación de la Compañía (*)	: AL AIR LIQUIDE ESPAÑA S.A. Pº DE LA CASTELLANA , 79 28046 MADRID (ESPAÑA) E-mail:e-business.ALE@airliquide.com www.airliquide.es
Dirección e-mail (persona competente)	: e-business.ALE@airliquide.com

1.4. Teléfono de emergencia

Teléfono de emergencia [24h]	: : +34 91 502 9300
------------------------------	---------------------



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBEN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional30/6
2023VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

Hidrógeno Industrial / Alphagaz™ 1 Hidrógeno / Alphagaz™ 2 Hidrógeno
067A-1
SECCIÓN 2. Identificación de los peligros
2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla
Clase y categoría de riesgo, Código de Normativa CE 1272/2008 (CLP)

- Peligros físicos : Gases inflamables - Categoría 1 - Peligro - (CLP : Flam. Gas 1) - H220
Gases a presión - Gases comprimidos - Atención - (CLP : Press. Gas Comp.) - H280

2.2. Elementos de la etiqueta
Normativa de Etiquetado CE 1272/2008 (CLP)
• Pictogramas de peligro


- Código de pictogramas de peligro : GHS02 - GHS04
- Palabra de advertencia : Peligro
- Indicación de peligro : H220 - Gas extremadamente inflamable.
H280 - Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
- Consejos de prudencia
 - Prevención : P210 - Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.
 - Respuesta : P377 - Fuga de gas en llamas : No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro.
P381 - Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo.
 - Almacenamiento : P403 - Almacenar en un lugar bien ventilado.

2.3. Otros peligros

: Ninguno.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes
3.1. Sustancia / Mezcla

Sustancia.

Nombre del componente	Contenido	Nº CAS Nº EC Nº índice Nº de Registro	Clasificación(DSD)	Clasificación(CLP)
Hidrógeno	: 100 %	1333-74-0 215-605-7 001-001-00-9 * 1	F+; R12	Flam. Gas 1 (H220) Press. Gas Comp. (H280)

Para saber la composición exacta del producto consultar las especificaciones técnicas de Air Liquide.

No contiene otros componentes o impurezas que puedan influir en la clasificación del producto.

* 1: Figura en la lista del Anexo IV / V de REACH, exento de solicitud de registro.

* 2: No ha expirado el plazo límite de solicitud de registro.

* 3: No exige su registro. Sustancias fabricadas o importadas < 1t/y.

Texto completo de Frases-R, véase capítulo 16. Texto completo de declaraciones-H, véase capítulo 16.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Habilitación Profesional

 30/6
2023

 VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVXXLVZ5SZAEQEQZ]


Hidrógeno Industrial / Alphagaz™ 1 Hidrógeno / Alphagaz™ 2 Hidrógeno
067A-1
SECCIÓN 4. Primeros auxilios
4.1. Descripción de los primeros auxilios

- Inhalación : Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial en caso de parada respiratoria.
- Contacto con la piel : No se esperan efectos adversos de este producto.
- Contacto con los ojos : No se esperan efectos adversos de este producto.
- Ingestión : La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

- : A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir pérdida de consciencia o de la movilidad. La víctima puede no haberse dado cuenta de la asfixia.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

- : Ninguno.

SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios
5.1. Medios de extinción

- Medios de extinción adecuados : Agua en spray o en nebulizador.
Polvo seco.
- Medios de extinción inadecuados : No usar agua a presión para extinguirlo.
Dióxido de carbono.

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

- Peligros específicos : La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión de los recipientes.
- Productos de combustión peligrosos : Ninguno.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

- Métodos específicos : Desplazar los envases lejos del área del fuego si ello se puede hacer sin riesgo. Si es posible, detener la fuga de producto. Utilizar medidas de control de incendios apropiadas con el incendio circundante. La exposición de los envases de gas al fuego y al calor pueden provocar su ruptura. Enfriar los envases dañados con chorro de agua pulverizada desde una posición protegida. No vaciar el agua contaminada por el fuego en los desagües. No extinguir una fuga de gas inflamada si no es absolutamente necesario. Se puede producir la reignición espontánea explosiva. Extinguir los otros fuegos. Usar agua en spray o en nebulizador para disipar humos de incendios.
- Equipo de protección especial para extinción de incendios : En espacios confinados utilizar equipos de respiración autónoma (ERA) de presión positiva. Vestimenta y equipo de protección estandar (aparato de respiración autónoma) para bomberos.
Norma UNE-EN 469: Vestimenta protectora para bomberos.
Norma UNE-EN 659: Guantes de protección para bomberos.
Norma UNE-EN 137: Máscara de cara completa que incluya un aparato de respiración autónomo de aire comprimido en circuito abierto.

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental
6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

- : Intentar parar la fuga.
Evacuar el área.
Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura.
Asegurar la adecuada ventilación de aire.
Téngase en cuenta el riesgo de atmósferas explosivas.
Eliminar las fuentes de ignición.
Actuar de acuerdo con el plan de emergencia local.
Mantenerse en contra del viento.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447
 Rubén Badiola González
 Profesional

 30/6
 2023

 VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

Hidrógeno Industrial / Alphagaz™ 1 Hidrógeno / Alphagaz™ 2 Hidrógeno
067A-1
SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental /...

Precauciones para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia : Evacuar el personal no necesario.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

: Intentar parar la fuga.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

: Ventilar la zona.

6.4. Referencia a otras secciones

: Para más información sobre control frente a la exposición, protección personal o consideraciones de eliminación, ver también las Secciones 8 y 13.

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento
7.1. Precauciones para una manipulación segura

Uso seguro del producto : Sólo personas experimentadas y debidamente entrenadas deben manejar gases sometidos a presión. La sustancia debe ser manipulada de acuerdo con los procedimientos de buena higiene industrial y seguridad. Utilizar sólo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro, en caso de duda contacte con su suministrador. Tomar medidas de precaución contra descargas electrostáticas. Purgar el aire del sistema antes de introducir el gas. Mantener lejos de fuentes de ignición, incluyendo descarga estática. No fumar cuando se manipule el producto. Tener en cuenta el riesgo de una posible atmósfera susceptible de explotar y la necesidad de disponer de un equipo a prueba de explosión (ATEX). Considerar el uso de herramientas que no emitan chispas. Comprobar que el conjunto del sistema de gas ha sido, o es con regularidad, revisado antes de usarse respecto a la posibilidad de fugas. Considerar los instrumentos de reducción de la presión en las instalaciones de gas. No respirar el gas. Evitar la eliminación del producto a la atmósfera.

Manipulación segura del envase del gas : Solicitar del suministrador las instrucciones de manipulación de los envases. Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Proteger las botellas de los daños materiales, no arrastrar, ni rodar, deslizar o dejar caer. Si mueve botellas, incluso en pequeños recorridos, use una carretilla (mecánica, manual, etc) diseñada para transportar botellas. Mantener colocada la protección (tulipa) de la válvula hasta que el envase quede fijo contra una pared, un banco o situado en una plataforma, y ya dispuesto para su uso. Si el usuario aprecia cualquier problema en una válvula de una botella en uso, cierre el envase y contacte al suministrador. Nunca intentar reparar o modificar las válvulas de las botellas o los mecanismos de seguridad. Las válvulas que están dañadas deben ser inmediatamente comunicadas al suministrador. Mantener los accesorios de la válvula libres de contaminantes, especialmente aceites y agua. Reponer la tulipa de la válvula si es facilitada por el suministrador, siempre que el envase esté desconectado del equipo. Cierre la válvula del envase después de su uso y cuando se quede vacío, incluso si aún está conectado al equipo. No intentar nunca trasvasar gases de una botella/envase a otro. No utilizar nunca mecanismos con llamas o de calentamiento eléctrico para elevar la presión del envase. No quitar ni desfigurar las etiquetas facilitadas por el suministrador para identificar el contenido de las botellas.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

: Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Separar de los gases oxidantes o de otros materiales oxidantes durante el almacenamiento. Los envases deben de ser almacenados en posición vertical y debidamente asegurados para evitar su caída. Los envases almacenados deben ser comprobados periódicamente respecto



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Habilitación Profesional

 30/6
 2023

 VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



Hidrógeno Industrial / Alphagaz™ 1 Hidrógeno / Alphagaz™ 2 Hidrógeno

067A-1

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento /...

a su estado general y a posibles fugas . Las protecciones de las válvulas y las tulipas deben estar siempre colocadas. Almacenar los envases en un lugar libre de riesgo y lejos de fuentes de calor e ignición. Todos los equipos eléctricos en las áreas de almacenamiento deben ser compatibles con el riesgo de una posible atmósfera explosiva. Observar todas las regulaciones y los requerimientos locales relativos al almacenamiento de las botellas. Los envases no deben ser almacenados en condiciones que favorezcan la corrosión . Mantener alejado de materiales combustibles.

7.3. Usos específicos finales

: Ninguno.

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

8.1. Parámetros de control

DNEL: Nivel de efectos no derivados (trabajadores)

: Sin datos disponibles.

PNEC: Concentración prevista sin efectos

: Sin datos disponibles.

8.2. Controles de la exposición

8.2.1. Controles técnicos apropiados : Los sistemas sujetos a presión deben ser regularmente comprobados respecto a fugas. Los detectores de gases deben ser usados siempre que gases/vapores inflamables puedan ser emitidos. Proporcionar ventilación adecuada, general y local, a los gases de escape. Considerar un sistema de permisos de trabajo p.ej para trabajos de mantenimiento.

8.2.2. Equipo de protección personal : Un análisis de riesgos debe ser realizado y formalizado en cada área de trabajo para evaluar los riesgos relacionados con el uso del producto y para determinar el EPI que corresponde a un riesgo relevante. Estas recomendaciones deben ser tenidas en cuenta. Sólo los EPI que cumplan los estándares recomendados por las normas EN-UNE/ISO deben seleccionarse.

• **Protección para el ojo/cara** : Usar gafas de seguridad con protecciones laterales. Norma UNE-EN 166: Protección para los ojos.

• **Protección para la piel**
- **Protección de las manos**

: Usar guantes de trabajo al manejar envases de gases. Norma EN-UNE 388: Guantes que protegen contra riesgos mecánicos.

- **Otras**

: Considerar el uso de prendas de seguridad resistentes a llama antiestática. Estándar EN ISO 14116: Materiales que limitan la difusión de llamas. Estándar EN ISO 1149-5. Ropa de protección: Propiedades electrostáticas. Usar zapatos de seguridad mientras se manejan envases. Norma ISO 20345: Equipos de protección personal, zapatos de seguridad.

• **Protección de las vías respiratorias** : En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.

• **Peligros térmicos**

: No necesaria.

Protección personal



8.2.3. Controles de exposición medioambiental : No se requieren específicas medidas de gestión distintas de los procedimientos de buena higiene industrial y seguridad.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447
 Rubén Badiola González
 Profesional

 30/6
 2023

 VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]


COILLEON

**Hidrógeno Industrial / Alphagaz™ 1 Hidrógeno /
Alphagaz™ 2 Hidrógeno****067A-1****SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas****9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas**

Apariencia	:	
Estado físico a 20°C / 101.3kPa	:	Gas.
Color	:	Incoloro.
Olor	:	Inoloro.
Valor de pH	:	No aplica.
Masa molecular [g/mol]	:	2
Punto de fusión [°C]	:	-259
Punto de ebullición [°C]	:	-253
Temperatura crítica [°C]	:	-240
Punto de inflamación [°C]	:	No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.
Velocidad de evaporación (éter=1)	:	No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.
Rango de inflamabilidad [% de volumen en aire]	:	4 - 77
Presión de vapor [20°C]	:	No aplica.
Densidad relativa del gas (aire=1)	:	0.07
Densidad relativa del líquido (agua=1)	:	0.07
Solubilidad en agua [mg/l]	:	1.6
Coefficiente de reparto n-octanol/agua [log Kow]	:	No es aplicable a gases inorganicos.
Temperatura de auto-inflamación [°C]	:	560
Viscosidad a 20°C [mPa.s]	:	No aplica.
Propiedades explosivas	:	No aplica.
Propiedades comburentes	:	Ninguno.

9.2. Información adicional

Otros datos : Se quema con una llama invisible.

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad**10.1. Reactividad**

: Sin riesgo de reactividad salvo lo expresado en la sub-sección más adelante.

10.2. Estabilidad química

: Estable en condiciones normales.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

: Puede formar mezclas explosivas con el aire.
Puede reaccionar violentamente con materias oxidantes.

10.4. Condiciones que deben evitarse

: Manténgase alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. – No fumar.

10.5. Materiales incompatibles

: Aire, Oxidantes.
Puede reaccionar violentamente con materias oxidantes.
Para información complementaria sobre su compatibilidad referirse a la Norma ISO 11114.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

: En condiciones normales de almacenamiento y uso no deben producirse productos de descomposición peligrosos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ30/6
2023VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

Hidrógeno Industrial / Alphagaz™ 1 Hidrógeno / Alphagaz™ 2 Hidrógeno
067A-1
SECCIÓN 11. Información toxicológica
11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda	: No se conocen los efectos toxicológicos de este producto.
LC50 [ppm/1h]	: Sin datos disponibles.
Corrosión o irritación cutánea	: Se desconocen los efectos de este producto.
Lesiones o irritación ocular graves	: Se desconocen los efectos de este producto.
Sensibilización respiratoria o cutánea	: Se desconocen los efectos de este producto.
Carcinogénesis	: Se desconocen los efectos de este producto.
Mutagenicidad	: Se desconocen los efectos de este producto.
Toxicidad para la reproducción	: Se desconocen los efectos de este producto.
Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición única	: Se desconocen los efectos de este producto.
Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición repetida	: Se desconocen los efectos de este producto.
Peligro de aspiración	: No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.

SECCIÓN 12. Información ecológica
12.1. Toxicidad

Evaluación : No se conocen daños ecológicos causados por este producto.

12.2. Persistencia y degradabilidad

Evaluación : No se conocen daños ecológicos causados por este producto.

12.3. Potencial de bioacumulación

Evaluación : No se conocen daños ecológicos causados por este producto.

12.4. Movilidad en el suelo

Evaluación : No se conocen daños ecológicos causados por este producto.

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

: No se clasifica como PBT o vPvB.

12.6. Otros efectos adversos

Efectos sobre la capa de ozono	: Ninguno.
Factor de calentamiento global [CO₂= 1]	: 6
Produce efectos en el calentamiento global	: Cuando se descarga en grandes cantidades puede contribuir al efecto invernadero.

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación
13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

: No descargar en áreas donde hay riesgo de que se forme una mezcla explosiva con el aire. El gas residual debe ser quemado a través de un quemador adecuado que disponga de antirretroceso de llama. No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. Consulte el código de prácticas de EIGA Doc 30 "Eliminación de gases", se puede descargar en <http://www.eiga.org>, para obtener mayor información sobre métodos más adecuados de eliminación. Asegurarse de no superar los límites de emisión establecidos en regulaciones locales.

Lista de residuos peligrosos : 16 05 04: Contenedores de gases a presión (incluido halones) que contienen sustancias peligrosas.

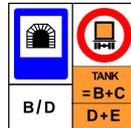
13.2. Informaciones complementarias

Hidrógeno Industrial / Alphagaz™ 1 Hidrógeno / Alphagaz™ 2 Hidrógeno**067A-1****SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación /...**

: Ninguno.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte**14.1. Número ONU**Número ONU : 1049
Etiquetado según ADR, IMDG, IATA

: 2.1 : Gases inflamables

14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones UnidasTransporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID) : HIDRÓGENO COMPRIMIDO
Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR) : HYDROGEN, COMPRESSED
Transporte por mar (IMDG) : HYDROGEN, COMPRESSED**14.3. Clase(s) de peligro para el transporte****Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID)**Clase : 2
Código de clasificación : 1 F
H.I. nº : 23
Restricciones en Túnel : B/D : Paso prohibido por túneles de la categoría B y C cuando la mercancía es transportada en cisternas. Paso prohibido por túneles de la categoría D y E.**Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR)**

Clase/División (Riesgo/s Subsidiarios) : 2.1

Transporte por mar (IMDG)Clase/División (Riesgo/s Subsidiarios) : 2.1
Instrucciones de Emergencia (EmS) - Incendio : F-D
Instrucciones de Emergencia (EmS) - Derrames : S-U**14.4. Grupo de embalaje**Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID) : No aplica.
Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR) : No aplica.
Transporte por mar (IMDG) : No aplica.**14.5. Peligros de contaminación**Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID) : Ninguno.
Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR) : Ninguno.
Transporte por mar (IMDG) : Ninguno.COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ30/6
2023VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQZ]

Hidrógeno Industrial / Alphagaz™ 1 Hidrógeno / Alphagaz™ 2 Hidrógeno
067A-1
SECCIÓN 14. Información relativa al transporte /...
14.6 Precauciones particulares para los usuarios
Packing Instruction(s)

Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID) : P200

Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR)

Avión de carga y pasajeros : NO CARGAR EN LOS AVIONES DE PASAJEROS.



Avion de carga solo : Permitido.

Instrucción de embalaje- Avion de carga solo : 200

Transporte por mar (IMDG) : P200

Precauciones particulares para los usuarios : Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia.

Antes de transportar las botellas :

- Asegurarse de que los recipientes están bien fijados.
- Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan.
- Asegurarse que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista) está adecuadamente apretado.
- Asegurarse que la caperuza de la válvula o la tulipa, (cuando exista), está adecuadamente apretada.
- Asegurar una ventilación adecuada.

14.7. Transporte de granel según anexo II del tratado MARPOL 73/78 y según código IBC

Transporte de granel según anexo II del tratado MARPOL 73/78 y según código IBC : No aplica.

SECCIÓN 15. Información reglamentaria
15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla
Legislación UE

Restricciones : Ninguno.

Seveso directiva 96/82/EC : Figura en la lista.

Legislación Nacional

Legislación Nacional (texto) : Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales.

15.2. Evaluación de la seguridad química

: Un CSA (Análisis de seguridad química) no tiene que ser realizado para este producto.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

 30/6
2023

 VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]


COILLEON



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Página : 10 de 10

Edición revisada (*) Nº : 5

Fecha : 7 / 3 / 2016

Reemplaza : 28 / 2 / 2012

**Hidrógeno Industrial / Alphagaz™ 1 Hidrógeno /
Alphagaz™ 2 Hidrógeno**

067A-1

SECCIÓN 16. Otra información

- Enumeración de los cambios** : Hoja de datos de seguridad revisada de acuerdo con la regulación de la Comisión (UE) N° 2015/830. Cambios (*)
- Consejos relativos a la formación** : Asegurarse que los operarios conocen el riesgo de inflamabilidad.
El riesgo de asfixia es a menudo despreciado y debe ser recalcado durante la formación de los operarios.
No respirar los gases.
El riesgo de asfixia es a menudo despreciado y debe ser recalcado durante la formación de los operarios.
Los usuarios de los aparatos de respiración deben ser entrenados.
- Información adicional** : La presente Ficha de Datos de Seguridad está establecida de acuerdo con las Directivas Europeas en vigor .
Cambios por revisión - Ver : *
- Producto información** : Ver ficha técnica del producto para informaciones más detalladas.
- Fuente de los datos utilizados** : Base de datos EIGA.
- Lista del texto completo de Frases-R en la sección 3** : R12 : Extremadamente inflamable.
- Lista del texto completo de declaraciones-H en la sección 3.** : H220 - Gas extremadamente inflamable.
H280 - Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
- Nota** : **El contenido y el formato de esta ficha de seguridad se ajustan a los Reglamentos (CE) N°453/2010. y (CE) CLP 1278/2008**
- RENUNCIA DE RESPONSABILIDAD** : Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales.
Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de llevarse este documento a impresión. A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños resultantes.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

RENUNCIA DE RESPONSABILIDAD La información en esta Ficha de Seguridad fue obtenida de fuentes que creemos son fidedignas. Sin embargo, la información se proporciona sin ninguna garantía, expresa o implícita en cuanto a su exactitud. Las condiciones o métodos de manejo, almacenamiento, uso o eliminación del producto están más allá de nuestro control y posiblemente también más allá de nuestro conocimiento. Por esta y otras razones, no asumimos ninguna responsabilidad y descartamos cualquier responsabilidad por pérdida, daño o gastos ocasionados por o de cualquier manera relacionados con el manejo, almacenamiento, uso o eliminación del producto. Esta Ficha de Seguridad fue preparada y debe ser usada sólo para este producto. Si el producto es usado como un componente de otro producto, es posible que esta información de Seguridad no sea aplicable.

Fin del documento

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]



COILLEON

AL AIR LIQUIDE ESPAÑA S.A.

Pº DE LA CASTELLANA , 79 28046 MADRID (ESPAÑA)

E-mail:e-business.ALE@airliquide.com

www.airliquide.es

Fichas de datos de seguridad

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno /
Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno
Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™
AUTO IV O2

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878
Número de referencia: 097A-2
Fecha de revisión: 27/03/2023 Reemplaza la versión de: 13/07/2018 Versión: 8.0

Peligro



SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1. Identificador de producto

Nombre comercial : Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno / Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™ AUTO IV O2
Número de la Ficha de Datos de Seguridad : 097A-2
Otros medios de identificación : Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno / Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™ AUTO IV O2
N° CAS : 7782-44-7
N° CE : 231-956-9
N° Índice : 008-001-00-8

Número de registro REACH : Figura en la lista del Anexo IV / V de REACH, exento de solicitud de registro.

Fórmula química : O2

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos aplicables identificados : Industrial y profesional usos. Llevar a cabo evaluación de riesgo antes de usar.
Uso en laboratorio.
Gas de ensayo / gas de calibrado.
Tratamiento de Aguas.
Gas de protección en procesos de soldadura.
Gas resonador de láser.
Usar para la fabricación de componentes electrónicos/fotovoltaicos.
Para mayor información sobre su uso contactar al suministrador.

Usos desaconsejados : Para consumidores.

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

AL AIR LIQUIDE ESPAÑA, S.A.
C/ Agustín de Foxá nº 4, Planta 4ª
28036 Madrid
España
T +34 91 502 93 00
sopORTEcliente.es@airliquide.es - <https://es.airliquide.com/>

1.4. Teléfono de emergencia

Teléfono de emergencia : 0034 91 502 9300



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6
2023
VISADO : 20230206
Validación coiileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]
INDUSTRIALES
COIILEON

Fichas de datos de seguridad

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno /
 Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno
 Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™
 AUTO IV O2

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878
 Número de referencia: 097A-2

País	Organismo/Empresa	Dirección	Número de emergencia	Comentario
España	Servicio de Información Toxicológica Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses, Departamento de Madrid	C/José Echegaray nº4 28232 Las Rozas de Madrid	+34 91 562 04 20 +34 91 411 26 76 (teléfono solo para médicos)	(solo emergencias toxicológicas), Información en español (24h, 365 días)



SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación según reglamento (UE) N° 1272/2008 [CLP]

Peligros físicos	Gases comburentes, categoría 1	H270
	Gas a presión : Gas comprimido	H280

2.2. Elementos de la etiqueta

Etiquetado según el Reglamento (CE) n° 1272/2008 [CLP]

Pictogramas de peligro (CLP) :



GHS03 GHS04

Palabra de advertencia (CLP) :

Peligro

Indicaciones de peligro (CLP) :

H270 - Puede provocar o agravar un incendio; comburente.
 H280 - Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

Consejos de prudencia (CLP)

- Prevención

P220 - Mantener alejado de la ropa y otros materiales combustibles.
 P244 - Mantener las valvulas y los racores libres de aceite y grasa.

- Respuesta

P370+P376 - En caso de incendio: Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo.

- Almacenamiento

P403 - Almacenar en un lugar bien ventilado.
 P410+P403 - Proteger de la luz del sol. Almacenar en un lugar bien ventilado.

2.3. Otros peligros

Ninguno.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1. Sustancias

Nombre	Identificador de producto	%	Clasificación según reglamento (UE) 1272/2008 [CLP]
Oxígeno	N° CAS: 7782-44-7 N° CE: 231-956-9 N° Índice: 008-001-00-8 Número de registro REACH: *1	100	Ox. Gas 1, H270 Press. Gas (Comp.), H280

No contiene otros componentes o impurezas que puedan influir en la clasificación del producto.

*1: Figura en la lista del Anexo IV / V de REACH, exento de solicitud de registro.

*3: No exige su registro. Sustancias fabricadas o importadas <1ton/año.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE COC
 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447
 Colección Profesional
 30/6
 2023
 VISA DO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]
 COILEON

Fichas de datos de seguridad

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno /
Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno
Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™
AUTO IV O2

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878
Número de referencia: 097A-2

3.2. Mezclas

No aplicable

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1. Descripción de los primeros auxilios

- Inhalación : Retirar a la víctima a un área no contaminada utilizando el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor o asistencia médica. Aplicar la respiración artificial en caso de parada respiratoria. Evacuar la víctima hacia una zona no contaminada.
- Contacto con la piel : No se esperan efectos adversos de este producto.
- Contacto con los ojos : No se esperan efectos adversos de este producto.
- Ingestión : La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

La inhalación continua de concentraciones superiores al 75% puede causar nauseas, vértigos, dificultades respiratorias y convulsiones.
Para mas información ver la Sección 11.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Trátase sintomáticamente.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1. Medios de extinción

- Medios de extinción adecuados : Agua en spray o nebulizada.
- Medios de extinción inadecuados : No usar agua a presión para la extinción.

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

- Peligros específicos : Mantiene la combustión.
La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión de los recipientes.
- Productos de combustión peligrosos : Ninguno.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

- Métodos específicos : Utilizar medidas de control de incendios apropiadas con el incendio circundante. La exposición de los envases de gas al fuego y al calor puede provocar su ruptura. Enfriar los envases dañados con chorro de agua pulverizada desde una posición protegida. No vaciar el agua contaminada por el fuego en los desagües.
Si es posible detener la fuga de producto.
Usar agua en spray o nebulizada para abatir humos de incendios, si es posible.
Desplazar los envases lejos del área del fuego si ello se puede hacer sin riesgo.
- Equipo de protección especial para extinción de incendios : En espacios confinados utilizar equipos de respiración autónoma de presión positiva (FRS).
Vestimenta y equipo de protección standard (aparato de respiración autónoma) para bomberos.
Norma UNE-EN 469: Vestimenta protectora para bomberos.
Norma UNE-EN 659: Guantes de protección para bomberos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20330206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMMXLVZ5SZAEQEQZ]
COILLEON

Fichas de datos de seguridad

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno /
Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno
Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™
AUTO IV O2

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878
Número de referencia: 097A-2

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Intentar parar la fuga.
Evacuar el área.
Vigilar la concentración del producto liberado.
Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura.
Eliminar las fuentes de ignición.
Asegurar la adecuada ventilación de aire.
Evitar la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa.
Actuar de acuerdo con el plan de emergencia local.
Mantenerse en la parte de donde sopla el viento.

Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia :

Evacuar el personal no necesario.
Para mayor información relacionada con los equipos de protección individual, consultar la sección 8 de la FDS .

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Intentar parar la fuga.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

Ventilar la zona.

6.4. Referencia a otras secciones

Para más información sobre control frente a la exposición, protección personal o consideraciones de eliminación, ver también las secciones 8 y 13.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1. Precauciones para una manipulación segura

Uso seguro del producto :

La sustancia debe manipularse según procedimientos de buena higiene industrial y seguridad.
Solo personas experimentadas y debidamente entrenadas deben manejar gases sometidos a presión.
Considerar los instrumentos de reducción de la presión en las instalaciones de gas.
Comprobar que el conjunto del sistema de gas ha sido, o es con regularidad, revisado antes de usarse respecto a la posibilidad de fugas.
No fumar cuando se manipule el producto.
Mantener el equipo exento de aceite y grasa. Para más información, consultar el documento EIGA Doc.33 - Limpieza de equipos para servicios en oxígeno, disponible en <http://www.eiga.eu>.
No usar grasa o aceite.
Utilizar sólo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro, en caso de duda contacte con su suministrador.
Utilizar solamente lubricantes y sellantes aprobados para uso con oxígeno.
Usar solo con equipos limpios para uso con oxígeno y válidos para soportar la presión del envase.
Evitar el retorno del agua, los ácidos y las bases.
No inhalar el gas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMMXLVZ5SZAEGEQZ]
COILLEON

Fichas de datos de seguridad

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno /
Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno
Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™
AUTO IV O2

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878
Número de referencia: 097A-2

Manipulación segura del envase del gas : Solicitar del suministrador las instrucciones de manipulación de los envases. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Evite daños físicos en los envases; no los arrastre, ruede, deslice o deje caer. Si mueve botellas, incluso en pequeños recorridos, use una carretilla (mecánica, manual, etc) diseñada para transportar botellas. Mantener colocada la caperuza de la válvula hasta que el envase quede fijo contra una pared, un banco ó situado en una plataforma, y ya dispuesto para su uso. Si el usuario aprecia cualquier problema en una válvula de una botella en uso, termine su utilización y contacte al suministrador. Nunca intentar reparar ó modificar las válvulas de los envases ó los mecanismos de seguridad. Las válvulas que estan dañadas deben ser inmediatamente comunicadas al suministrador. Mantener los accesorios de la válvula del envase libre de contaminantes, especialmente aceites y agua. Reponer la tulipa de la válvula ó del envase si es facilitada por el suministrador, siempre que el envase esté desconectado del equipo. Cierre la válvula del envase despues de su uso y cuando quede vacío, incluso si aún está conectado al equipo. No intentar nunca trasvasar gases de una botella/envase a otro. No utilizar nunca mecanismos con llamas ó de calentamiento eléctrico para elevar la presión del envase. No quitar ni alterar las etiquetas facilitadas por el suministrador para identificar el contenido de las botellas. Debe evitarse la entrada de agua al interior del recipiente. Abrir la válvula lentamente para evitar los golpes de ariete. Los envases deben de ser almacenados en posición vertical y debidamente asegurados para evitar su caída.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Observar todas las regulaciones y los requerimientos locales relativos al almacenamiento de los envases. Los envases no deben ser almacenados en condiciones que favorezcan la corrosión. Las protecciones de las válvulas y las tulipas deben estar siempre colocadas. Los envases deben de ser almacenados en posición vertical y debidamente asegurados para evitar su caída. Los envases almacenados deben ser comprobados periódicamente respecto a su estado general y a posibles fugas. Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Separar de gases inflamables o de otros materiales inflamables almacenados. Almacenar los envases en un lugar libre del riesgo y lejos de fuentes de calor e ignición. Mantener alejado de materiales combustibles. Se deberá cumplir con lo establecido en la normativa de almacenamiento en vigor : ITC MIE APQ 005. Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados disueltos a presión.

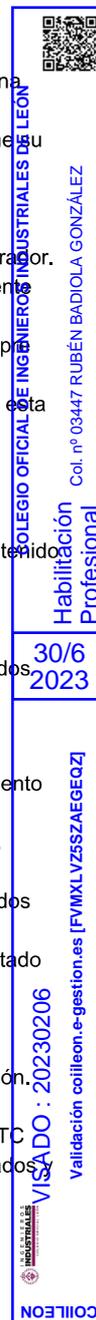
7.3. Usos específicos finales

Ninguno.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1. Parámetros de control

OEL (Límites de exposición higiénica) : Ninguno esta disponible.
DNEL (Nivel sin efecto derivado) : Ninguno esta disponible.
PNEC (Concentración prevista sin efecto) : Ninguno esta disponible.



Fichas de datos de seguridad

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno /
Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno
Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™
AUTO IV O2

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878
Número de referencia: 097A-2

8.2. Controles de la exposición

8.2.1. Controles técnicos apropiados

Proporcionar un sistema de extracción adecuado, general y local.
Los sistemas a presión deben comprobarse regularmente respecto a fugas.
Mantener la concentración por debajo de los límites de exposición ocupacional admitidos (cuando sean conocidos).
Evitar el enriquecimiento de oxígeno de la atmósfera por encima del 23,5%.
Deben usarse detectores de gases siempre que puedan liberarse gases oxidantes .
Considerar un sistema de permisos de trabajo p.ej para trabajos de mantenimiento.

8.2.2. Medidas de protección individual, por ejemplo Equipo de protección personal

- Un análisis de riesgos debe ser realizado y formalizado en cada área de trabajo para evaluar los riesgos relacionados con el uso del producto y para determinar el EPI que corresponde a un riesgo relevante. Estas recomendaciones deben ser tenidas en cuenta. Sólo los EPIS que cumplan los estándares recomendados por las normas EN-UNE/ISO deben seleccionarse.
- Protección para el ojo/cara : Usar gafas de seguridad con protecciones laterales.
Norma UNE-EN 166: Protección ocular-especificaciones.
 - Protección para la piel : Usar guantes de trabajo al manejar envases de gases.
Norma UNE-EN 388:Guantes que protegen contra riesgos mecánicos.
- Protección de las manos : Considerar el uso de prendas de seguridad resistentes a las llamas.
Norma EN ISO 14116- Materiales que limitan la difusión de llamas.
Usar zapatos de seguridad mientras se manejan envases.
Norma EN ISO 20345: Equipos de protección personal-zapatos de seguridad.
 - Otras : No necesaria.
 - Protección de las vías respiratorias : No hay notas adicionales aparte de lo mencionado en las secciones anteriores.
 - Protección contra Riesgos térmicos

8.2.3. Controles de exposición medioambiental

Tener en cuenta las regulaciones locales relativas a las restricciones de emisiones a la atmósfera. Ver sección 13 para métodos específicos de tratamiento de residuos de gases.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Apariencia	
- Estado físico a 20°C / 101.3kPa	: Gaseoso.
- Color	: Incoloro.
Olor	: Sin olor que advierta de sus propiedades.
Punto de fusión / Punto de solidificación	: -219 °C -219 °C
Punto de ebullición	: -183 °C
Inflamabilidad	: No inflamable.
Límite inferior de explosividad	: No disponible
Límite superior de explosividad	: No disponible
Punto de inflamación	: No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.
Temperatura de autoignición	: No inflamable.
Temperatura de descomposición	: Sin datos disponibles.
pH	: No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.
Viscosidad, cinemática	: No se dispone de datos fiables.
Hidrosolubilidad [20°C]	: 39 mg/l
Coefficiente de partición n-octanol/agua (Log Kow)	: No aplicable a mezclas de gases.
Presión de vapor [20°C]	: No aplica a gases ni a mezclas de gases
Presión de vapor [50°C]	: No aplica a gases ni a mezclas de gases
Densidad y/o densidad relativa	: No aplica.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBEN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVIMXLVZ5SZAEQEQZ]
COILLEON

Fichas de datos de seguridad

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno /
Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno
Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™
AUTO IV O2

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878
Número de referencia: 097A-2

Densidad relativa del vapor (aire=1) : 1,1
Características de las partículas : No aplica.

9.2. Otros datos

9.2.1. Información relativa a las clases de peligro físico

Propiedades explosivas : Not explosive.
Límites de explosividad : No inflamable.
Propiedades comburentes : Oxidante.
- Coeficiente de equivalencia en oxígeno (Ci) : 1
Temperatura crítica [°C] : -118 °C

9.2.2. Otras características de seguridad

Masa molecular : 32 g/mol
Velocidad de evaporación : No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.
Grupo de gases : Gas comprimido.
Otros datos : El vapor es mas pesado que el aire. Puede acumularse en espacios confinados, particularmente al nivel del suelo o en sótanos.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

Sin riesgo de reactividad salvo lo expresado en la sub-sección mas adelante.

10.2. Estabilidad química

Estable en condiciones normales.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Oxida violentamente materiales orgánicos.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.
Evitar humedades en las instalaciones.
Mantener alejado de materiales combustibles.
Mantener el equipo exento de aceite o grasa.

10.5. Materiales incompatibles

Materias combustibles.
Consulte al proveedor de este material acerca de posibles recomendaciones específicas.
Puede reaccionar violentamente con materias combustibles.
Puede reaccionar violentamente con agentes reductores.
Mantener el equipo exento de aceite y grasa. Para más información, consultar el documento EIGA Doc.33 - Limpieza de equipos para servicios en oxígeno, disponible <http://www.eiga.eu>.
En caso de combustión, téngase en cuenta el peligro potencial de toxicidad debido a la presencia de polímeros clorados o fluorados en conductos de oxígeno a alta presión (> 10 bar).
Para información complementaria sobre su compatibilidad referirse a la Norma ISO 11114. Lubricantes basados en Hidrocarburos.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

Ninguno.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6
2023
VISADO: 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMMXLVZ5SZAEQEQZ]
COILLEON

Fichas de datos de seguridad

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno /
Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno
Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™
AUTO IV O2

conforme al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878
Número de referencia: 097A-2

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1. Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008

Toxicidad aguda	: Según los datos de preparación disponibles y los principios de extrapolación, no se cumplen los criterios de clasificación.
corrosión o irritación cutáneas	: Según los datos de preparación disponibles y los principios de extrapolación, no se cumplen los criterios de clasificación.
lesiones o irritación ocular graves	: Según los datos de preparación disponibles y los principios de extrapolación, no se cumplen los criterios de clasificación.
sensibilización respiratoria o cutánea	: Según los datos de preparación disponibles y los principios de extrapolación, no se cumplen los criterios de clasificación.
Mutagenicidad	: Según los datos de preparación disponibles y los principios de extrapolación, no se cumplen los criterios de clasificación.
Carcinogénesis	: Según los datos de preparación disponibles y los principios de extrapolación, no se cumplen los criterios de clasificación.
Tóxico para la reproducción : fertilidad	: Según los datos de preparación disponibles y los principios de extrapolación, no se cumplen los criterios de clasificación.
Tóxico para la reproducción : feto	: Según los datos de preparación disponibles y los principios de extrapolación, no se cumplen los criterios de clasificación.
toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición única	: Según los datos de preparación disponibles y los principios de extrapolación, no se cumplen los criterios de clasificación.
toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición repetida	: Según los datos de preparación disponibles y los principios de extrapolación, no se cumplen los criterios de clasificación.
peligro de aspiración	: No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.

11.2. Información sobre otros peligros

No se dispone de más información

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1. Toxicidad

Evaluación	: Según los datos de preparación disponibles y los principios de extrapolación, no se cumplen los criterios de clasificación.
EC50 48 Horas - Daphnia magna [mg/l]	: Sin datos disponibles.
EC50 72h - Algae [mg/l]	: Sin datos disponibles.
LC50 96 Horas en pez [mg/l]	: Sin datos disponibles.

12.2. Persistencia y degradabilidad

Evaluación	: Según los datos de preparación disponibles y los principios de extrapolación, no se cumplen los criterios de clasificación.
-------------------	---

12.3. Potencial de bioacumulación

Evaluación	: Sin datos disponibles.
-------------------	--------------------------

12.4. Movilidad en el suelo

Evaluación	: Debido a su alta volatilidad, es difícil que el producto cause contaminación al suelo o al agua. No es probable su incorporación al terreno.
-------------------	---

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

Evaluación	: Sin datos disponibles.
-------------------	--------------------------



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILLEON

Fichas de datos de seguridad

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno / Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™ AUTO IV O2

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878
Número de referencia: 097A-2

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno / Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™ AUTO IV O2 (7782-44-7)

Esta sustancia/mezcla no cumple los criterios PBT del anexo XIII del Reglamento REACH

Esta sustancia/mezcla no cumple los criterios mPmB del anexo XIII del Reglamento REACH

12.6. Propiedades de alteración endocrina

Evaluación :

12.7. Otros efectos adversos

Otros efectos adversos : Sin datos disponibles.
Efectos sobre la capa de ozono : No produce efectos sobre la capa de ozono.
Influye en el calentamiento global : Ninguno.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

Contactar con el suministrador si se necesita información.
Puede ser liberado a la atmósfera en un lugar bien ventilado.
No liberar en ningún sitio donde su acumulación pudiera ser peligrosa.
Asegurarse de no superar los límites de emisión establecidos por la normativa local o por las autorizaciones/permisos de operación.
Consulte el código de prácticas de EIGA Doc 30 "Eliminación de gases" (accesible en <http://www.eiga.org>) para obtener mayor información sobre métodos más adecuados de eliminación.
Devolver el producto no utilizado al suministrador en el envase original.
16 05 04*: Contenedores de gases a presión (incluido halones) que contienen sustancias peligrosas.

Lista de códigos de residuos peligrosos (de la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, versión modificada)

13.2. Informaciones complementarias

El tratamiento externo y la eliminación de los residuos debe cumplir con la legislación local y/o nacional aplicable.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

14.1. Número ONU o número ID

Según los requisitos de ADR / RID / IMDG / IATA / ADN
N° ONU : 1072

14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas

Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID) : OXÍGENO COMPRIMIDO
Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR) : Oxygen, compressed
Transporte por mar (IMDG) : OXYGEN, COMPRESSED

14.3. Clase(s) de peligro para el transporte

Etiquetado :



2.2 : Gases no inflamables, no tóxicos.
5.1 : Materias comburentes.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



Fichas de datos de seguridad

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno /
Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno
Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™
AUTO IV O2

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878
Número de referencia: 097A-2

Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID)

Clase : 2
Codigo de clasificacion : 10
Peligron° : 25
Restricciones en Tunel : E - Prohibido el paso por túneles de la categoría E

Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR)

Tipo/Div. (Sub. riesgo) : 2.2 (5.1)

Transporte per mar (IMDG)

Tipo/Div. (Sub. riesgo) : 2.2 (5.1)
Instrucciones de Emergencia (IE) - Fuego : F-C
Instrucciones de Emergencia (IE) - Vertido : S-W

14.4. Grupo de embalaje

Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID) : No aplica.
Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR) : No aplica.
Transporte per mar (IMDG) : No aplica.

14.5. Peligros para el medio ambiente

Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID) : Ninguno.
Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR) : Ninguno.
Transporte per mar (IMDG) : Ninguno.

14.6. Precauciones particulares para los usuarios

Instrucción(es) de Embalaje

Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID) : P200.
Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR)
Avion de pasaje y carga : 200.
Avion de carga solo : 200.
Transporte per mar (IMDG) : P200.

Medidas de precaución especiales para el transporte : Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimento del conductor.
Asegurar que el conductor conoce los riesgos potenciales de la carga y que sabe cómo actuar en caso de accidente o de emergencia.
Antes de transportar los envases :
- Asegurar una ventilación adecuada.
- Asegúrese de que los recipientes están bien fijados.
- Asegurar que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan.
- Asegurarse que el tapón o tuerca ciega de protección de la válvula (cuando exista) está adecuadamente apretado.
- Asegurarse que la caperuza de la válvula o la tulipa, (cuando exista), está adecuadamente apretada.

14.7. Transporte marítimo a granel con arreglo a los instrumentos de la OMI

No aplica.

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Normativa de la UE

Restricciones de utilización : Ninguno.
Información adicional, normativa sobre restricciones y prohibiciones : Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales.
No incluida en la lista PIC (Reglamento UE 649/2012).
Directiva 2012/18/EU (Seveso III) : Figura en la lista.





Fichas de datos de seguridad

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno /
Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno
Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™
AUTO IV O2

conforme al Reglamento (CE) nº 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878
Número de referencia: 097A-2

Reglamentos nacionales

No se dispone de más información

15.2. Evaluación de la seguridad química

Un CSA (Análisis de seguridad química) no tiene que ser realizado para este producto.



SECCIÓN 16: Otra información

Indicación de modificaciones	: Hoja de datos de seguridad de acuerdo con el reglamento de la Comisión (UE) N°2020/878.
Fuentes de los datos	: Base de datos del EIGA. La nomenclatura de referencias y base de datos están en el documento de EIGA doc 159: "Guía de clasificación y etiquetado", descargable en: http://www.eiga.eu .
Abreviaturas y acrónimos	: ATE - Toxicidad Aguda Estimada. CLP - Reglamento de clasificación, etiquetado y envasado; Reglamento (EC) N° 1272/2008. REACH - Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de productos químicos - Reglamento (CE) N° 1907/2006 - relativo al Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias Químicas. EINECS (Catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas). CAS# - Número de registro/identificación CAS. EPI - Equipo de Protección Individual. LC50 - Lethal Concentration to 50 % of a test population - Concentración letal para un 50% de la población de muestreo. RMM - Risk Management Measures - Medidas de Gestión del Riesgo. PBT - Persistent, Bioaccumulative and Toxic - Persistente, bioacumulativa y tóxica. vPvB - Very Persistent and Very Bioaccumulative - Muy persistentes y muy bioacumulables. STOT- SE : Specific Target Organ Toxicity - Single Exposure - Toxicidad sistémica específica en determinados órganos (exposición única). CSA - Valoración de la Seguridad Química. EN - Estándar Europeo. UN - United Nations - Organización de las Naciones Unidas. ADR - Acuerdo Europeo de Transporte internacional de Mercancías Peligrosas por carretera. IATA - International Air Transport Association - Asociación Internacional de Transporte Aéreo. IMDG code - International Maritime Dangerous Goods code - Código para transporte marítimo internacional de mercancías peligrosas. RID - Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail - Reglamento para el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril. WGK - Water Hazard Class - Clase de peligro para el agua. STOT - RE : Specific Target Organ Toxicity - Repeated Exposure - Toxicidad sistémica específica en determinados órganos (exposición única o repetida).
Consejos de formación	: Asegurarse que los operarios comprenden los riesgos por enriquecimiento de oxígeno. Los usuarios de los equipos de respiración deben ser formados. Recipiente a presión. Asegurarse que los operarios comprenden los riesgos de la presión.
Información adicional	: La presente Ficha de Datos de Seguridad está establecida de acuerdo con las Directivas Europeas en vigor . Clasificación de acuerdo con los procedimientos y métodos de cálculo del Reglamento (EC) 1272/2008 CLP.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447
 Colección
 Profesional
 30/6
 2023
 VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQT]
 COILLEON

Texto íntegro de las frases H y EUH	
H270	Puede provocar o agravar un incendio; comburente



Fichas de datos de seguridad

Oxígeno/ Alphagaz™ 1 Oxígeno /
Alphagaz™ 2 Oxígeno/ Oxígeno
Aeronaves / Lasal™ 2003 / Alphagaz™
AUTO IV O2

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878
Número de referencia: 097A-2

H280	Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento
Ox. Gas 1	Gases comburentes, categoría 1
Press. Gas (Comp.)	Gas a presión : Gas comprimido

RENUNCIA DE RESPONSABILIDAD

: Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales. Los detalles facilitados en este documento son presumiblemente ciertos y correctos en el momento de llevarse este documento a impresión. A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños resultantes.

RENUNCIA DE RESPONSABILIDAD La información en esta Ficha de Seguridad fue obtenida de fuentes que creemos son fidedignas. Sin embargo, la información se proporciona sin ninguna garantía, expresa o implícita en cuanto a su exactitud. Las condiciones o métodos de manejo, almacenamiento, uso o eliminación del producto están más allá de nuestro control y posiblemente también más allá de nuestro conocimiento. Por esta y otras razones, no asumimos ninguna responsabilidad y descartamos cualquier responsabilidad por pérdida, daño o gastos ocasionados por o de cualquier manera relacionados con el manejo, almacenamiento, uso o eliminación del producto. Esta Ficha de Seguridad fue preparada y debe ser usada sólo para este producto. Si el producto es usado como un componente de otro producto, es posible que esta información de Seguridad no sea aplicable.

Fin del documento

30/6
2023



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Habilitación Profesional

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQQZ]



ANEXO G- ACCESIBILIDAD

COLLEON



VISADO : 20230206

Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

30/6
2023

Habilitación
Profesional

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



 	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

ÍNDICE

ANEXO G- ACCESIBILIDAD	0
ÍNDICE	1
1. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO CÓDIGO ACCESIBILIDAD DE ASTURIAS.....	2
1.1. Itinerario accesible	2
1.2. Aparcamiento colectivo.....	3
1.3. Espacios interiores.....	4
1.4. Espacios exteriores	4
CONCLUSIÓN	5

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]



COILLEON

1. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO CÓDIGO ACCESIBILIDAD DE ASTURIAS

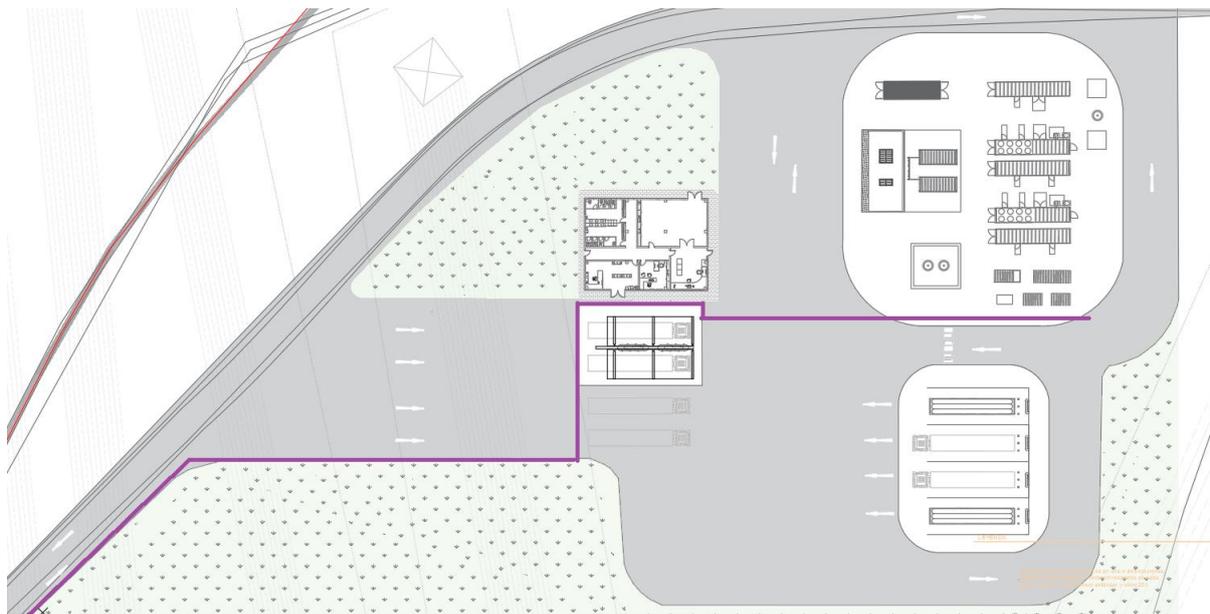
Según el decreto 293/2009, los centros de trabajo tienen la consideración de edificios de uso público. Los edificios de uso público se efectuarán de forma que sean accesibles la construcción, permitiendo el libre acceso y fácil desenvolvimiento a las personas con limitaciones. En ellos deberá garantizarse un acceso desde el exterior desprovisto de barreras u obstáculos.

La estación de recarga de hidrógeno (HRS) no se considera un centro de trabajo, ya que su funcionamiento se establece en régimen de autoservicio, pero sí se considera un establecimiento comercial.

Se dará cumplimiento al Decreto 37/2003, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley del Principado de Asturias 5/1995, de 6 de abril, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras, en los ámbitos urbanístico y arquitectónico.

1.1. ITINERARIO ACCESIBLE

Se proyecta un itinerario accesible desde las plazas de aparcamiento existentes en el exterior hasta el edificio de control y a la zona de proceso:



Se toman en cuenta los siguientes condicionantes para dar cumplimiento al itinerario accesible:

- Acceso al exterior al mismo nivel que la cota interior
- La anchura mínima libre de paso será de 0,80 metros.
- A ambos lados de las puertas, en el sentido de paso, existirá espacio libre horizontal donde pueda inscribirse un círculo de 1,20 metros de diámetro, no barrido por las hojas de puerta, que deberá encontrarse al mismo nivel.
- El ángulo de apertura no será inferior a 90 grados, aunque se utilicen topes.

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

- Cuando se utilicen puertas de dos o más hojas, y éstas no dispongan de mecanismos de automatismo y coordinación que permita su apertura simultánea, al menos una de ellas dejará un paso libre de una anchura mínima de 0,80 metros.
- Todas las puertas serán fácilmente identificables para personas con discapacidad visual.
- Las puertas previstas para evacuación, además de reunir las condiciones establecidas en el apartado anterior, dispondrán de barra de apertura situada a 0,90 metros del nivel del suelo que se accionará por simple presión.
- El pavimento será antideslizante, cumpliendo las clases del DB-SUA del Código Técnico.
- En las zonas de giro o cambio de dirección de un vehículo de motor, éste deberá de inscribir un círculo de 6,50 metros de diámetro mínimo.
- Todo su recorrido tendrá una altura libre de obstáculos de 2,20 metros.

Sobre los pavimentos en las rutas accesibles:

- Será compacto, duro, regular, antideslizante y sin resaltes distintos a los propios del grabado de las piezas, que serán los mínimos que resulten necesarios, variando la textura y color del mismo, con franjas de 1 metro de ancho, en las esquinas, vados, paradas de autobús y otros lugares de interés u obstáculos que se encuentren en su recorrido.
- Las rejas y registros, así como los alcorques de los árboles, estarán enrasados con el pavimento circundante.
- Las aberturas de los huecos de las rejas y registros situados al nivel del pavimento serán tales que, como máximo, permitan la inscripción en su interior de círculos de 2 centímetros de diámetro que impidan el tropiezo de las personas que utilizan bastones o sillas de ruedas.

1.2. APARCAMIENTO COLECTIVO

El aparcamiento contará con plazas adaptadas para personas de movilidad reducida, así como, con plazas para vehículos no adaptados. El número de plazas destinadas a este fin será, al menos, de una por cada 40 o fracción en aparcamientos de hasta 280 vehículos, reservándose una nueva plaza por cada 100 o fracción en que se rebase esta previsión (artículo 12.1 de la Ley). Las cuales cumplirán los siguientes requisitos:

- Estas plazas se situarán tan cerca como sea posible de los accesos, de la entrada al edificio y de los paradas y servicios de transporte público de la zona. Debiendo ser señalizadas de forma visible.
- Las dimensiones mínimas de las plazas organizadas en batería serán de 5 por 3,60 metros.
- En el caso de que haya agrupamiento de estas plazas reservadas, se permitirá una zona de transferencia compartida con una anchura mínima de 1,40 metros.
- Las plazas dispondrán de vados de acceso a las mismas de acuerdo con lo establecido en el artículo 11 del presente Reglamento (artículo 12.2 c) de la Ley.
- El símbolo internacional de accesibilidad se colocará tanto vertical como horizontalmente y se señalará la prohibición de aparcar a vehículos que no transporten a personas en situación de movilidad reducida.
- Las zonas de estacionamiento deben tener un acceso y un itinerario peatonales, ambos accesibles, que comuniquen las plazas reservadas con la vía pública.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

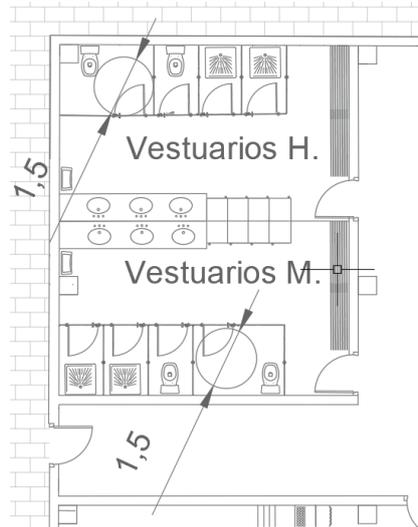
30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



1.3. ESPACIOS INTERIORES

A continuación, se muestran las estancias de los baños y vestuarios que se disponen en la planta baja del edificio de control, los cuales, han sido construidos de acuerdo con la normativa de accesibilidad. Disponiendo de uno para uso masculino y otro para uso femenino.



En todos los edificios, establecimientos e instalaciones en los que se dispongan vestuarios, probadores y duchas de utilización colectiva, al menos uno de cada uno de ellos reunirá las siguientes características:

- El vestuario o el probador tendrá unas dimensiones mínimas tales que pueda inscribirse en él una circunferencia de 1,50 metros de diámetro, libre de obstáculos.
- Irán provistos de un asiento adosado a pared, con unas medidas mínimas de anchura, altura y fondo de 50, 45 y 40 centímetros, respectivamente, dotado de un espacio libre de 0,70 metros de ancho, para facilitar el acceso lateral.
- Las repisas, perchas y otros elementos estarán situados a una altura comprendida entre 0,40 y 1,20 metros.
- Tanto en los vestuarios como en las duchas se dispondrán barras metálicas horizontales a una altura de 0,75 metros.
- Se permitirá cualquier solución de puerta, siempre que deje libre un círculo interior de 1,20 metros de diámetro, no barrido por la hoja de la misma.
- Deberán poseer, en su interior, avisador luminoso y acústico para casos de emergencia siempre que, de acuerdo con la normativa sectorial correspondiente, sea obligatoria la instalación de sistema de alarma. El avisador deberá estar conectado con el sistema de alarma.

1.4. ESPACIOS EXTERIORES

La urbanización interior de la parcela consta de viales asfaltados, con límites peatonales marcados, sin tramos de tierra o grava suelta. Toda la planta se encuentra al mismo nivel interior.

Los bolardos tienen una altura mínima de 0,70 m, constan de elementos reflectantes y se han instalado respetando una distancia de 1,50 m entre ellos.



 	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

No existe mobiliario que interfiera con las rutas accesibles.

CONCLUSIÓN

Con lo expresado en el siguiente documento, su autor entiende haber definido con suficiente detalle las obras e instalaciones objeto, sin perjuicio de cualquier aclaración que las partes interesadas consideren oportuna.

León, a 16 de enero de 2023

Rubén Badiola González
 Ingeniero Industrial
 Colegiado nº 3447
 Colegio de Ingenieros Industriales de León



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

**30/6
2023**

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]


COILLEON

ANEXO H – FICHA URBANÍSTICA

COLLEON



VISADO : 20230206

Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

30/6
2023

Habilitación
Profesional

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



 	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

ÍNDICE

ANEXO H – FICHA URBANÍSTICA	0
ÍNDICE	1
1. FICHA URBANÍSTICA.....	2
1.1. Justificación de incidencia en las parcelas del entorno	3
1.2. Justificación de impacto visual	3
1.3. Justificación de impacto sobre redes de servicios generales.....	3
1.4. Justificación Ambiental.....	3
CONCLUSIÓN	4



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación
Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023



VISADO : 20230206
Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

1. FICHA URBANÍSTICA

DATOS DE LA OBRA	
Proyecto:	GH2 SOTO
Situación:	SUBESTACIÓN SOTO DE RIBERA 33171 – SOTO DE RIBERA (ASTURIAS)
Ayuntamiento:	RIBERA DE ARRIBA
Propiedad:	H2 SOTO SA (EDP)
Domicilio:	PLAZA DEL FRESNO, 2 33007 – OVIEDO (ASTURIAS)

DATOS DEL PROYECTISTA			
Proyectista:	RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ		
Título:	INGENIERO INDUSTRIAL	Nº Colegiado:	3447 COIILE

DATOS DEL SUELO	
Planeamiento:	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN (PGO)
Clasificación suelo:	SUELO URBANO – S.U.
Subclasificación:	GRAN INDUSTRIA – G. I.
Uso predominante:	GRADO 3 – GRAN INDUSTRIA
Ref. catastral:	33057A01000360

USO PREVISTO	
Uso actual:	PREDOMINANTE INDUSTRIAL
Uso previsto:	PREDOMINANTE INDUSTRIAL/ESTACIÓN DE SERVICIO (*)

(*) El uso de gasolineras y estaciones de servicio está excluido del régimen de compatibilidad de usos de las ordenanzas de zona, Fichas Urbanísticas o de los planes de desarrollo del Plan General y del régimen de usos compatibles establecido para los usos dotacionales.

SERVICIOS			
Pavimentación:	SI	Red sanea. (separativa):	SI
Agua potable:	SI	Red BT y alumbrado:	SI

SUPERFICIES:			
Demolida (FASE 1A):	0 m ²	Construida total:	885,79 m ²
		Construida (venta):	141 m ²
		Construida (producción)	744,79 m ²



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Rubén Badiola González
 Colegiado nº 3447
 Colegiación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]



 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

CONDICIONES URB. A APLICAR		CONDICIONES URB. PROYECTADAS	
Parcela mínima:	-	Parcela:	177.895,63 m ²
Ocupación:	-	Ocupación proyectada:	0,5038 %
Separación a linderos:	15 m (arbolado)	Retranqueo proyectado:	> 15 m (**)
Edificabilidad máxima:	0,5 m ² /m ²	Edificabilidad proyect.:	0,0746 m ² /m ²
Altura máxima	Determinada por proceso	Altura máxima proyectada:	< 10 m
Arbolado perimetral	1 arbol cada 100 m ²	Arbolado:	1.778 uds (**)

(**) La parcela dispone de una gran zona arbolada. Adicionalmente, se plantarán árboles en el perímetro de la zona de actuación para reducir el posible impacto ambiental sobre la zona.

1.1. JUSTIFICACIÓN DE INCIDENCIA EN LAS PARCELAS DEL ENTORNO

Los alrededores de la zona objeto del proyecto, tal como se puede apreciar en la documentación gráfica adjunta, es una zona industrial.

Las nuevas instalaciones se encuentran a una distancia aproximada de 215 m de la zona dotacional al este y a 120 m aproximadamente de las naves al norte, por lo que no se considera que exista un impacto visual elevado en dichas instalaciones.

Por otro lado, la geometría de la construcción es de baja altura (< 10 m) y con un edificio de control en la linde este, la más visual. No se considera que el edificio disponga de elementos singulares tales que supongan un impacto en las parcelas colindantes.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE IMPACTO VISUAL

Como se ha indicado anteriormente, la implantación del proyecto se realiza en una zona altamente industrializada. Adicionalmente, la geometría constructiva de los elementos proyectados no presenta alturas elevadas ni elementos arquitectónicos singulares que pudiesen destacar sobre las edificaciones existentes en la zona.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE IMPACTO SOBRE REDES DE SERVICIOS GENERALES

No existen redes de servicios generales en la zona

1.4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

La justificación del impacto ambiental se describe en su propio anexo, debido a que dicho proyecto se encuentra sometido a Estudio de Impacto Ambiental, con la finalidad de obtener la Declaración de Impacto Ambiental de manera asociada al propio trámite de modificación sustancial de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) de las instalaciones, solicitada a la Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático del Principado de Asturias.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

CONCLUSIÓN

Con lo expresado en el siguiente documento, su autor entiende haber definido con suficiente detalle las obras e instalaciones objeto, sin perjuicio de cualquier aclaración que las partes interesadas consideren oportuna.

León, a 16 de enero de 2023

Rubén Badiola González
 Ingeniero Industrial
 Colegiado nº 3447
 Colegio de Ingenieros Industriales de León



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación
 Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]



COILLEON

ANEXO I – GESTIÓN DE RESIDUOS

COLLEON



VISADO : 20230206

Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]

30/6
2023

Habilitación
Profesional

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

ÍNDICE

ANEXO I – GESTIÓN DE RESIDUOS.....	0
ÍNDICE	1
1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO	2
2. AGENTES INTERVINIENTES	2
2.1. Identificación.....	2
2.1.1. Productor de residuos (promotor)	2
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)	3
2.1.3. Gestor de residuos	3
2.2. Obligaciones	3
2.2.1. Productor de residuos (promotor)	3
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)	4
2.2.3. Gestor de residuos	5
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	6
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	9
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	10
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	14
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	15
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	18
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	18
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	
20	
CONCLUSIÓN	20



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación cojileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COLLEON

	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. IDENTIFICACIÓN

El presente estudio corresponde al proyecto PLANTA DE HIDRÓGENO RENOVABLE, situado en Soto de Ribera, Asturias, España.

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

Promotor	H2 SOTO S.A. (EDP)
Proyectista	Tresca Ingeniería SA
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste del Presupuesto de Ejecución Material de 3.540.552€ y un presupuesto total de 22.589.190€.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Colección
Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: **H2 SOTO S.A. (EDP)**.

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. OBLIGACIONES

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción 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 en capítulo independiente.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

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

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

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

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

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

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

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

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

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

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

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

2.2.3. Gestor de residuos

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

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Artículo 45 de la Constitución Española.

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Reglamento de Residuos de Andalucía

Decreto 73/2012, de 20 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 26 de abril de 2012

Ley de gestión integrada de la calidad ambiental

Ley 7/2007 de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 20 de julio de 2007

B.O.E.: 9 de agosto de 2007

Texto consolidado. Última modificación: 12 de enero de 2016



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

“Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización”.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

No se consideran los aceites de motor, aceites hidráulicos, hidrocarburos y demás residuos relacionados con el mantenimiento de la maquinaria de trabajo, ya que no se realizarán mantenimientos en la propia obra.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,06	5.004,647	4.726,865
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,9	0,81
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,056	0,094
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	8,5	4,05
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,149	0,199
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,254	0,423
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,007	0,007
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	1,341	1,341
7 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	214,234	142,823
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	214,234	142,823
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	117,407	78,271
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,002	0,001
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	24,883	16,589
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	10,869	8,695
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,334	0,557
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,083	0,055

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	5.004,647	4.726,865
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	3,881	3,528
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	8,5	4,07
4 Papel y cartón	0,149	0,199
5 Plástico	0,254	0,423
6 Vidrio	0,007	0,007
7 Yeso	1,341	1,341
8 Basuras	428,468	285,645
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	117,409	78,273
2 Hormigón	24,883	16,589
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	10,869	8,695
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,417	0,612



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Profesional

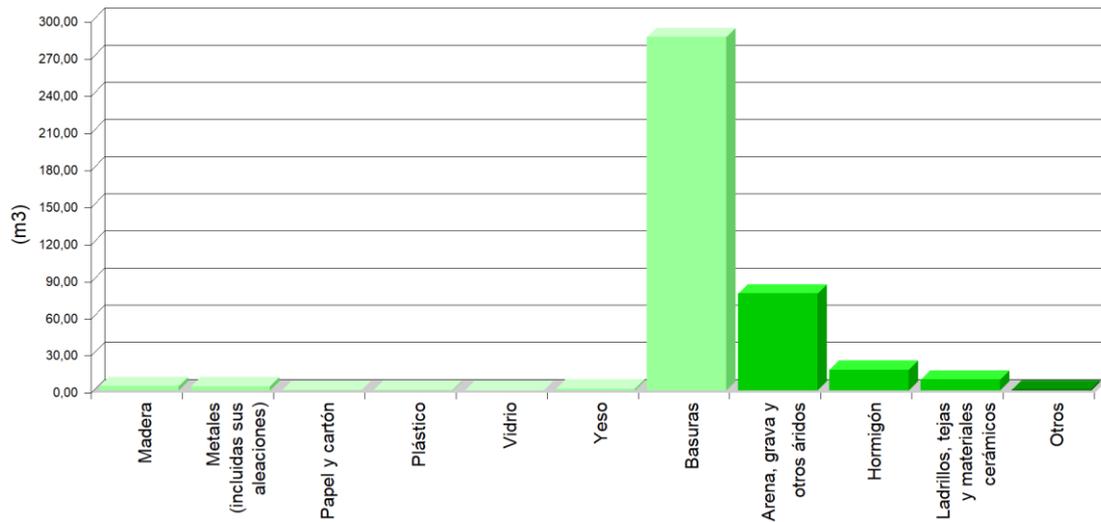
30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

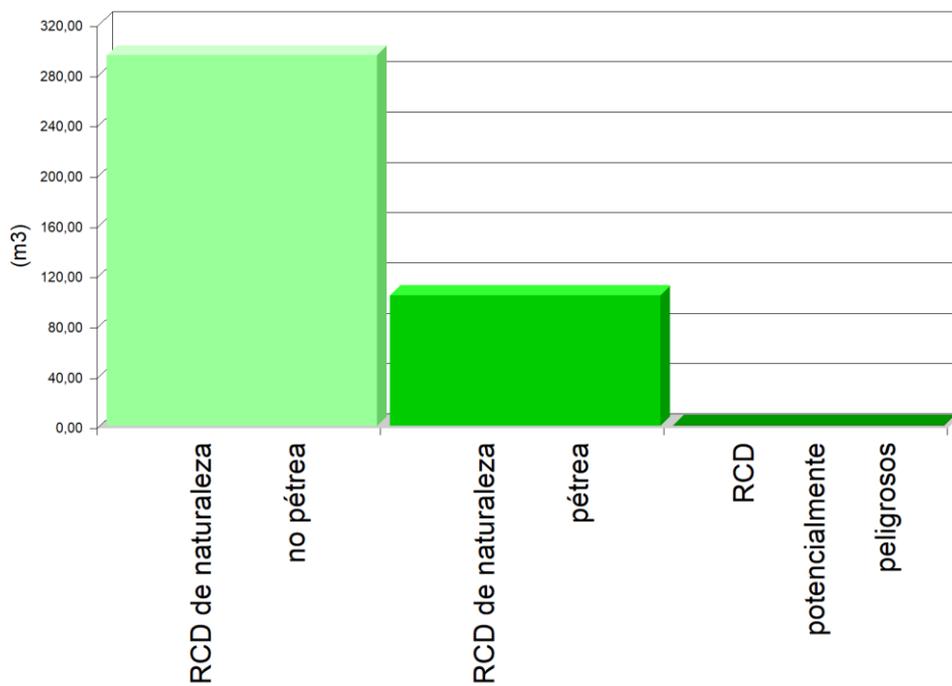


En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II

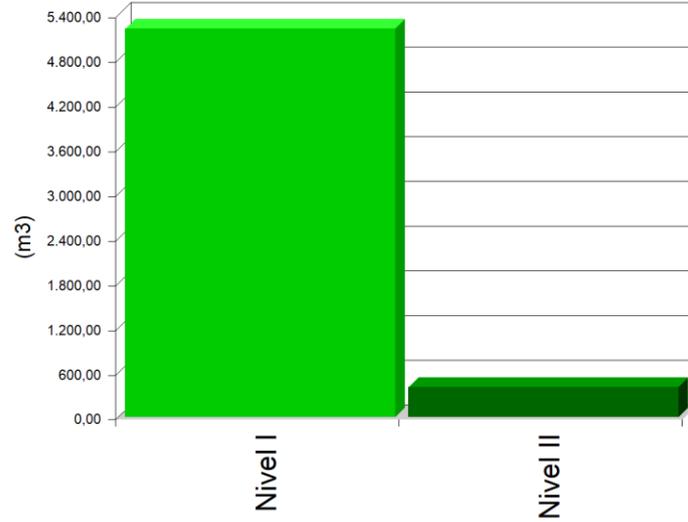


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]



COLLEON

	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

COILLEON

	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación con el destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I 1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	5.004,647	4.726,865
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	774,400	484,000



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5ZAEQEQZ]



 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,9	0,81
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,056	0,094
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,5	4,05
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,149	0,199
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,254	0,423
5 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,007	0,007
6 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,341	1,341
7 Basuras					
Residuos biodegradables .	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	214,234	142,823
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	214,234	142,823
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	117,407	78,271
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,002	0,001



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Habilitación Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

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

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

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

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

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

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

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

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

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

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILLEON

 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	---	-----------------

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GC	Tratamientos previos de los residuos	4.598,13
GT	Gestión de tierras	15.555,95
GR	Gestión de residuos inertes	7.398,26
	TOTAL	27.552,34

CONCLUSIÓN

Con lo expresado en el siguiente documento, su autor entiende haber definido con suficiente detalle las obras e instalaciones objeto, sin perjuicio de cualquier aclaración que las partes interesadas consideren oportuna.

León, a 16 de enero de 2023

Rubén Badiola González
 Ingeniero Industrial
 Colegiado nº 3447

Colegio de Ingenieros Industriales de León



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447
 Rubén Badiola González
 Profesional

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN



VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



Puede consultar la validez de este documento en la página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMXLVZ5SZAEGEQZ

30/06/2023

<https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>

ual **edp** renewables

Investor



Ingeniería

GH2 SOTO

PROYECTO BÁSICO

Término Municipal de Ribera de Arriba (ASTURIAS - ESPAÑA)

ENERO 2023

REF. GH2SOTO

Version: 1

Ingeniero Industrial

Rubén Badiola González

Colegiado nº 3447

Colegio de Ingenieros Industriales de León



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLUVZSSZAE6EQZ]



COLLEON

 	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

ÍNDICE GENERAL

- DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEXOS**
- DOCUMENTO 2. PLANOS**
- DOCUMENTO 3. PLANNING**
- DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO**
- ANEXOS**

León, a 16 de enero de 2023



Rubén Badiola González
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 3447

Colegio de Ingenieros Industriales de León

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

DOCUMENTO 2 - PLANOS

- 2.1 Diagrama de Flujo de Proceso
- 2.2 P&IDs
- 2.3 Layout
- 2.4 Cotas y Superficies
- 2.5 Canalizaciones y ruteados de Tuberías
- 2.6 Urbanización
- 2.7 Alzados y secciones de edificios
- 2.8 Planos de cerramiento y CCTV
- 2.9 Plano de excavación
- 2.10 Planos unifilares
- 2.11 Planos ATEX
- 2.12 Planos Eléctricos
- 2.13 HVAC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILLEON

 	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

2.1 Diagrama de Flujo de Procesos

21055D-PLN-PFD-IB-2800-R0 Diagrama de flujo de procesos

2.2 P&IDs

21055D -PLN-PID-IB-2700-R0 P&ID-ÍNDICE

21055D -PLN-PID-IB-2701-R0 P&ID-SIMBOLOGÍA Y LEYENDA

21055D -PLN-PID-IB-2702-R0 P&ID-AGUA DE ALIMENTACIÓN

21055D -PLN-PID-IB-2703-R0 P&ID-AIRE INSTRUMENTAL

21055D -PLN-PID-IB-2704-R0 P&ID-PRODUCCIÓN DE N2

21055D -PLN-PID-IB-2707-R0 P&ID- PCI

21055D -PLN-PID-IB-2708-R0 P&ID-AGUA DE RECHAZO

21055D -PLN-PID-IB-2710-R0 P&ID-SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

21055D -PLN-PID-IB-2711-R0 P&ID-PRODUCCIÓN H2 Y O2 - FASE 5 MW

21055D -PLN-PID-IB-2714-R0 P&ID- PURIFICACIÓN DE H2

21055D -PLN-PID-IB-2715-R0 P&ID- ALMACENAMIENTO DE H2

21055D -PLN-PID-IB-2716-R0 P&ID-COMPRESIÓN DE H2

21055D -PLN-PID-IB-2717-R0 P&ID-SKIP COMPRESIÓN DE H2

21055D -PLN-PID-IB-2718-R0 P&ID-HRS

21055D -PLN-PID-IB-2719-R0 P&ID-COMPRESIÓN HRS

21055D -PLN-PID-IB-2720-R0 P&ID-VENTEO H2 Y VENTEO O2

21055D -PLN-PID-IB-2721-R0 P&ID-TUBE TRAILERS

2.3 Layout

21055D -PLN-GEN-AN-0101-R0 Plano de planta general

2.4 Cotas y Superficies

21055D -PLN-CIV-IB-0200-R0 Plano cotas y superficies

2.5 Canalizaciones y ruteados de Tuberías



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

INDUSTRIALES
COILLEON

 	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

21055D -PLN-MEC- IB -0620-R0 Plano canalizaciones y ruteado

21055D-PLN-MEC-IB-0621-R0 Plano Contraincendios

2.6 Urbanización

21055D -PLN-CIV- IB -0202-R0 Plano urbanización

2.7 Alzados y secciones de edificios

21055D -PLN-CIV- IB -0201-R0 Plano alzados y secciones

2.8 Planos de cerramiento y CCTV

21055D -PLN-CIV- IB -0203-R0 Plano cerramiento

21055D -PLN-TEL- IB -0905-R0 Plano seguridad

2.9 Plano de excavación

21055D -PLN-CIV-IB-0203-R0 Plano excavación

2.10 Planos unifilares

21055D -PLN-MT- IB -0700-R0 Diagrama unifilar

2.11 Planos ATEX

21055D -PLN-BT- IB -0805-R0 Plano clasificación zonas explosivas

2.12 Planos Eléctricos

21055D -PLN-BT- IB -0801-R0 Plano Tierras

21055D -PLN-BT- IB -0802-R0 Plano Pararrayos

21055D -PLN-BT- IB -0803-R0 Plano Iluminación

21055D -PLN-BT- IB -0804-R0 Plano Fuerza

21055D -PLN-BT- IB -0806-R0 Plano Canalizaciones Eléctricas

21055D -PLN-BT- IB -0900-R0 Plano Arquitectura de Control

2.13 HVAC

21055D -PLN-MEC- IB -0621-R0 Plano HVAC



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

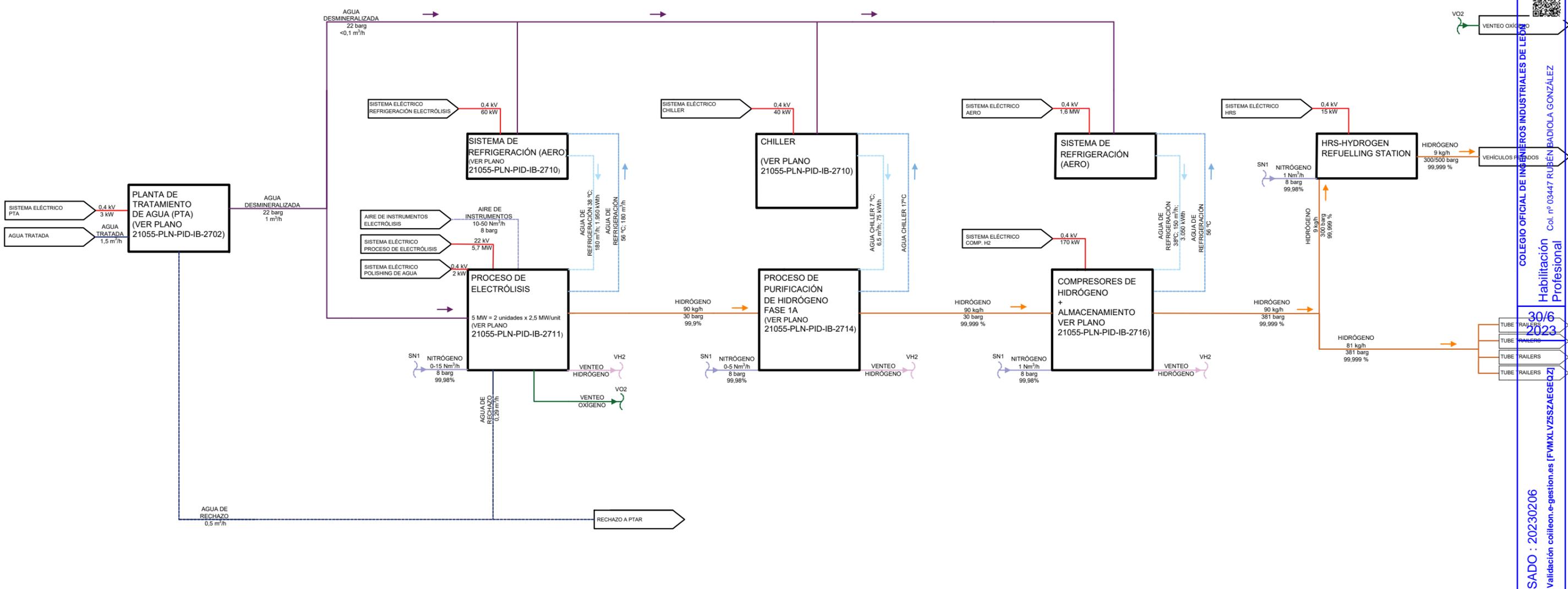
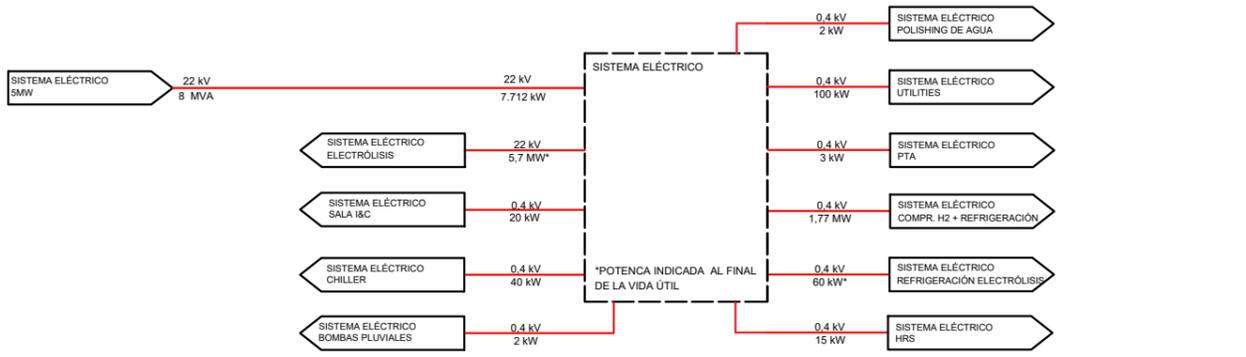
Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



SN1	NITRÓGENO FASE 1A		SUMINISTRO/ALIMENTA
VO2	VENTEO OXÍGENO		RETORNA/SALE
VH2	VENTEO HIDRÓGENO		RETORNA/SALE
VO2	VENTEO OXÍGENO		SUMINISTRO/ALIMENTA
VH2	VENTEO HIDRÓGENO		SUMINISTRO/ALIMENTA



LEYENDA

- SISTEMA ELÉCTRICO
- AGUA DESMINERALIZADA
- AGUA TRATADA
- AIRE DE INSTRUMENTOS
- AGUA CHILLER SUMINISTRO
- AGUA CHILLER RETORNO
- RI DE SUCESOS
- IAZO
- RR RETORNO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45m

EDITION: 21055D B-2800-R0

PROYECTO: PFD - D DE FLUJOS

30/06/2023

Validación: <https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZSSZAEAGEQZ>

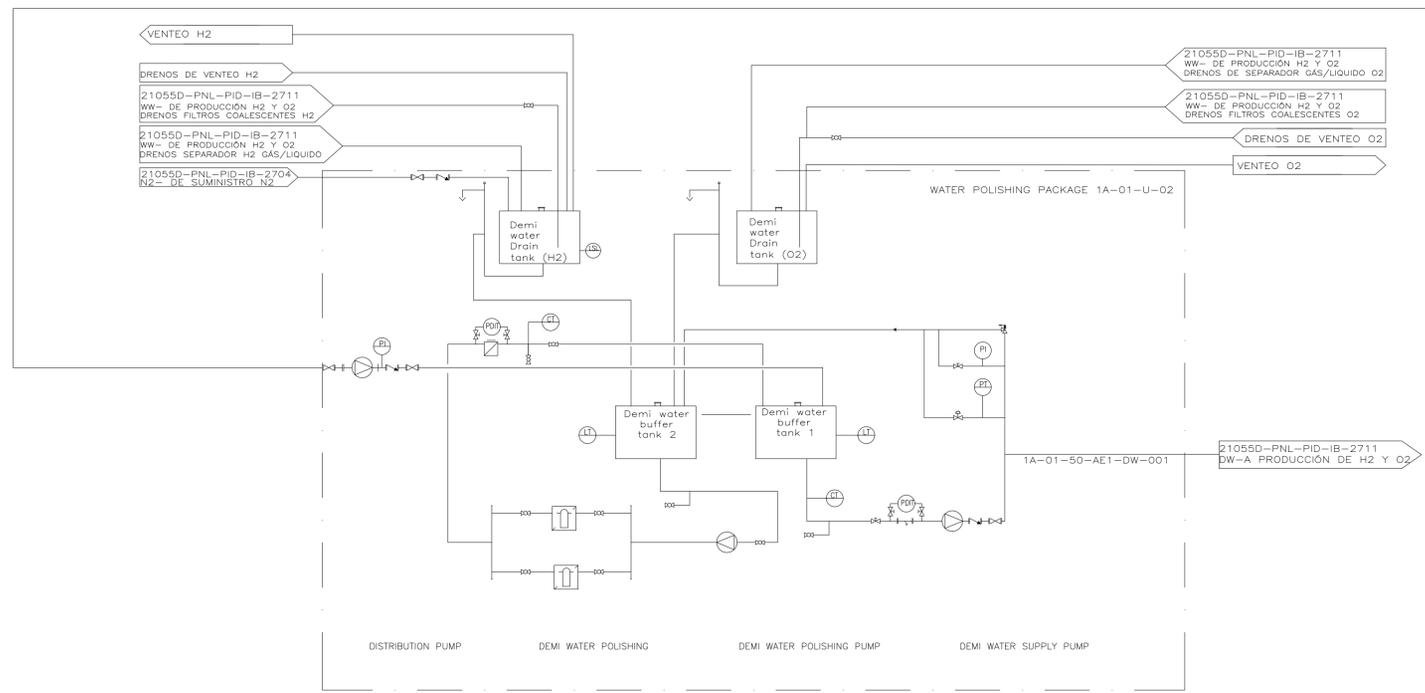
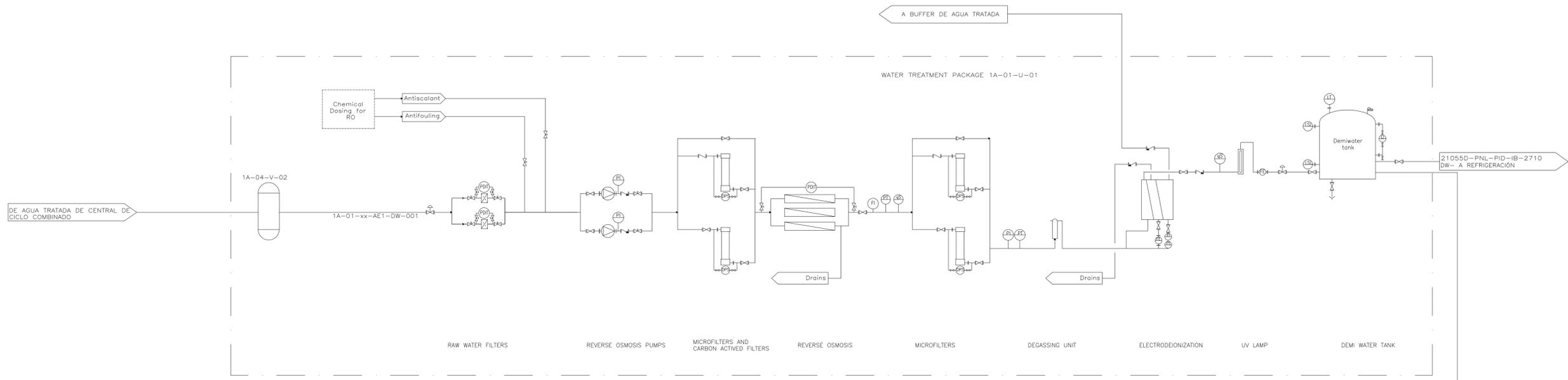
30/6/2023

Validación: [coileon.e-gestion.es \[FVMXLVZSSZAEAGEQZ\]](https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZSSZAEAGEQZ)

SHEET: 1/1

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado, en todo o en parte, ni usado de forma diferente al propósito para el cual se creó sin la aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



Código del equipo:	1A-04-V-02
Nombre:	TANQUE DE AGUA TRATADA
Características técnicas:	V = 10 m ³
Observaciones:	Se requiere de dos bombas. 1A-02-P-08 1A-02-P-09 (Spare)

0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
 Electrónico Trabajo nº: RG202300316
 AUTÓFOT
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO



PROPIEDAD: EDP RENEWABLES



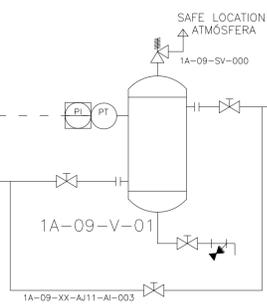
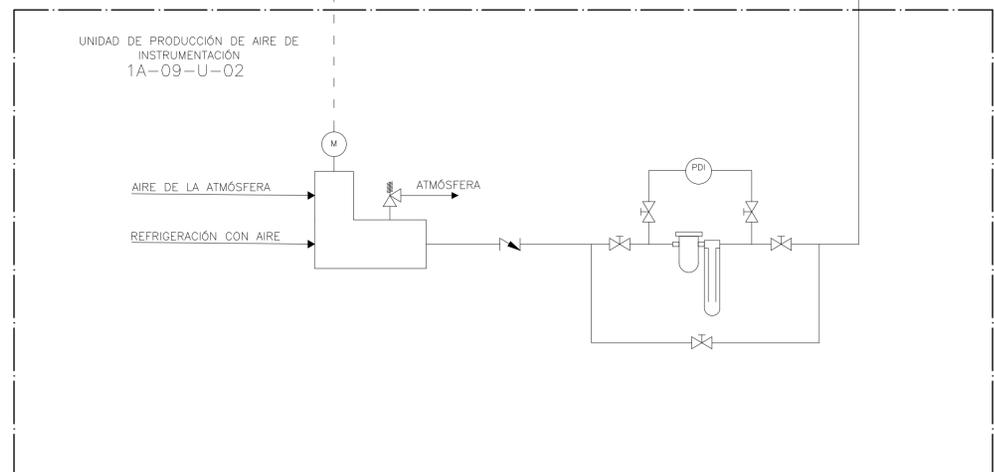
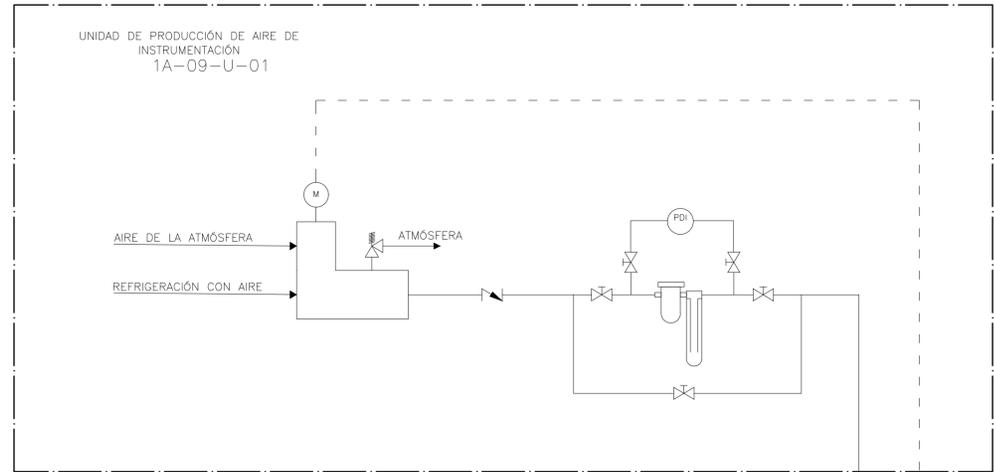
DRAWN:
Laura Diéguez Salgado

CHECKED:
José Corral Sánchez-Caro

INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola González

21055D-PLN-PID-IB-2702-R0
P&ID - AGUA DE ALIMENTACIÓN
 ESCALA: SE
 HOJA: 3/17
 FORMATO: A1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
 Electrónico Trabajo nº: RG202300316
 AUTÓFOT
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Enero 2023
 FVMXLVZ55ZAE02
 30/6/2023



Código del equipo:	1A-09-U-01	1A-09-U-02	1A-09-V-01
Nombre:	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE AIRE DE INSTRUMENTACIÓN 1	UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE AIRE DE INSTRUMENTACIÓN 2	DEPÓSITO AIRE DE INSTRUMENTACIÓN
Características técnicas:	Q _{gas} = 0 -150 Nm ³ /h	Q _{gas} = 0 -150 Nm ³ /h	V = TBC P = 6-8 barg
Observaciones:	Unidad Paquete	Unidad Paquete	Unidad Paquete

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO

CONSULTOR: TRESCA INGENIERÍA S.A.



PROPIEDAD: EDP RENEWABLES



DRAWN: Laura Diéguez Salgado



CHECKED: José Corral Sánchez-Caro



INDUSTRIAL ENGINEER: Rubén Badiola González



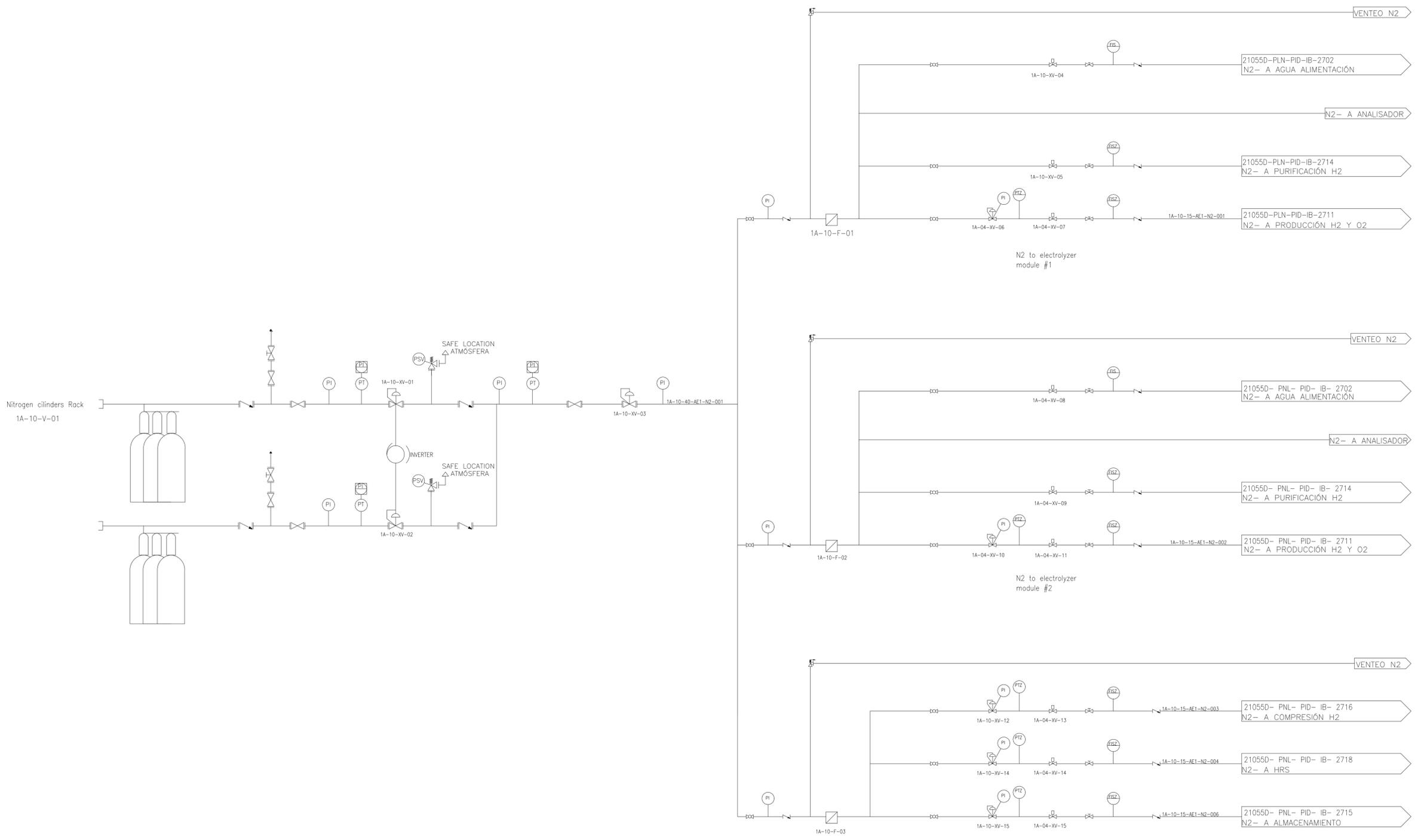
0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
		21055D-PLN-PID-IB-2703-R0 P&ID - AIRE INSTRUMENTAL
ESCALA: SE	HOJA: 4/17	FORMATO: A1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
 Electrónico Trabajo nº: RG202300316
 AUT0765
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Enero 2023
 FVMXLVZSSZAE02Z
 30/06/2023

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado, reproducido, copiado, ni difundido en forma alguna sin el consentimiento escrito de Tresca Ingeniería S.A.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 30/06/2023
 VISADO
 Validación electrónica en FVMXLVZSSZAE02Z
 NOSTRUCO

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado, en todo o en parte, ni usado de forma diferente al propósito para el cual se emitió, sin la aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



Código del equipo:
Nombre:
Características técnicas:
Observaciones:

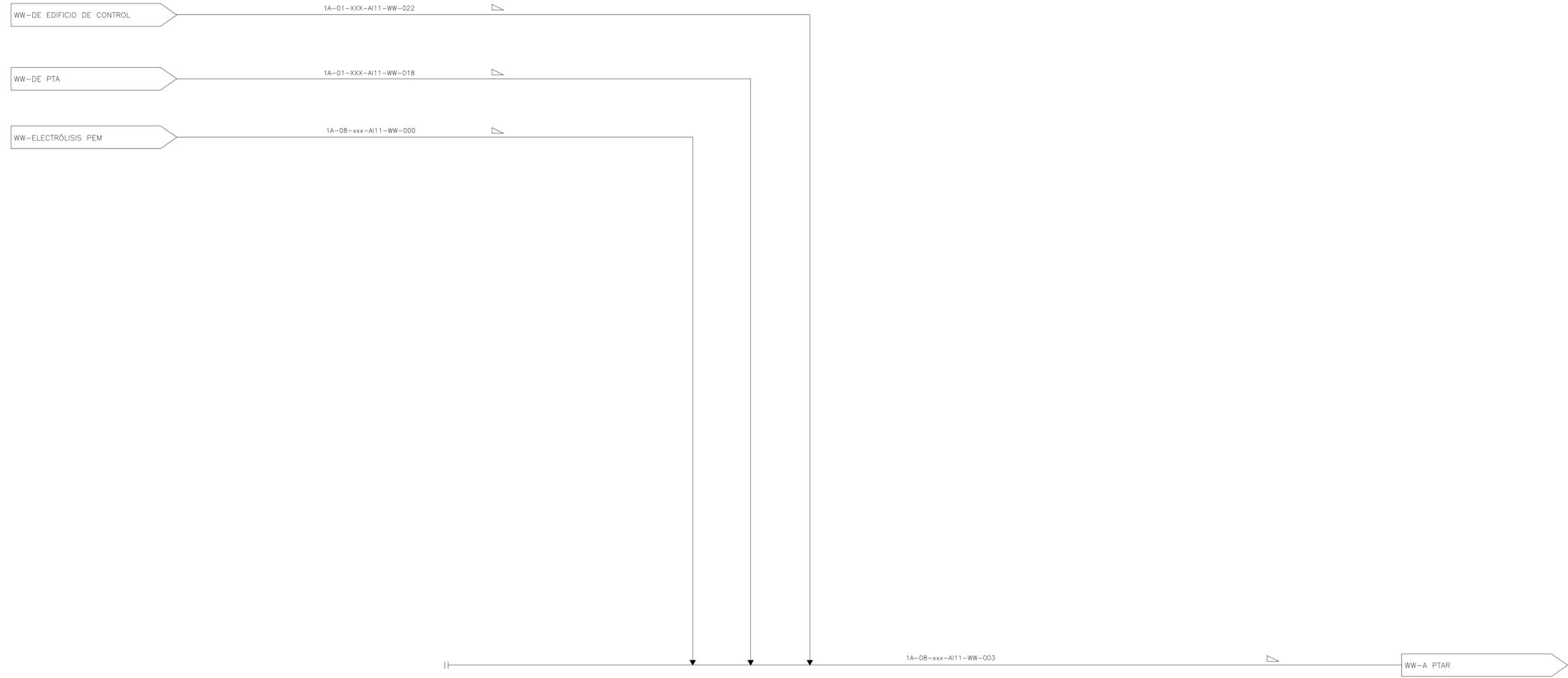
0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

21055D-PLN-PID-IB-2704-R0
P&ID - PRODUCCIÓN DE N2
 ESCALA: SE
 HOJA: 5/17

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Electrónico Trabajo nº: RG202300316
 AUT0765
 Enero 2023
FVMXLVZ55ZAE02
 30/6/2023



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 FVMXLVZ55ZAE02
 30/6/2023
 VISADO
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Electrónico Trabajo nº: RG202300316



Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado, en todo o en parte, ni estado de forma diferente al propuesto para el cual se presta un aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.

Código del equipo:
Nombre:
Características técnicas:
Observaciones:

0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

21055D-PLN-PID-IB-2708-R0	
P&ID - AGUA DE RECHAZO	
ESCALA: SE	FORMATO: A1
HOJA: 7/17	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

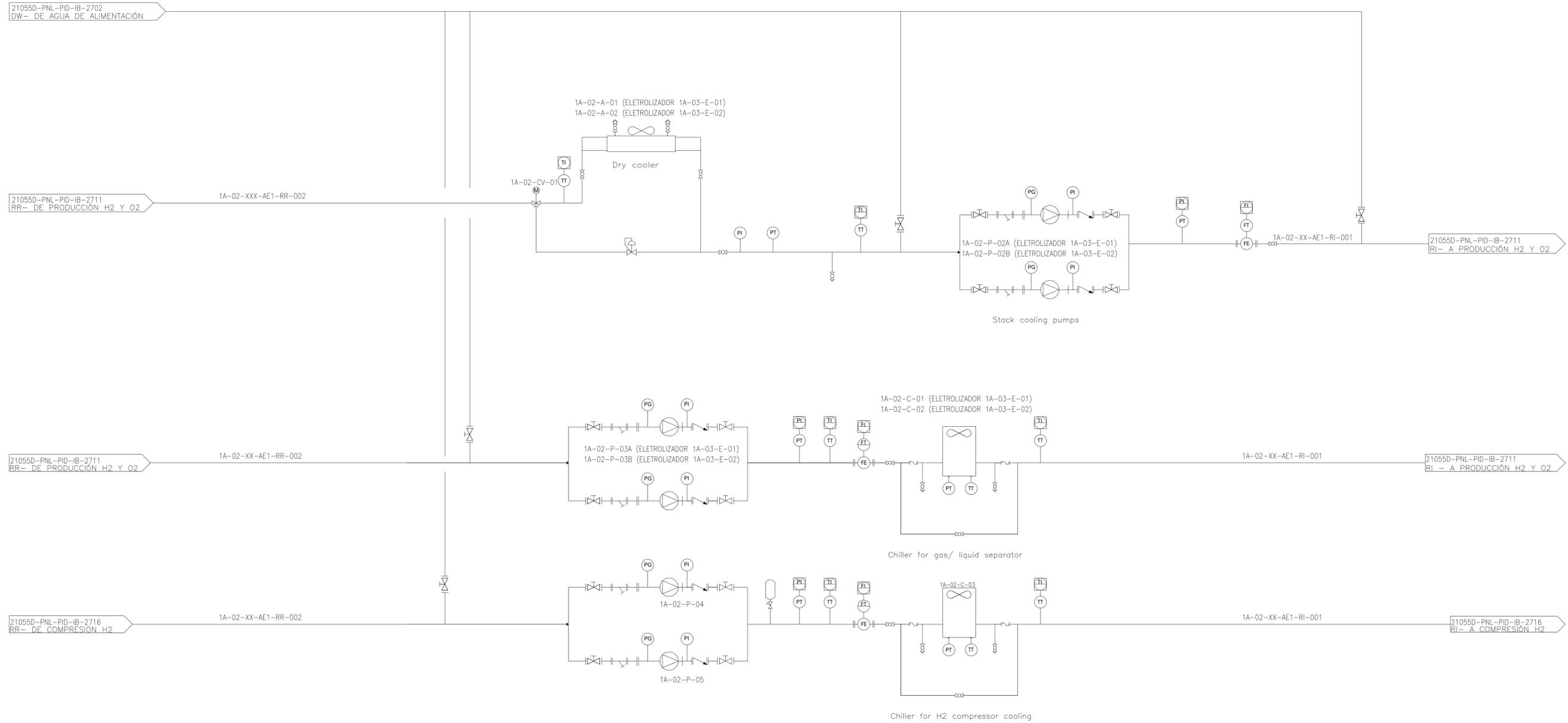
Autofes
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Enero 2023
FVMXLVZ5SZAEGE0Z
30/06/2023



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
HABILITACIÓN Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6/2023
VISADO: 20230206
Validación colibrera-paisera en FVMXLVZ5SZAEGE0Z

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado ni copiado ni reproducido en forma alguna sin el consentimiento escrito de Tresca Ingeniería S.A.



Código del equipo:	1A-03-E-01/02	1A-02-A-01/02	1A-02-P-02A/02B	1A-02-P-03A/03B	1A-02-P-04/05	1A-02-P-02A/02B	1A-02-C-01/02	1A-02-C-03
Nombre:	ELECTROLIZADOR PEM	AEROS	BOMBA AGUA REFRI. PEM	BOMBA CHILLER PEM	BOMBA CHILLER COMPRESOR	BOMBA AGUA REFRI. PEM	CHILLER PURIFICACIÓN PEM	CHILLER PARA COMPRESOR
Características técnicas:	$Q_{Total} = 500 \text{ Nm}^3/\text{h}$	$Q_{Total} = 180 \text{ Nm}^3/\text{h}$	$Q_{Total} = 180 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_{Total} = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_{Total} = 150 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_{Total} = 180 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_{Total} = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_{Total} = 150 \text{ m}^3/\text{h}$
Observaciones:								

0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
		Electrónico Trabajo nº: RG202300316

21055D-PLN-PID-IB-2710-R0
P&ID - SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

ESCALA: SE HOJA: 8/17

FORMATO: A1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

AUTÓFOT
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6/2023
Enero 2023
FVMXLVZ55ZAE0E0Z
30/06/2023

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO



PROPIEDAD: EDP RENEVABLES



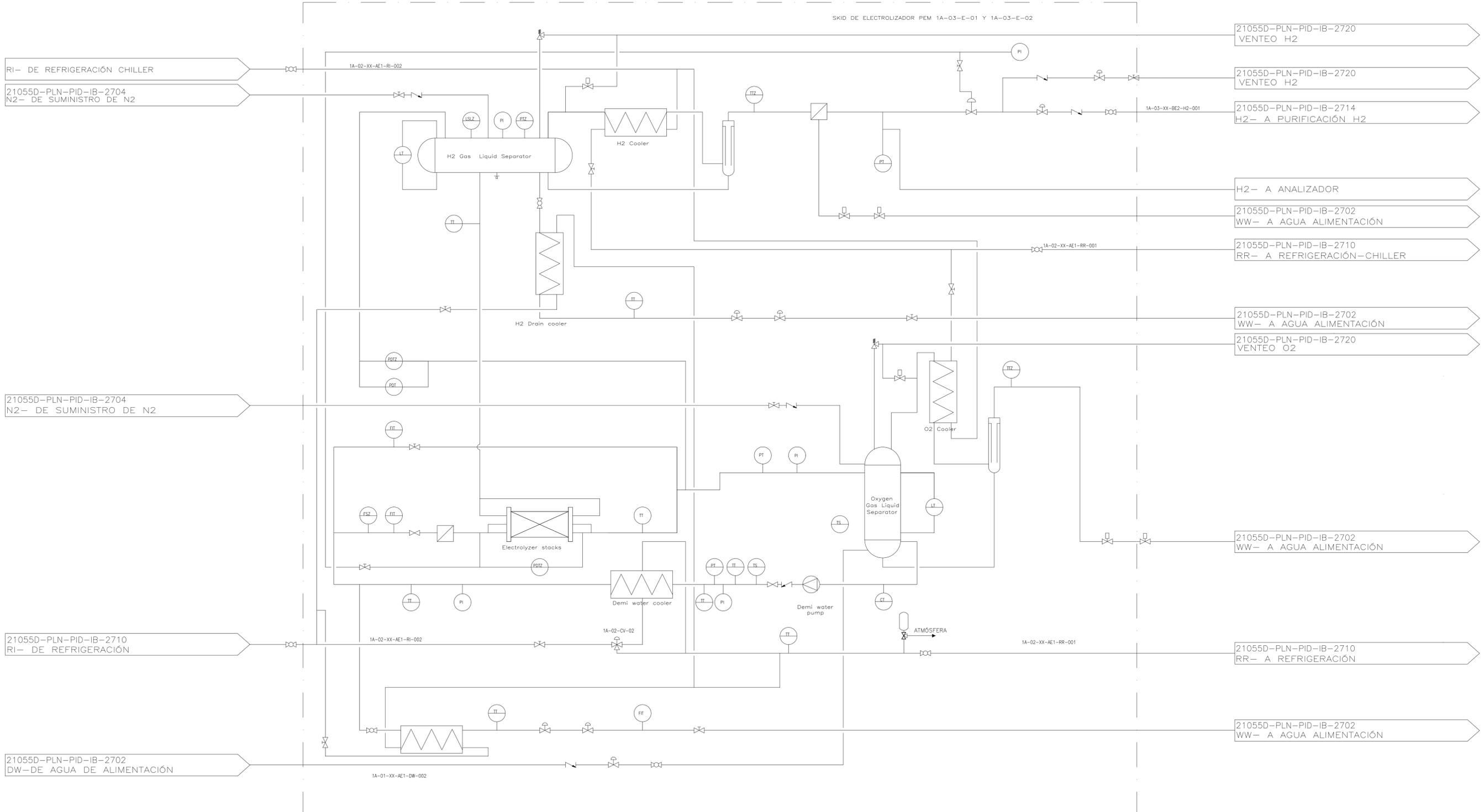
DRAWN:
Laura Diéguez Salgado

CHECKED:
José Corral Sánchez-Caro

INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola González

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6/2023
VISADO 20230206
Validación electrónica en FVMXLVZ55ZAE0E0Z
NOCTI003

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado ni copiado ni reproducido en forma alguna sin el consentimiento escrito de Tresca Ingeniería S.A.



RI- DE REFRIGERACIÓN CHILLER
 21055D-PLN-PID-IB-2704
 N2- DE SUMINISTRO DE N2

21055D-PLN-PID-IB-2704
 N2- DE SUMINISTRO DE N2

21055D-PLN-PID-IB-2710
 RI- DE REFRIGERACIÓN

21055D-PLN-PID-IB-2702
 DW-DE AGUA DE ALIMENTACIÓN

21055D-PLN-PID-IB-2720
 VENDEO H2

21055D-PLN-PID-IB-2720
 VENDEO H2

21055D-PLN-PID-IB-2714
 H2- A PURIFICACIÓN H2

H2- A ANALIZADOR

21055D-PLN-PID-IB-2702
 WW- A AGUA ALIMENTACIÓN

21055D-PLN-PID-IB-2710
 RR- A REFRIGERACIÓN-CHILLER

21055D-PLN-PID-IB-2702
 WW- A AGUA ALIMENTACIÓN

21055D-PLN-PID-IB-2720
 VENDEO O2

21055D-PLN-PID-IB-2702
 WW- A AGUA ALIMENTACIÓN

21055D-PLN-PID-IB-2710
 RR- A REFRIGERACIÓN

21055D-PLN-PID-IB-2702
 WW- A AGUA ALIMENTACIÓN

Código del equipo:
Nombre:
Características técnicas:
Observaciones:

0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

21055D-PLN-PID-IB-2711-R0
 P&ID - PRODUCCIÓN H2 Y O2

ESCALA: SE
 HOJA: 9/17

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

AUT065
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

16/01/2023
 FVMXLV255ZAE02Z
 30/06/2023



DRAWN:
 Laura Diéguez Salgado

CHECKED:
 José Corral Sánchez-Caro

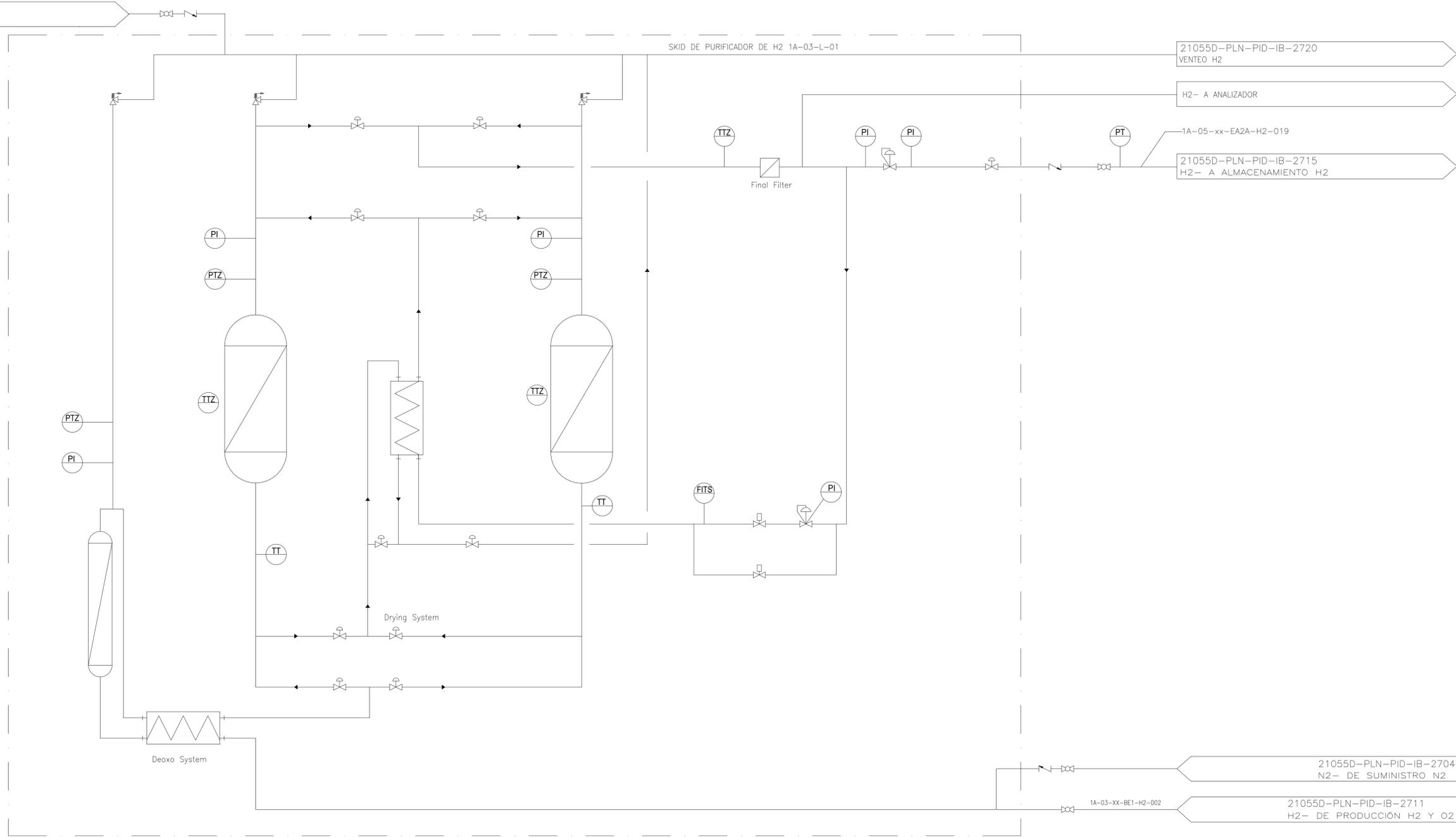
INDUSTRIAL ENGINEER:
 Rubén Badiola González



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 HABILITACIÓN Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 VISADO: 20230206
 Verificación electrónica en FVMXLV255ZAE02Z
 30/06/2023

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado ni copiado ni reproducido en forma alguna sin el consentimiento escrito de Tresca Ingeniería S.A.

21055D-PLN-PID-IB-2704
N2- DE SUMINISTRO N2



Código del equipo:
Nombre:
Características técnicas:
Observaciones:

0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEON
VISADO 20230206
 Electrónico Trabajo nº: RG202300316
 AUT0765
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Enero 2023
 FVMXLVZ5SZAEGE0Z
 30/06/2023

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO

CONSULTOR: TRESCA INGENIERÍA S.A.



PROPIEDAD: EDP RENEWABLES



DRAWN:
Laura Diéguez Salgado



CHECKED:
José Corral Sánchez-Caro



INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola González



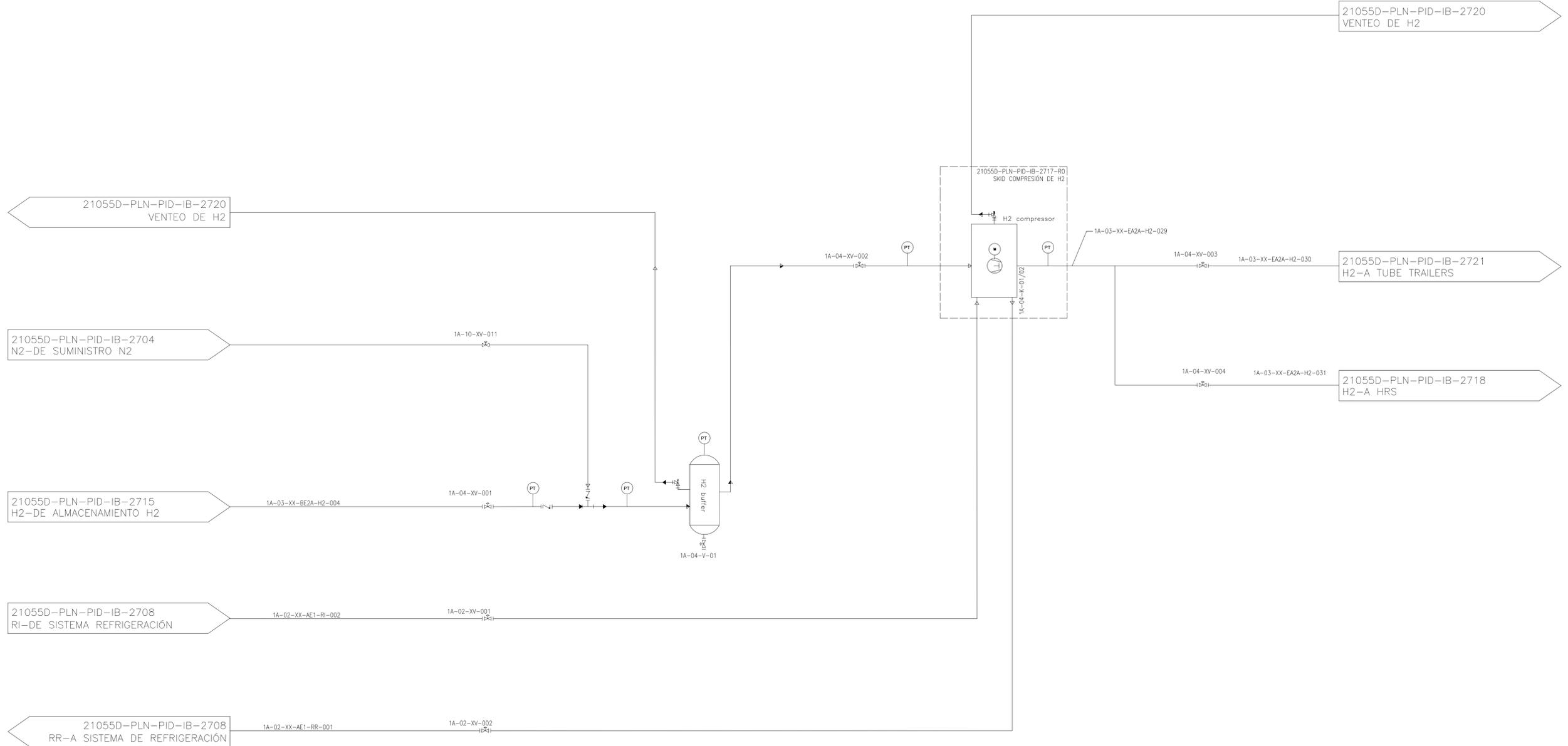
21055D-PLN-PID-IB-2714-R0
P&ID - PURIFICACIÓN H2

ESCALA: SE
HOJA: 10/17

FORMATO: A1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEON
 HABILITACIÓN Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 30/6/2023
 VISADO VISADO : 20230206
 Verificación electrónica en FVMXLVZ5SZAEGE0Z

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado, reproducido, copiado, ni en su totalidad ni en parte, ni usado de forma alguna sin la aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



Código del equipo:	1A-04-V-01
Nombre:	H2 BUFFER
Características técnicas:	V _{Total} = 10 m ³
Observaciones:	

0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
 Electrónico Trabajo nº: RG202300316
 AUT0765
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Enero 2023
 FVMXLVZ5SAE0E0Z
 30/6/2023

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO

CONSULTOR: TRESCA INGENIERÍA S.A.



PROPIEDAD: EDP RENEWABLES



DRAWN:
Laura Diéguez Salgado



CHECKED:
José Corral Sánchez-Caro



INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola González

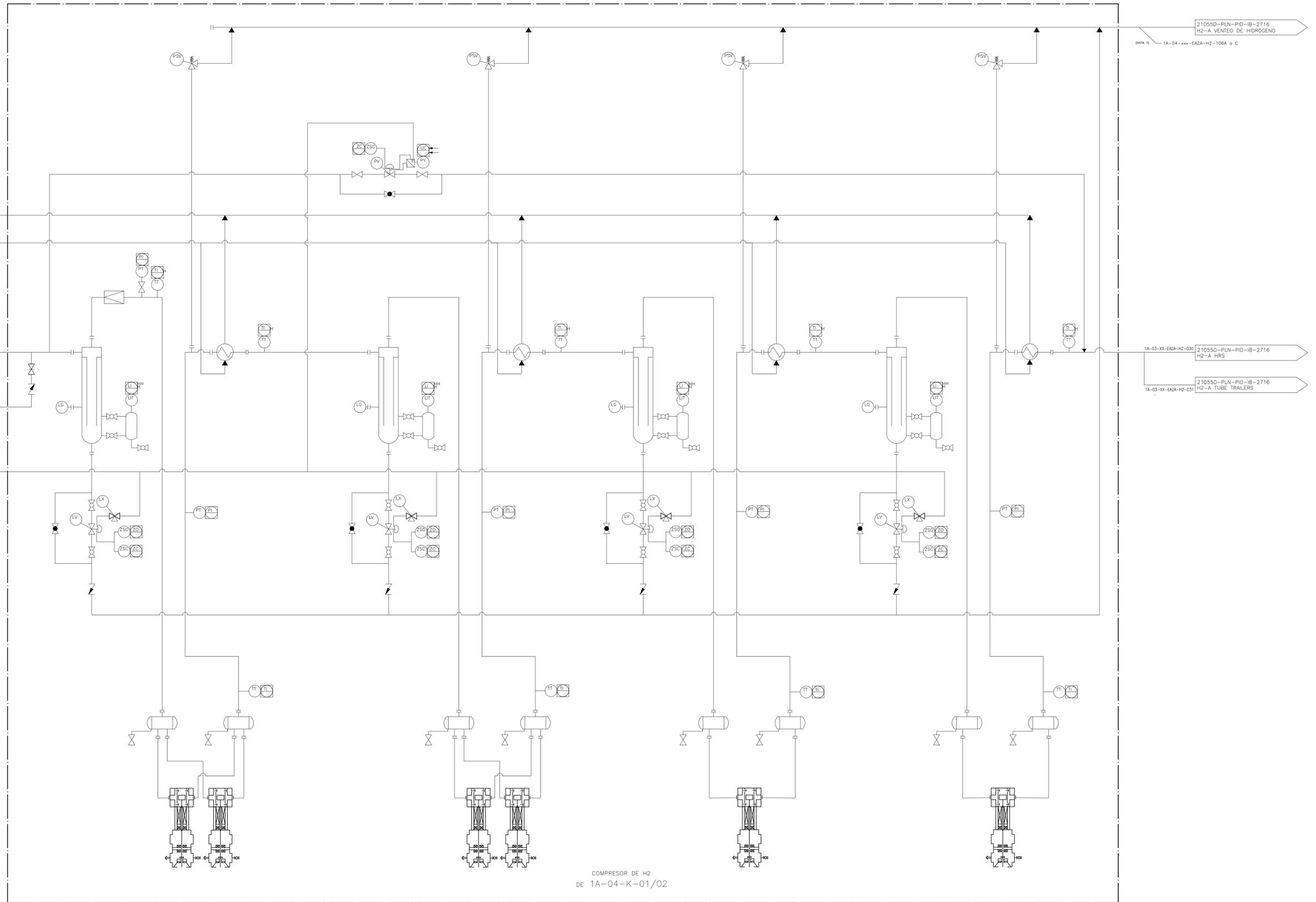


ESCALA: SE
HOJA: 12/17

FORMATO: A1

21055D-PLN-PID-IB-2716-R0
P&ID - COMPRESIÓN DE H2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Registrado Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 30/6/2023
 VISADO
 Validación electrónica en FVMXLVZ5SAE0E0Z



COMPRESOR DE H2
DE 1A-04-K-01/02

Código del equipo:	1A-04-K-01 a 02
Nombre:	COMPRESOR H2
Características técnicas:	Q = 1.000 Nm ³ /h P _{sup} = 30 barg P = 170 kW P _{abs} = 381 barg
Observaciones:	Unidad paquete.

NOTAS:
1) La numeración de las tuberías añade una última letra, correspondiente a la letra que identifica cada compresor en el P&ID 21055D-PLN-PID-IB-2717.

0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
 Electrónico Trabajo nº: RG202300316

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO



PROPIEDAD: EDP RENEWABLES



DRAWN:
Laura Diéguez Salgado

CHECKED:
José Corral Sánchez-Caro

INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola González

ESCALA: SE
HOJA: 13/17

FORMATO: A1

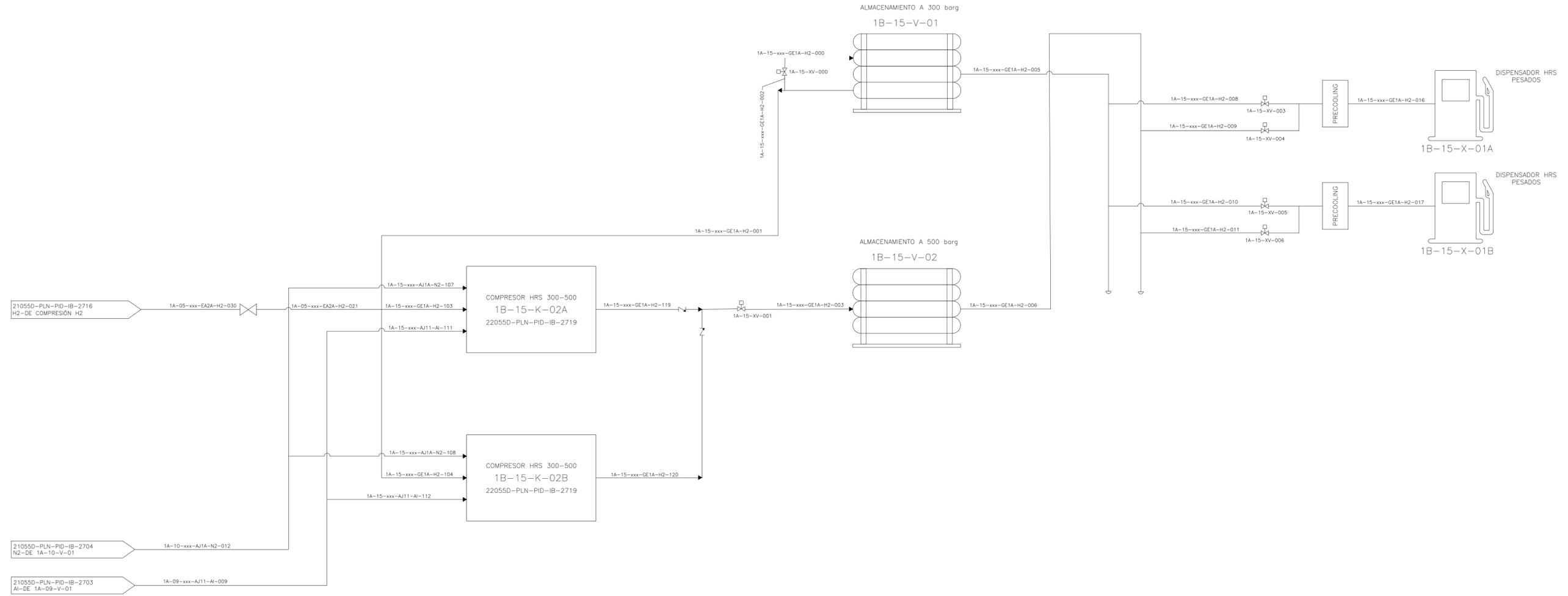
21055D-PLN-PID-IB-2717-R0
P&ID - SKID COMPRESIÓN DE H2

AUT065
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Enero 2023
FVMXLV25SZAEGE0Z
 30/06/2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Rubén Badiola González Col. nº 03447
 VISADO: 20230206
 30/6/2023
 FVMXLV25SZAEGE0Z

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado ni copiado ni reproducido en forma alguna sin el consentimiento escrito de Tresca Ingeniería S.A.

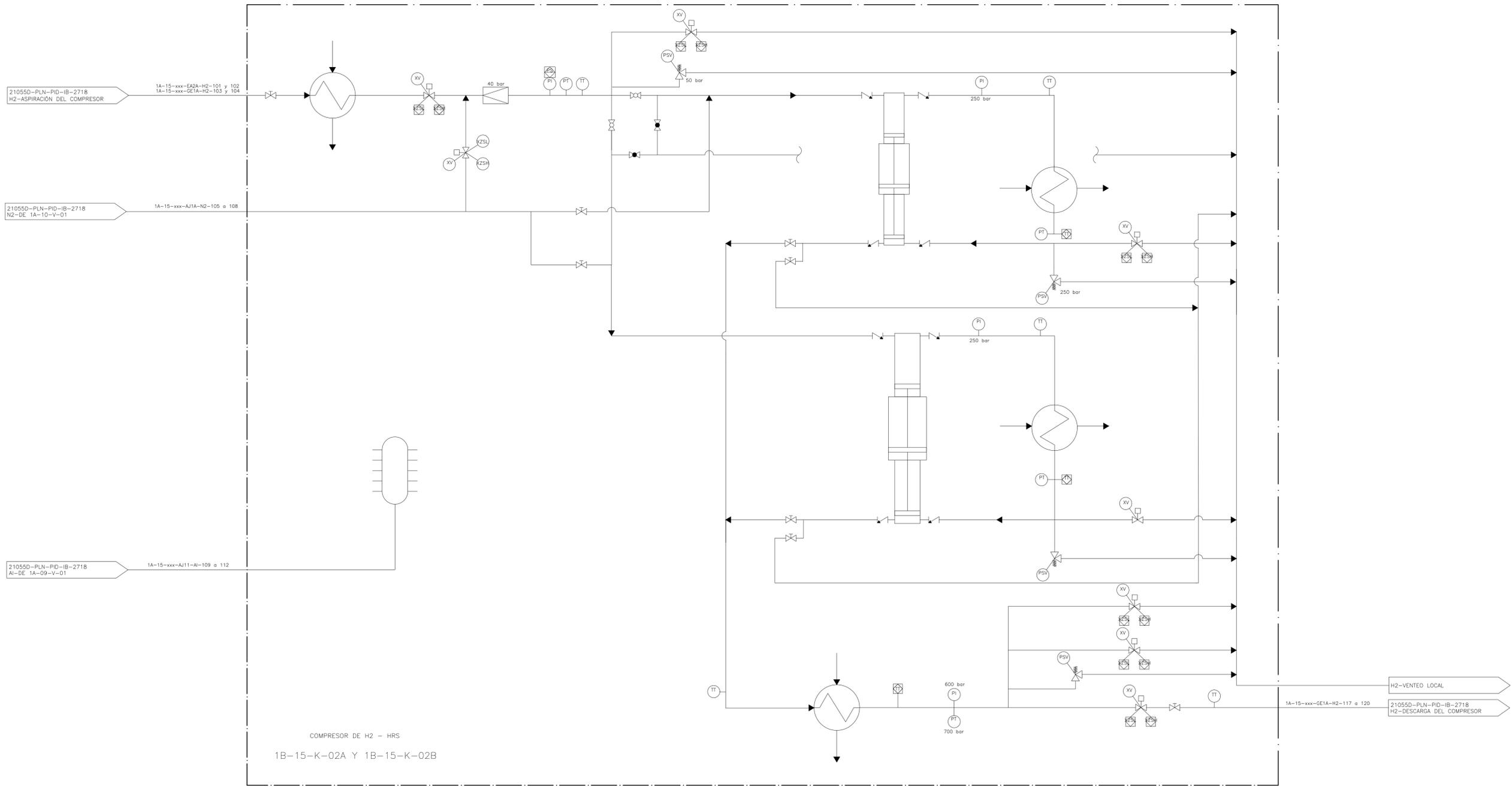
Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado ni copiado ni reproducido en forma alguna sin el consentimiento escrito de Tresca Ingeniería S.A.



Código del equipo:	1B-15-K-02A	1B-15-K-02B	1B-15-V-01	1B-15-V-02
Nombre:	COMPRESOR HRS 300-500	COMPRESOR HRS 300-500 SPARE	ALMACENAMIENTO A ALTA PRESIÓN 300 bar	ALMACENAMIENTO A ALTA PRESIÓN 500 bar
Características técnicas:	$P_{asp.} = 300 \text{ barg}$ $Q = 100 \text{ Nm}^3/\text{h}$ $P = 15 \text{ kW}$	$P_{asp.} = 300 \text{ barg}$ $Q = 100 \text{ Nm}^3/\text{h}$ $P = 15 \text{ kW}$	$V = 5 \text{ m}^3$	$V = 2,3 \text{ m}^3$
Observaciones:	Unidad paquete.	Unidad paquete.	Almacenamiento Tipo I.	Almacenamiento Tipo I.

0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
VISADO 20230206 Electrónico Trabajo nº: RG202300316		
21055D-PLN-PID-IB-2718-R0 P&ID - HRS		
ESCALA: SE	FORMATO: A1	
HOJA: 14/17		

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado, reproducido, copiado, en todo o en parte ni usado de forma diferente al propósito para el cual se presta un aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



COMPRESOR DE H2 - HRS
1B-15-K-02A Y 1B-15-K-02B

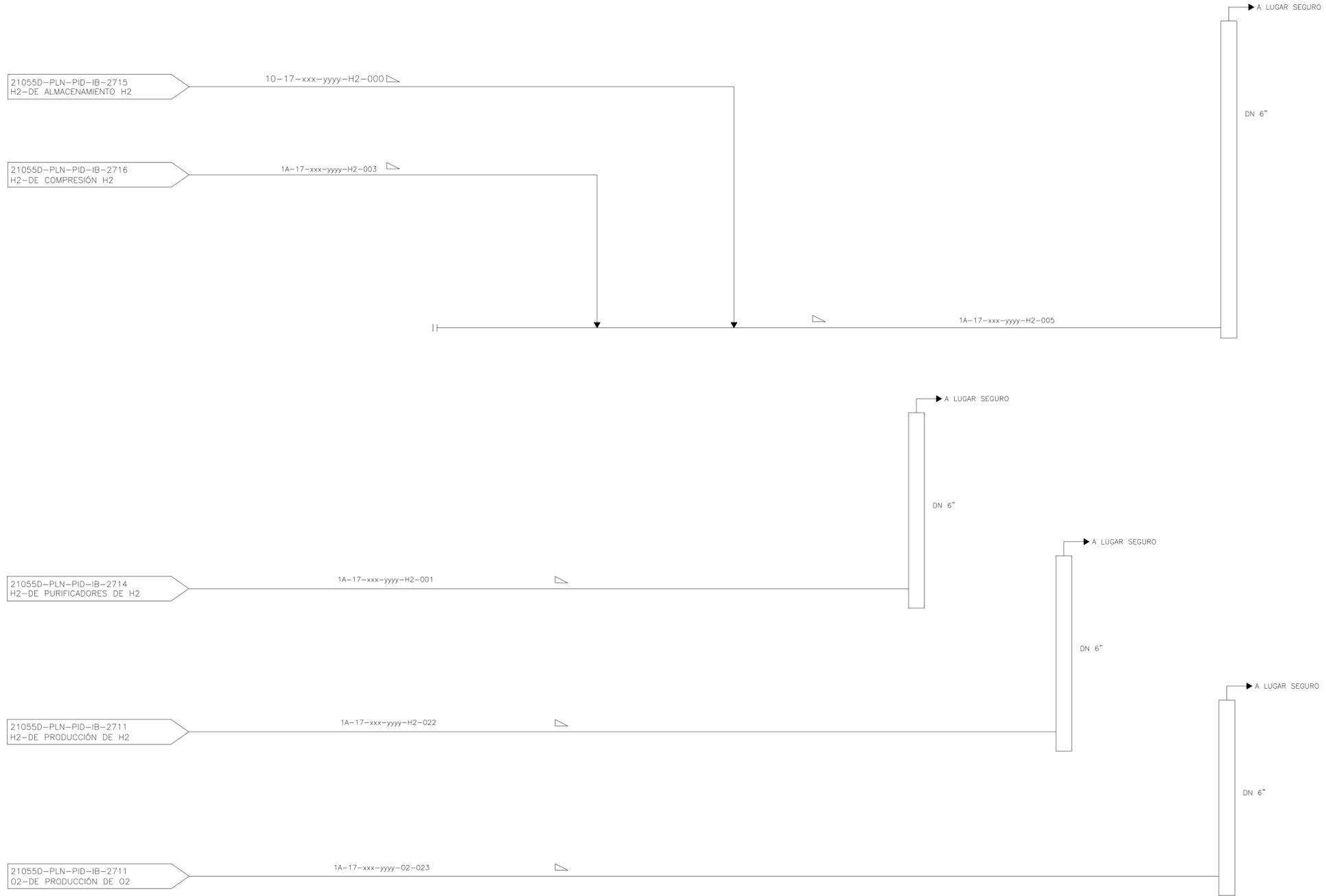
Código del equipo:	1B-15-K-02A y B
Nombre:	COMPRESOR HRS 300-500
Características técnicas:	$P_{asp.} = 300 \text{ barg}$
Observaciones:	Unidad paquete.

0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

21055D-PLN-PID-IB-2719-R0
P&ID - COMPRESIÓN HRS

ESCALA: SE HOJA: 15/17

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
 Electrónico Trabajo nº: RG202300316
 AUTÓGRAFOS
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Enero 2023
 FVMXLVZSSZAEGE0Z
 30/06/2023



Código del equipo:
Nombre:
Características técnicas:
Observaciones:

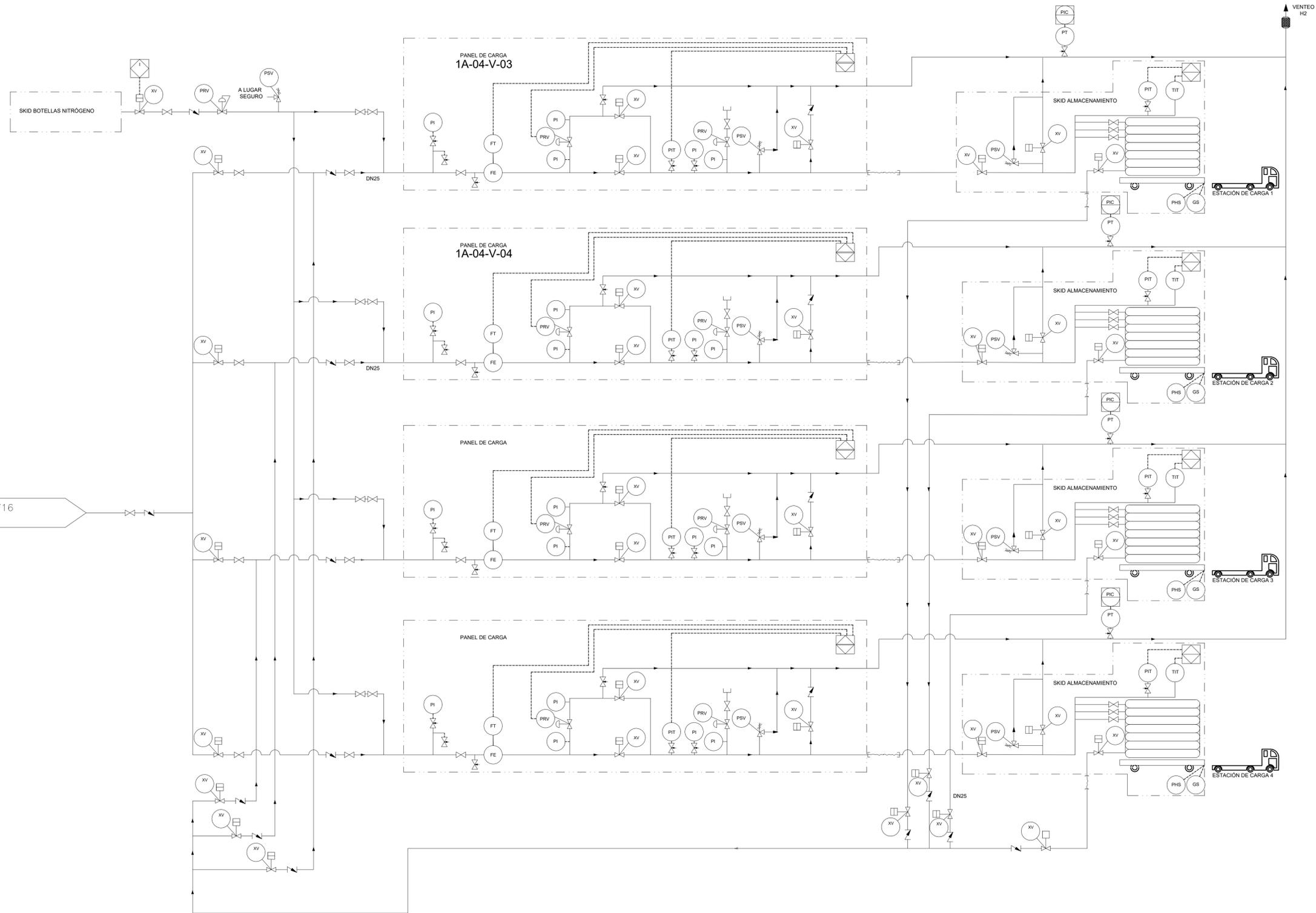
0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

21055D-PLN-PID-IB-2720-R0
P&ID - VENTEO DE H2 Y O2
ESCALA: SE
HOJA: 16/17

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEON
VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316
AUT0765
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
EnERO 2023
FVMXLVZ5SZAEGE0Z
30/06/2023

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado, reproducido, copiado, en todo o en parte ni usado de forma diferente al propósito para el cual se presta un aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEON
Habilidación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/06/2023
VISADO
Validación electrónica-paisa en FVMXLVZ5SZAEGE0Z



21055D-PLN-PID-IB-2716
H2-DE COMPRESION H2

Código del equipo:	1A-04-V-03	1A-04-V-04
Nombre:	TUBE TRAILER	TUBE TRAILER
Características técnicas:	M=1023 kg	M=1023 kg
Observaciones:		

0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

21055D-PLN-PID-IB-2721-R0
P&ID - TUBE TRAILERS

ESCALA: SE
HOJA: 17/17

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

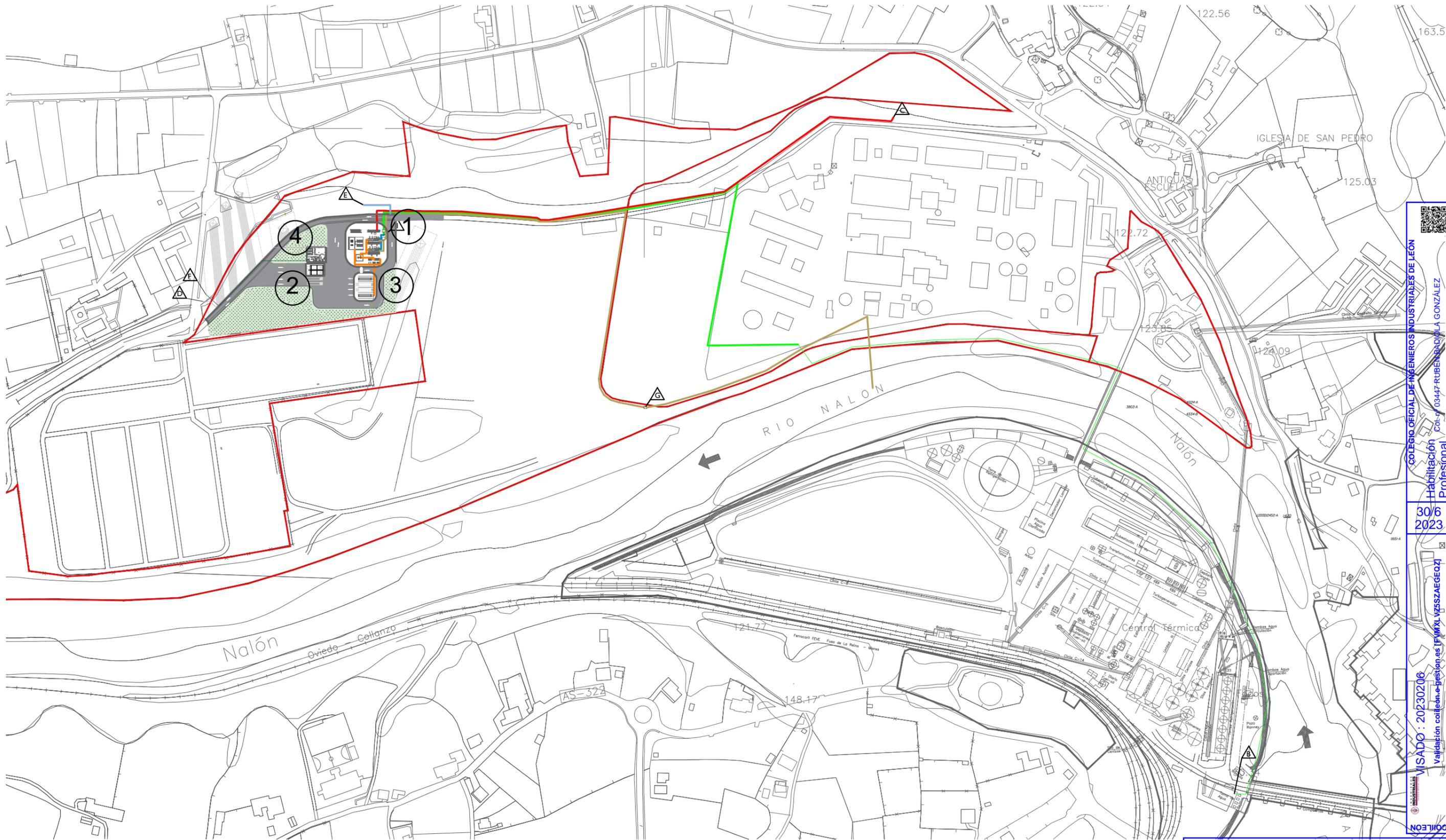
VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

AUT0765
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Enero 2023

FVMXLV255ZAE02Z 3009/2023

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de forma diferente al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



LEYENDA

- | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| △ B TIE-IN AGUA DE CAPTACIÓN | △ I TIE-IN AGUA CONTRA INCENDIOS | — LÍMITE DE PARCELA | — TIE IN PLUVIALES |
| △ C CONEXIÓN ELÉCTRICA EXISTENTE | ① PRODUCCIÓN 5 MW PEM | — TIE IN UNDERGROUND | — TIE IN AGUAS FECALES/SANEAMIENTO |
| △ D TIE-IN AGUA POTABLE | ② HRS | — TIE IN AGUA DE RECHAZO | — TIE IN AGUA POTABLE |
| △ E TIE-IN AGUAS PLUVIALES | ③ TUBE TRAILERS | — DUCTO H2 | — TIE IN AGUA DE CAPTACIÓN |
| △ F TIE-IN AGUAS FECALES/SANEAMIENTO | ④ EDIFICIO CONTROL | | |
| △ G TIE-IN AGUA DE RECHAZO | | | |

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO

CONSULTANT: TRESCA INGENIERÍA S.A.



OWNER: EDP RENEWABLES



DRAWN:
Laura Diéguez
Salgado



CHECKED:
José Corral
Sánchez-Caro



INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola
González



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90m

EDITION: 21055D
PLANO: B-0101-R0

INITIAL EDITION

Puede consultar la validez de este documento en la página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV: FVMXLVZSSZAEGEQZ

30/06/2023

SHEET: 2/4

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

HABILITACIÓN Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/06/2023

VISADO : 20230206

Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZSSZAEGEQZ]

COILEON

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

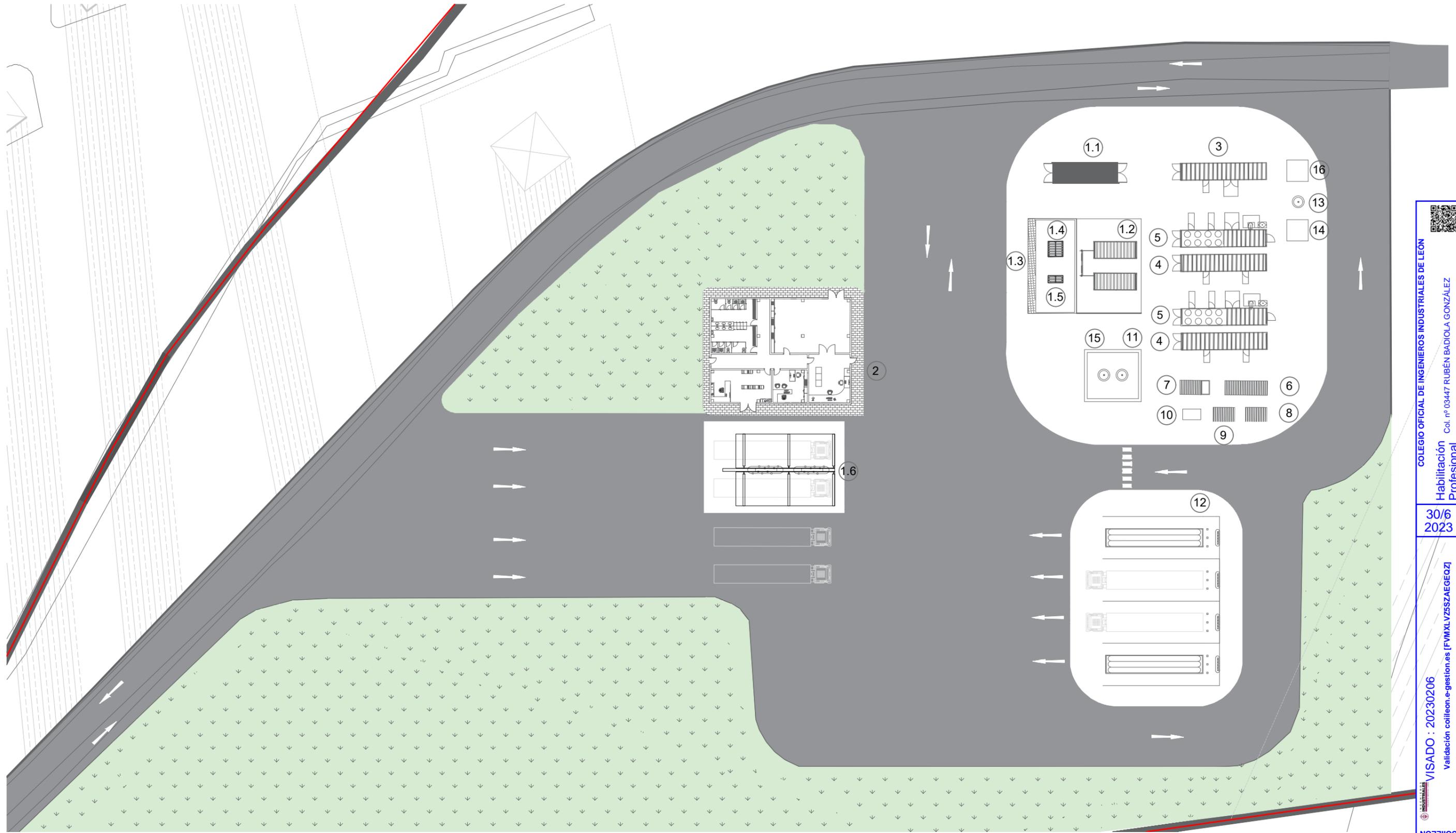
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



30/06/2023

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



LEYENDA

- | | | | |
|--|------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1.1 CONTENEDOR AUXILIAR DE INSTALACIONES | 1.6 CARGA HRS | 6 COMPRESOR 30-381 barg | 11 BUFFER H2 |
| 1.2 COMPRESIÓN HRS | 2 EDIFICIO DE CONTROL | 7 EQUIPOS CONTROL COMPRESOR | 12 CARGA TUBE TRAILERS |
| 1.3 PRE-COOLING (- 40°C) | 3 EQUIPOS ELÉCTRICOS/CONTROL | 8 MÓDULO CONTROL PRESIÓN Y CAUDAL | 13 TANQUE DE AGUA BRUTA Y PCI |
| 1.4 ALMACENAMIENTO HRS A 300 barg | 4 CONTENEDOR EQUIPO PROCESO | 9 MÓDULO DE ANÁLISIS | 14 TRATAMIENTO EFLUENTES |
| 1.5 ALMACENAMIENTO HRS A 500 barg | 5 CONTENEDOR EQUIPO POTENCIA | 10 REFRIGERACIÓN COMPRESOR | 15 TANQUE DE ALMACENAMIENTO FUTURO |
| | | | 16 PRETRATAMIENTO DE AGUA DE CAPTACIÓN |

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO

CONSULTANT: TRESCA INGENIERÍA S.A.



OWNER: EDP RENEWABLES



DRAWN:
Laura Diéguez
Salgado



CHECKED:
José Corral
Sánchez-Caro



INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola
González



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION
EDITION B-0101-R0
21055D PLANO
30/06/2023

SCALE: 30m
SHEET: 3/4

INDUSTRIALES
COILLEON

VALIDACIÓN: <https://coilleon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

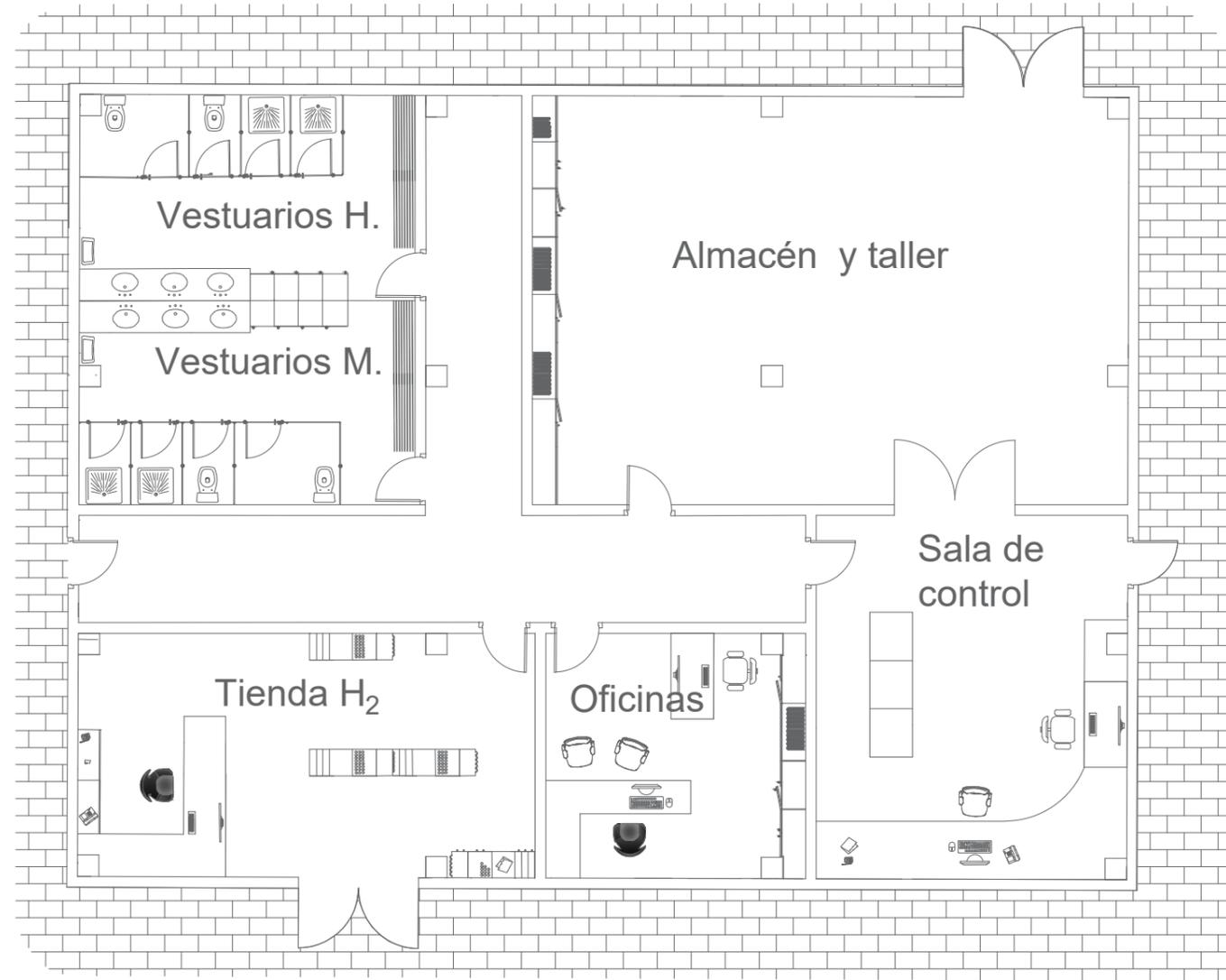
Habilitación Profesional

30/6/2023

VISADO : 20230206

Validación: [coilleon.e-gestion.es \[FVMXLVZ5SZAEGEQZ\]](https://coilleon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ)

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de forma diferente al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



PLANTA BAJA

0	INITIAL EDITION
EDITION	21055D
PLANO	B-0101-R0
SCALE: 3/	0 10 20 30 40 50 60 70 80m
SHEET: 4/4	30/06/2023

Puede consultar la validez de este documento en la página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV: **FVMXLVZ5SZAEGEQZ**
<https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>

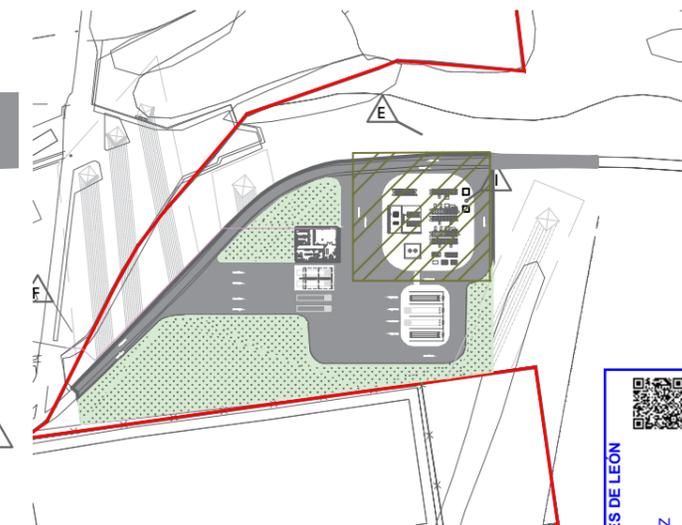
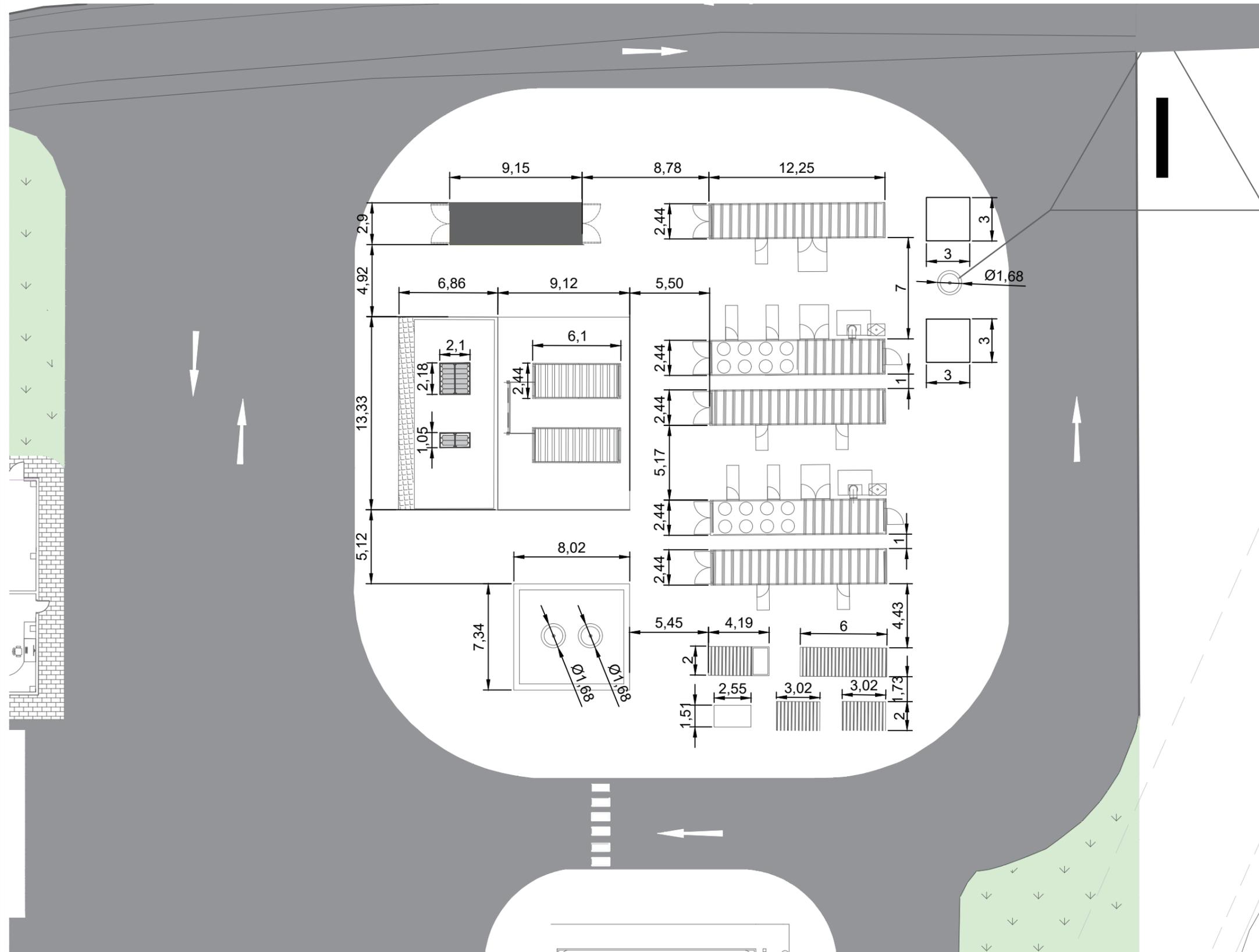
VISADO : 20230206
 Validación: coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Habilitación Profesional
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6 2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316
Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.

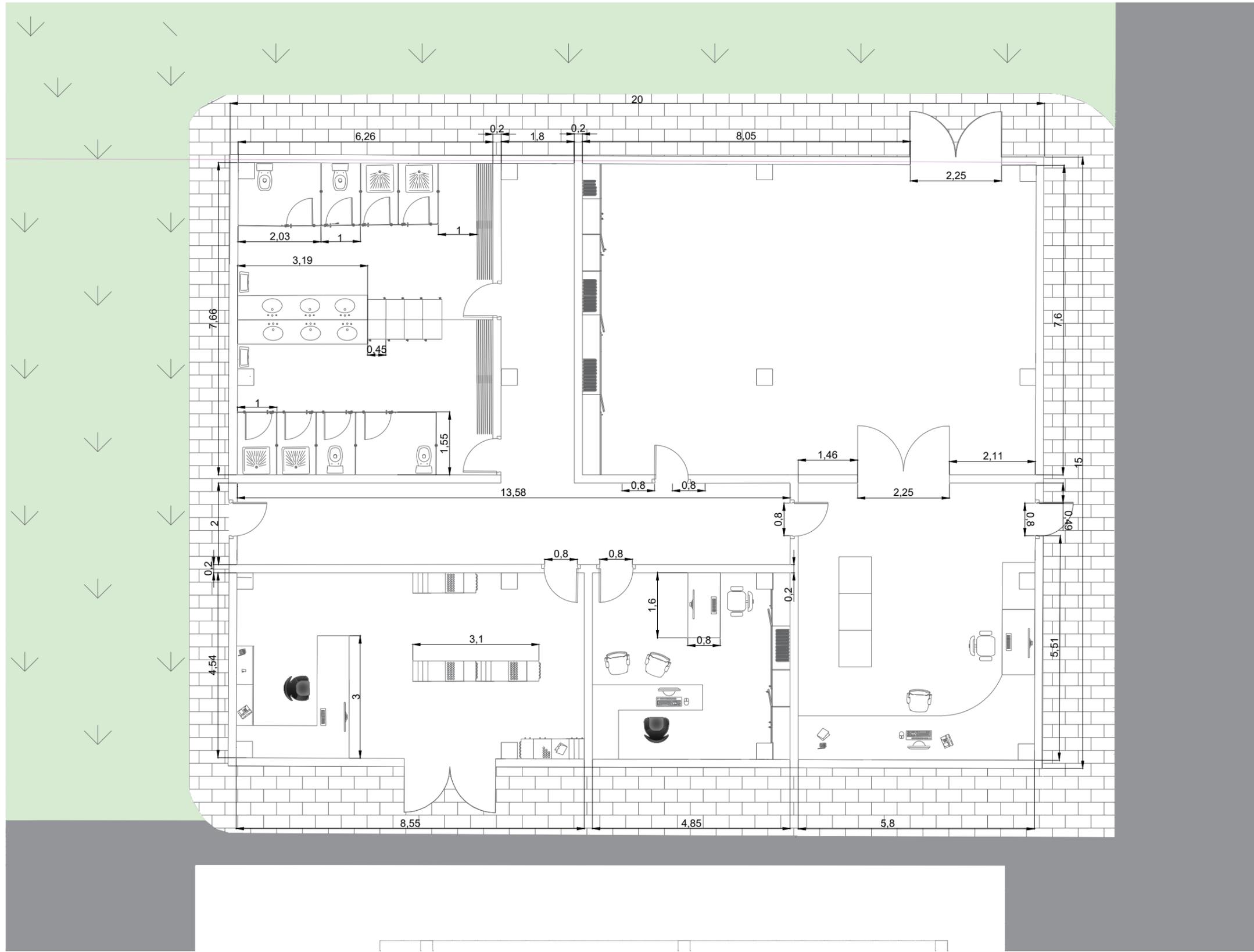


ÁREA DE PROCESO

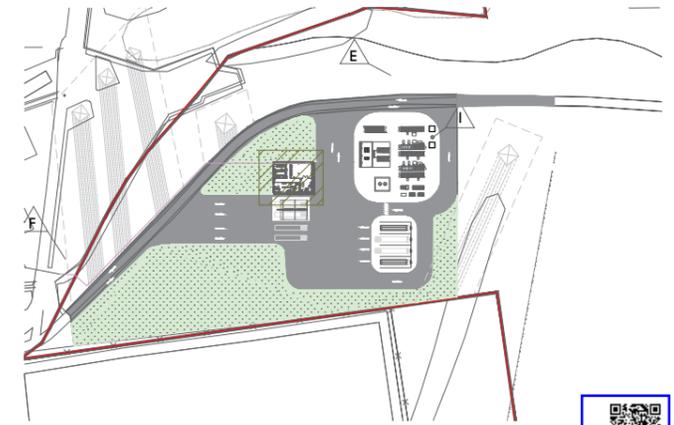
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Habilitación Profesional
 30/6/2023
 VISADO : 20230206
 Validación: colleon.e-gestion.es [FVMXLVZSSZAEGEQZ]
 COILLEON

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
 DESCRIPCIÓN: **Electrónico** Trabajo nº: **RG202301516**
 DEPENDENCIA: **Autores**
 SUPERFICIE (m²): 455,19
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 0 INITIAL EDITION
 Puede consultar la validez de este documento en la página colleon.e-gestion.es mediante el CSV:
 FVMXLVZSSZAEGEQZ
 30/06/2023
 SCALE: 3:1
 SHEET: 1/5

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de forma diferente al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



EDIFICIO DE CONTROL (PLANTA BAJA)



PLANO LLAVE

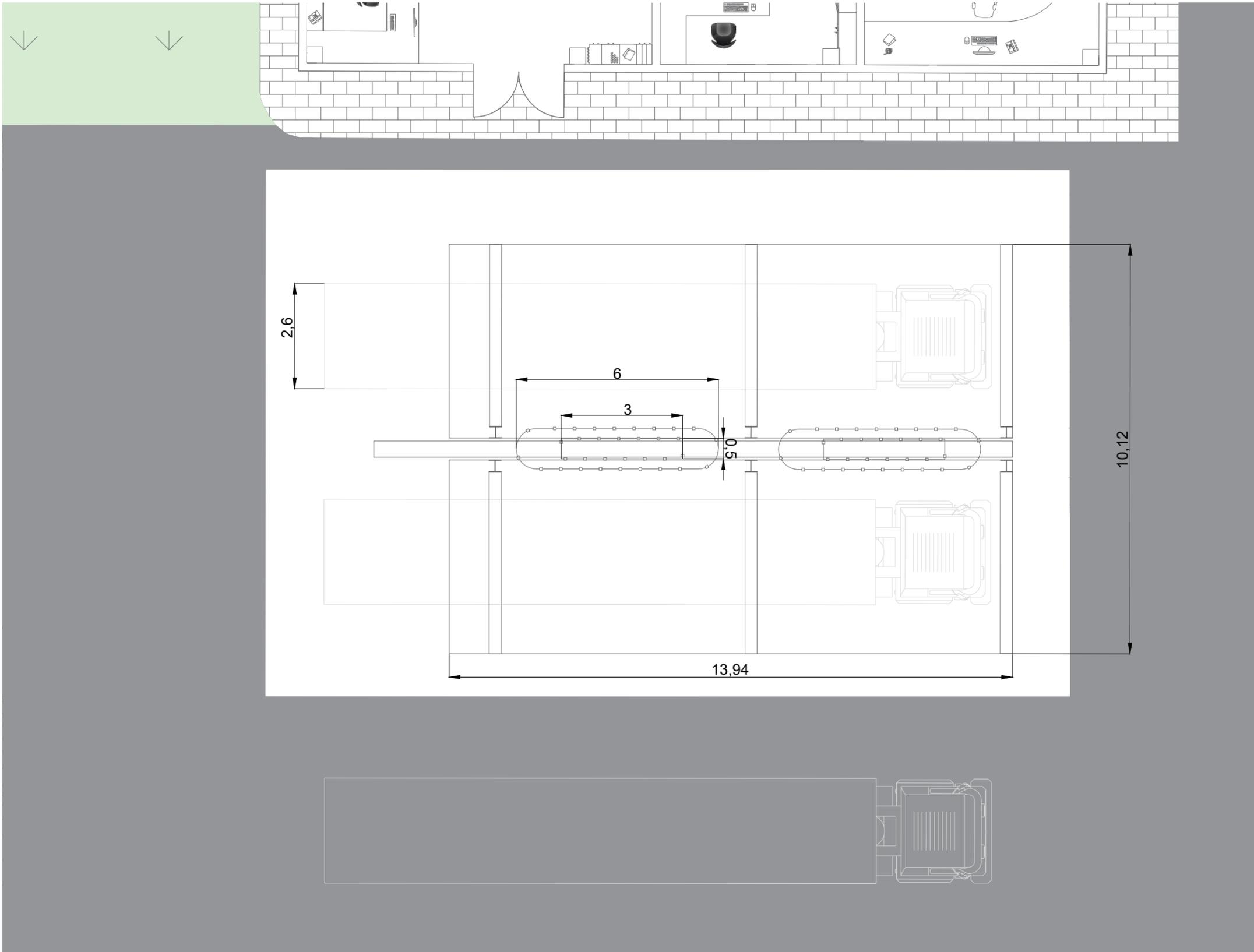
EDIFICIO		SUPERFICIE
DEPENDENCIA	PLANTA BAJA	
TIENDA		40,00
ASEOS HOMBRES/MUJERES		10,00
SALA DE CONTROL		30,00
DESPACHO		22,00
ALMACÉN		83,60
PASILLO		41,00
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA		300,00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
 Electrónico Trabajo nº: RG202300316
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

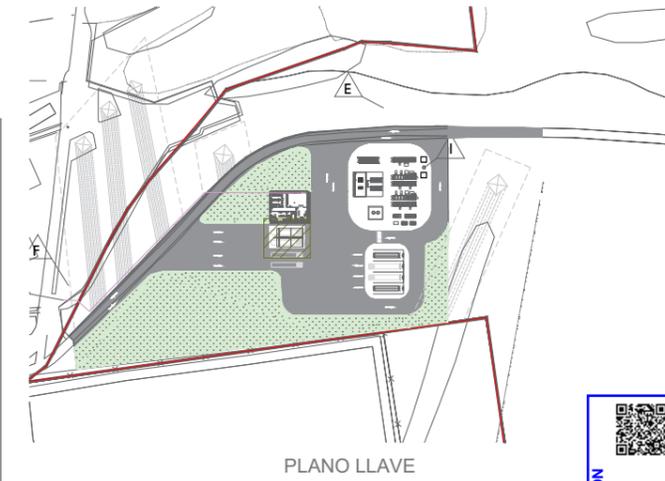
0 10 20 30 40 50 60 70 80m
 SCALE: 50
 SHEET: 2/5
 EDITION: 21055D
 PLANO: PERIFICIE
 INITIAL EDITION
 Puede consultar la validez de este documento en la página coiileon.e-gestion.es, mediante el CSV: FVMXLVZ5SZAEGEQZ
 30/06/2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Habilitación Profesional
 30/6/2023
 VISADO : 20230206
 Validación: coiileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



DISPENSADORES PARA VEHÍCULOS PESADOS



PLANO LLAVE

DEPENDENCIA		ZONA DE PROCESO	
DISPENSADORES PARA VEHÍCULOS PESADOS (MARQUESINA)		SUPERFICIE (m ²)	
		141,00	

VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

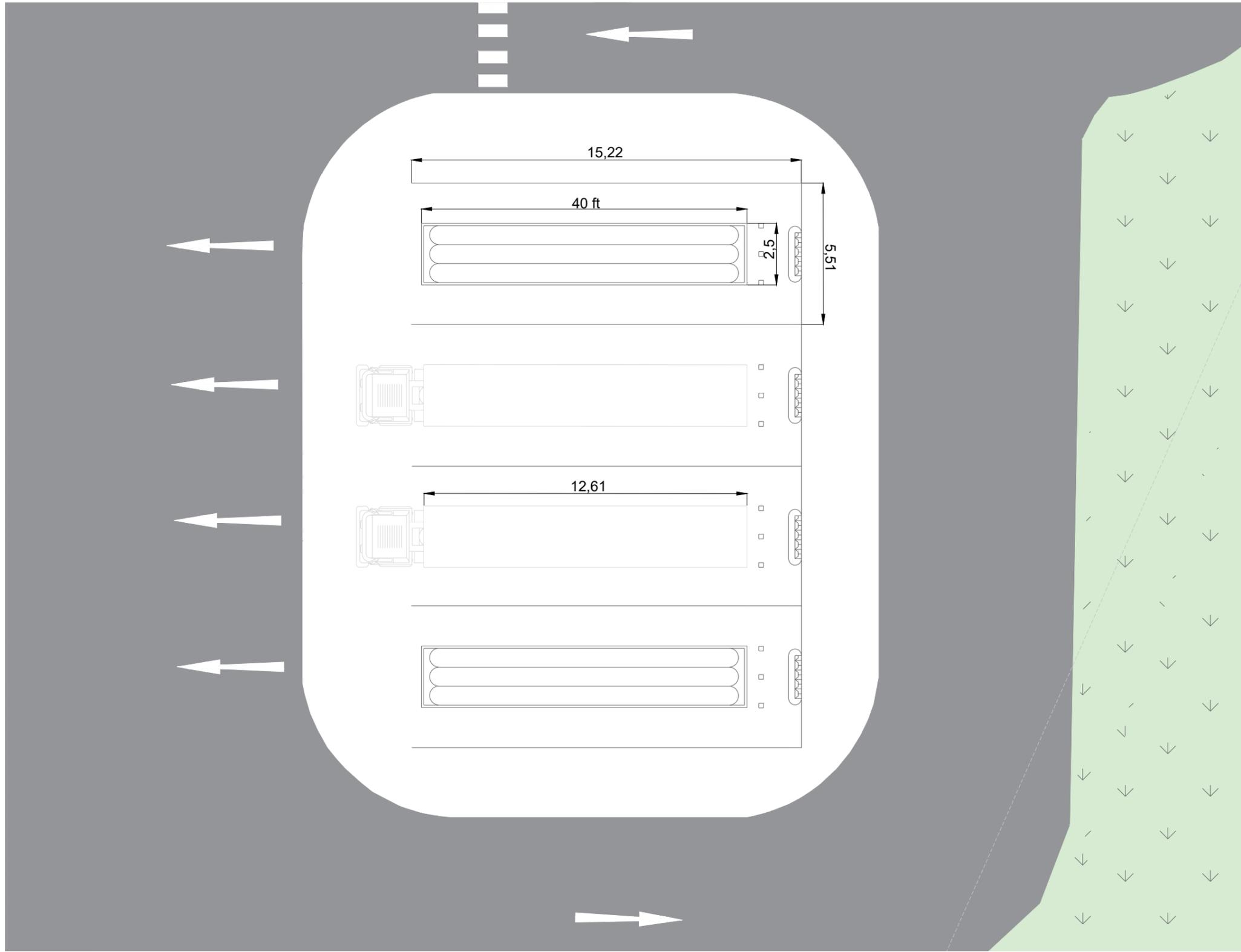
Autores

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

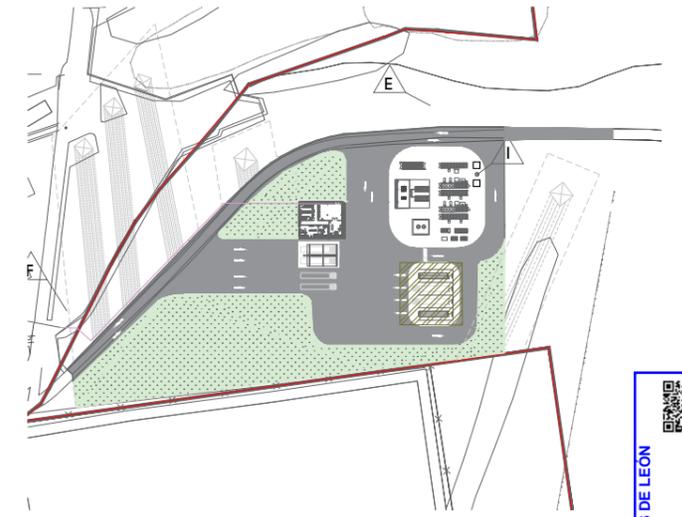
0	INITIAL EDITION
EDITION	Puede consultar la validez de este documento en la página coilleon.e-gestion.es , mediante el CSV:
21055D	I-0200-R0
PLANO	PERFICIA FVMXLVZ5SZAEGEQZ
SCALE: 80%	https://coilleon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ
SHEET: 3/5	30/06/2023

COLECCION
VISADO : 20230206
 Validación: coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Habilitación Profesional

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de forma diferente al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



TUBE TRAILERS



PLANO LLAVE



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación: colileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION

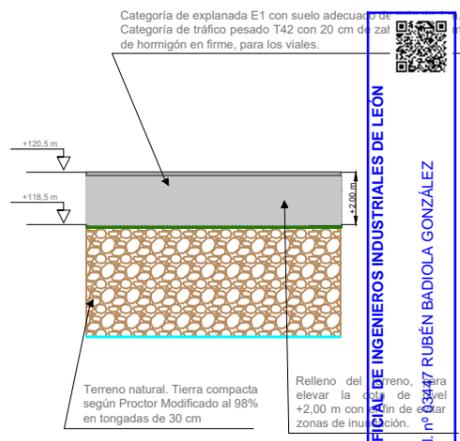
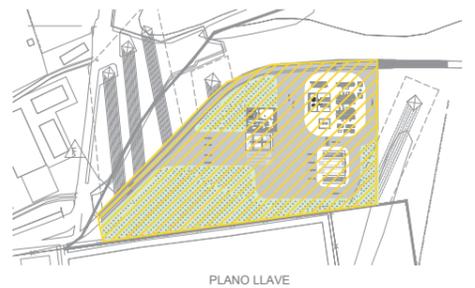
EDITION 21055D
PLANO I-0200-R0
UPERFI FVMXLVZ5SZAEGEQZ

0 10 20 30 40 50 60 70 80m
SCALE: 50
SHEET: 4/5

30/06/2023
<https://colileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidaCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>



Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



Nota 1:
Retirada de la capa vegetal superficial y recubrimiento con suelo acabado de firme indicado.

Nota 2:
Cumplimiento de la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1.1 IC, "Secciones en firme".

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
Colección Profesional
30/6/2023
VISADO : 20230206
Validación: colileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION

EDITION 21055D
PLANO 1-0200-R0
SUPERFICIE PERFORADA
FVMXLVZ5SZAEGEQZ

30/06/2023
<https://colileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO



OWNER: EDP RENEWABLES



DRAWN:
Laura Diéguez Salgado



CHECKED:
José Corral Sánchez-Caro

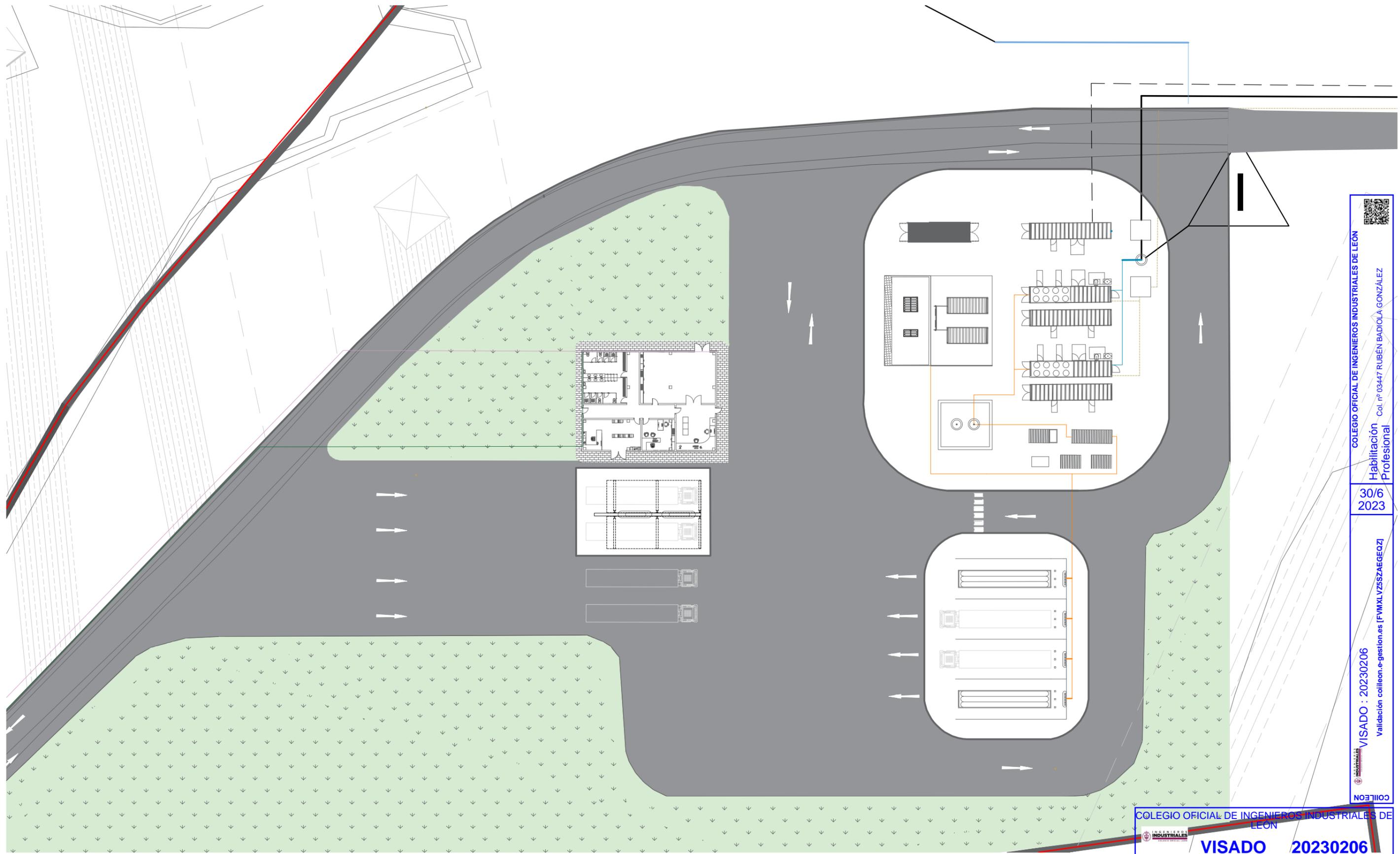


INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola González



SCALE: 1:100
SHEET: 5/5

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



LEYENDA

- TUBERÍA FLUJO H2
- TUBERÍA AGUAS FECALES/SANEAMIENTO
- TUBERÍA FLUJO AGUA CAPTACIÓN
- TUBERÍA FLUJO AGUA POTABLE
- TUBERÍA FLUJO AGUA RECHAZO

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO

CONSULTANT: TRESCA INGENIERÍA S.A.



OWNER: EDP RENEWABLES



DRAWN:
Laura Diéguez Salgado



CHECKED:
José Corral Sánchez-Caro



INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola González



0 INITIAL EDITION

EDITION 21055D

PLANO B-0620-R0

TUBERÍA FVMXLVZ5SZAEGEQZ

30/06/2023

SCALE: 2

SHEET: 1/2

0 15 30 45 60 75 105 135m

30/06/2023

https://coilleon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ

0

15

30

45

60

75

105

135m

30/06/2023

https://coilleon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

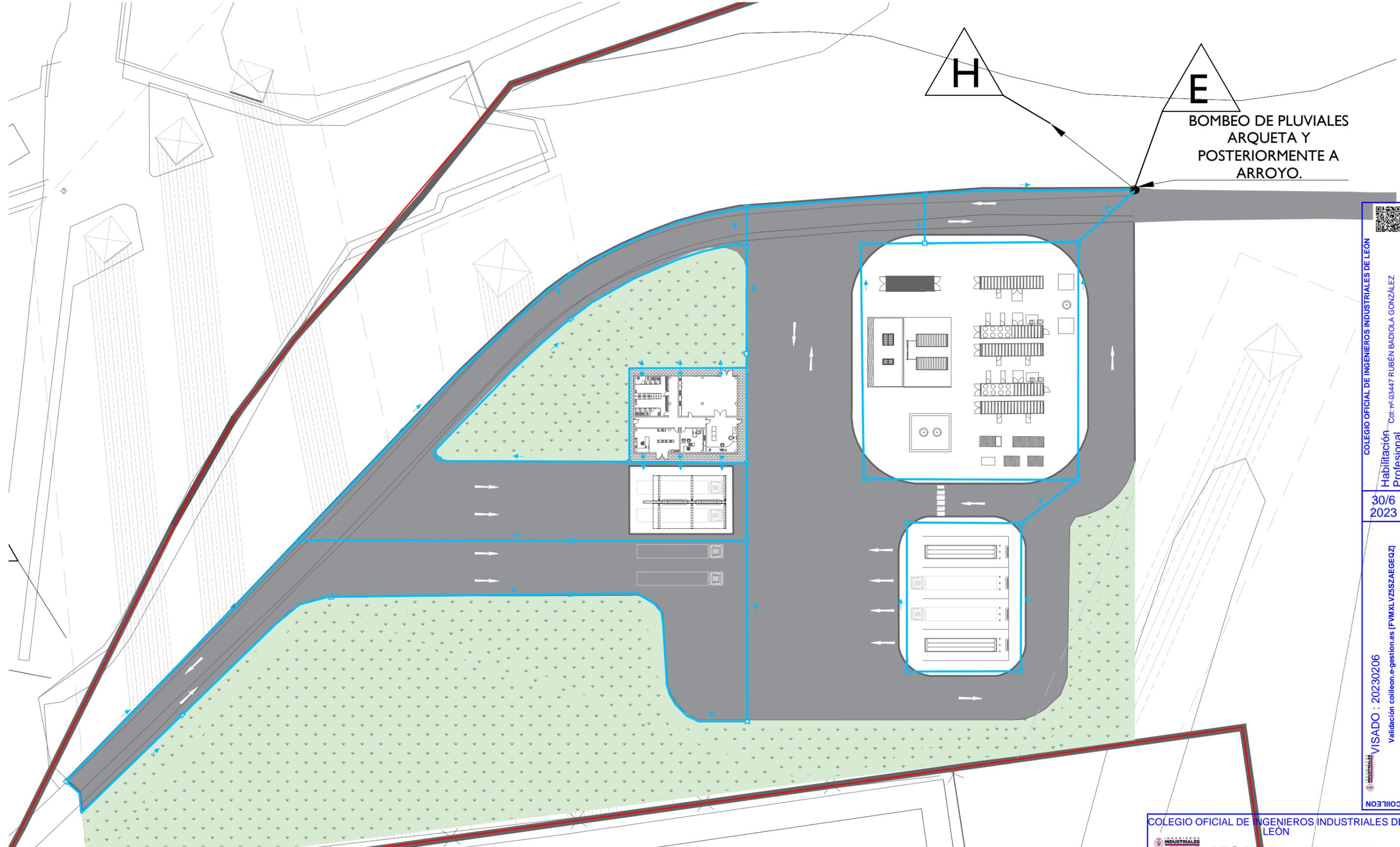
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/06/2023

https://coilleon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



**BOMBEO DE PLUVIALES
ARQUETA Y
POSTERIORMENTE A
ARROYO.**

- LEYENDA**
- RED DE PLUVIALES
 - ARQUETA PLUVIALES
 - E TIE-IN BOMBEO DE PLUVIALES
 - H TIE-IN ARROYO
 - POZO DE PLUVIALES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Habilitación Profesional
 Cód. nº-03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 VISADO : 20230206
 Validación: colileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316
Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 15 30 45 60 75 105 135m
 EDITION 21055D
 PLANO TUBER
 INITIAL EDITION
 Puede consultar la validez de este documento en la página colileon.e-gestion.es, mediante el CSV: B-0620-R0
 TUBER: **FVMXLVZ5SZAEGEQZ**
 30/06/2023
 SCALE: 3
 SHEET: 2/2

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO

CONSULTANT: TRESCA INGENIERÍA S.A.



OWNER: EDP RENEWABLES



DRAWN:
Laura Diéguez Salgado



CHECKED:
José Corral Sánchez-Caro

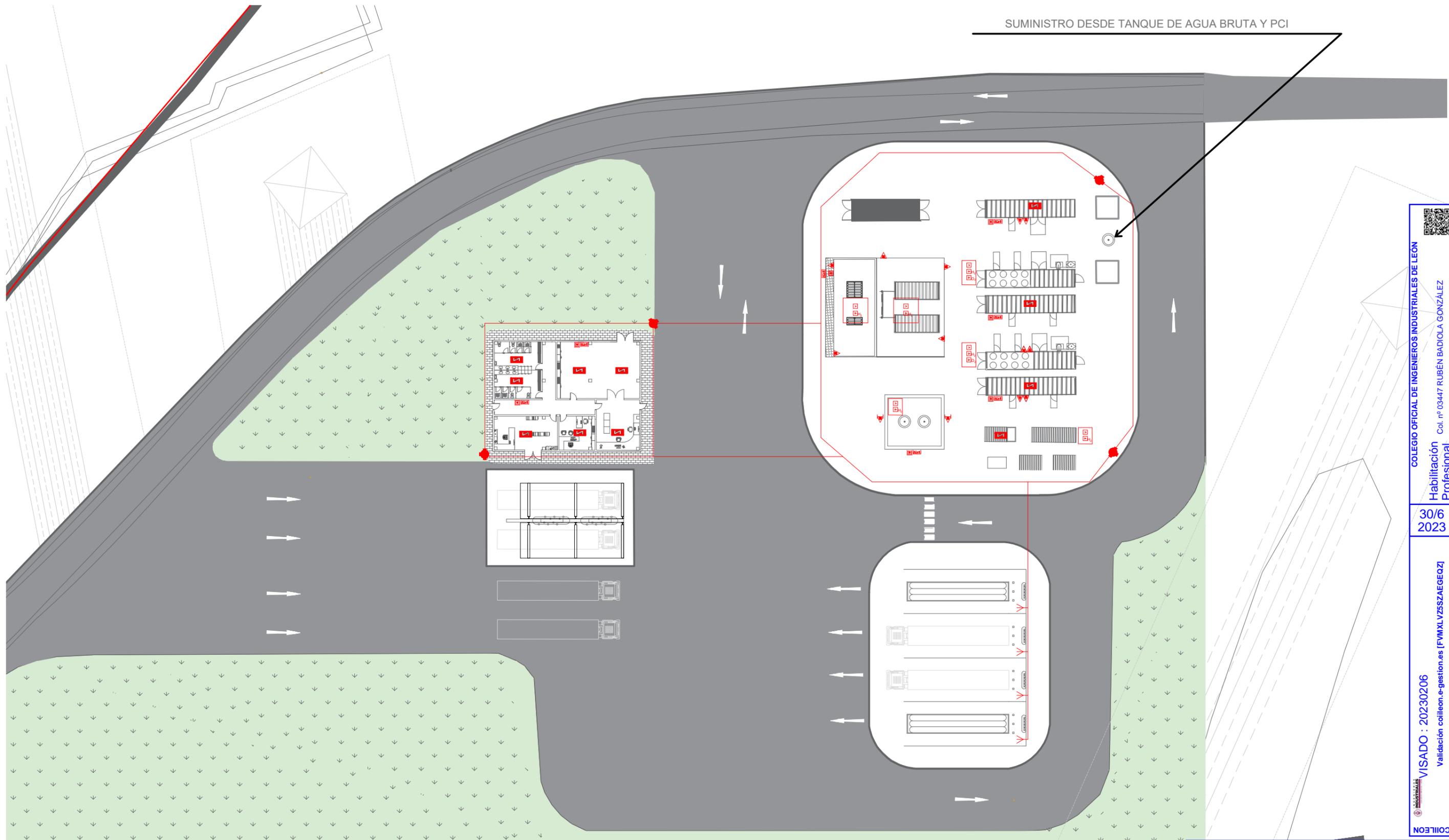


INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola González



SCALE: 3
SHEET: 2/2

SUMINISTRO DESDE TANQUE DE AGUA BRUTA Y PCI



LEYENDA

-  HIDRANTE EXTERIOR
-  DETECTOR ÓPTICO
-  SIRENA ÓPTICO-ACÚSTICA IP65
-  PULSADOR MANUAL DE ALARMA IP67

-  DETECTOR LLAMA
-  DETECTOR GAS HIDRÓGENO
-  DETECTOR GAS OXÍGENO
-  ROCIADORES

-  CARRO EXTINTOR DE POLVO ABC
-  EXTINTOR DE CO2
-  EXTINTOR DE POLVO ABC

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO

CONSULTANT: TRESCA INGENIERÍA S.A.



OWNER: EDP RENEWABLES



DRAWN:
Laura Diéguez
Salgado

CHECKED:
José Corral
Sanchez-Caro

INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola
González

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 46540000 INITIAL EDITION

EDITION 21055D
PLANO CIONES DE UNO DE LOS SISTEMAS DE INCENDIOS

30/06/2023

SCALE: 30m
SHEET: 1/1

Puede consultar la validez de este documento en la página coileon.e-gestion.es mediante el CSV: B-0621-R0-FVMXLVZSSZAEAGEQZ

<https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZSSZAEAGEQZ>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

30/6 2023

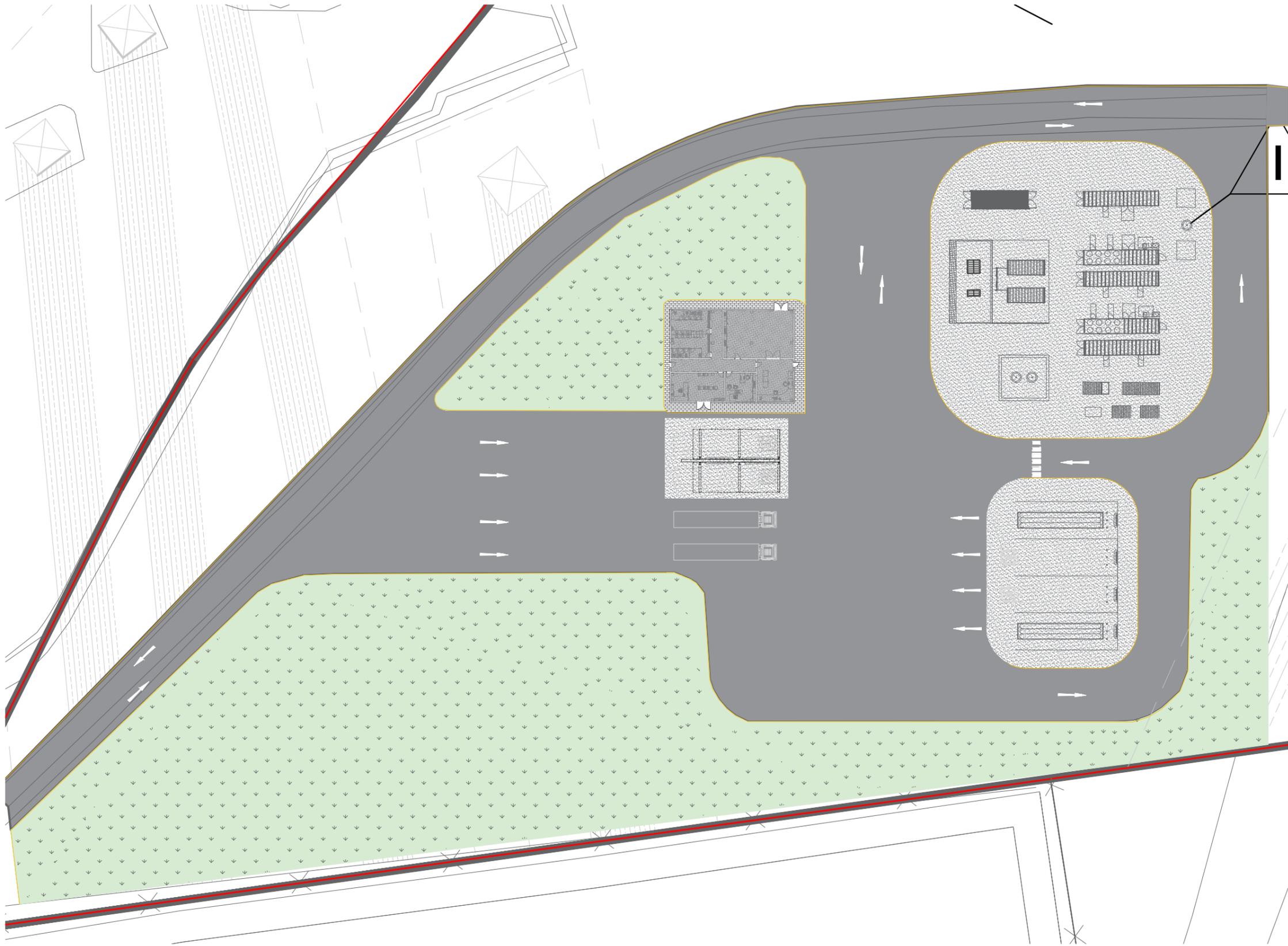
VISADO : 20230206

Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZSSZAEAGEQZ]

COILEON

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de forma diferente al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



URBANIZACIÓN PLANTA

LEYENDA

- VIVIENDA UNIFAMILIAR
- SOLO INDUSTRIAL
- BA
- AC
- GR
- BORDILLO
- AUTORES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

EDITION: INITIAL EDITION

PLANO: 21055D-0202-R0

IZACIÓN: FVMXLVZ5SZAEGEQZ

30/06/2023

SCALE: 1/2

SHEET: 1/2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6/2023

VISADO : 20230206

Validación: colileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

COILEON



Puede consultar la validez de este documento en la página colileon.e-gestion.es, mediante el CSV: FVMXLVZ5SZAEGEQZ

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de forma diferente al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



URBANIZACIÓN DEL EDIFICIO

LEYENDA	DESCRIPCIÓN
GR	GR
ICO	ICO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION

EDITION 21055D
 PLANO IZACIÓN

Puede consultar la validez de este documento en la página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV: FVMXLVZ5SSZAEGEQZ

30/06/2023
<https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SSZAEGEQZ>

SCALE: 1:200
 SHEET: 2/2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

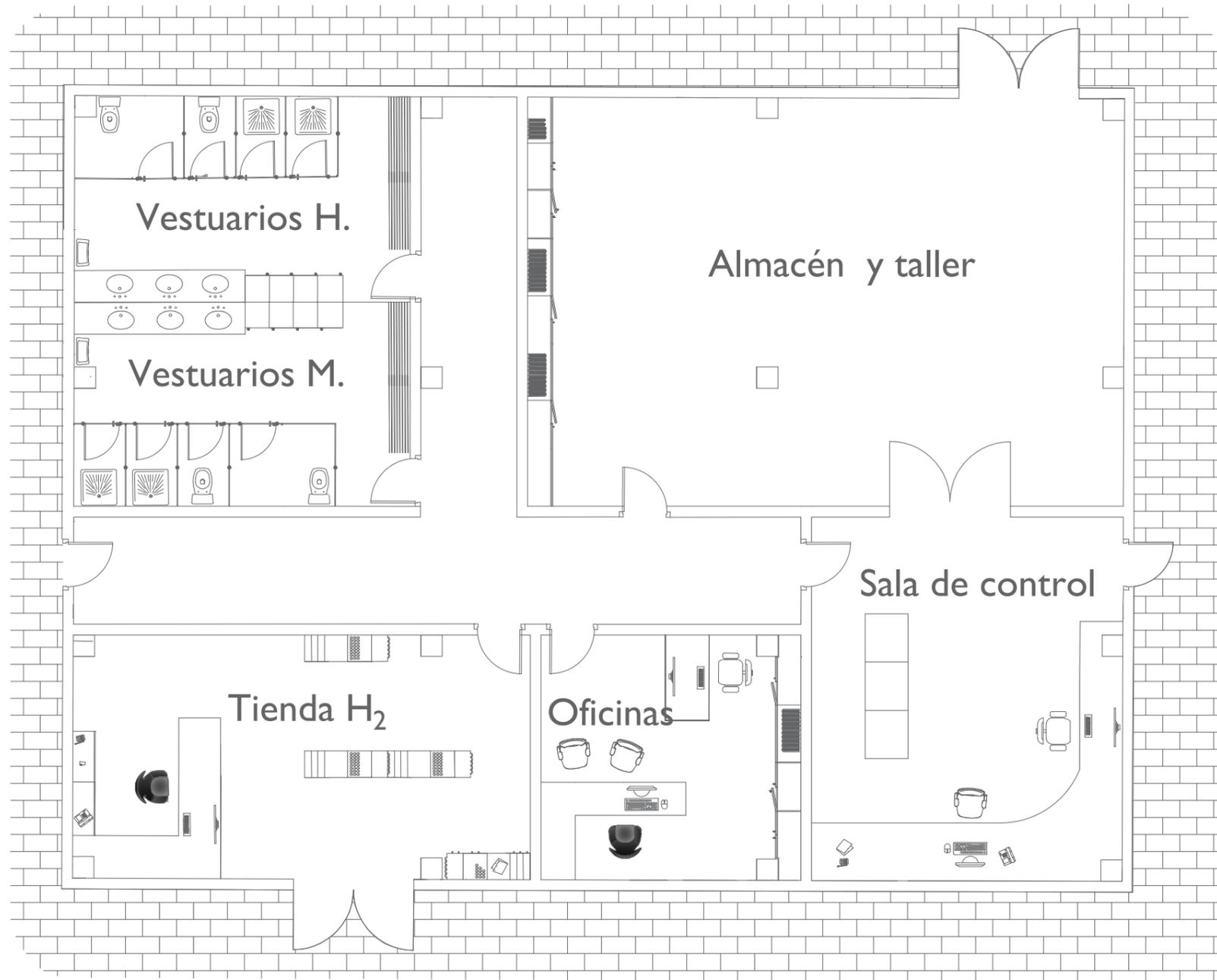
Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6/2023

VISADO : 20230206
 Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SSZAEGEQZ]

COILEON

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



PLANTA BAJA. EDIFICIO DE CONTROL.

0	INITIAL EDITION
EDITION	Puede consultar la validez de este documento en la
21055D	página coileon.e-gestion.es , mediante el CSV:
ALZAD	IONES FVMXLVZ5SZAEGEQZ
SCALE: 1	https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ
SHEET: 1/4	30/06/2023

	VISADO : 20230206 Validación: coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]
	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ Habilitación Profesional

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION

EDITION Puede consultar la validez de este documento en la

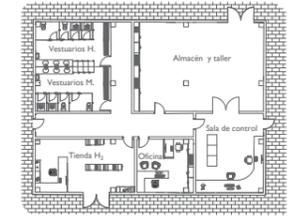
21055D página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV:

ALZAD IONES **FVMXLVZ5SZAEGEQZ**

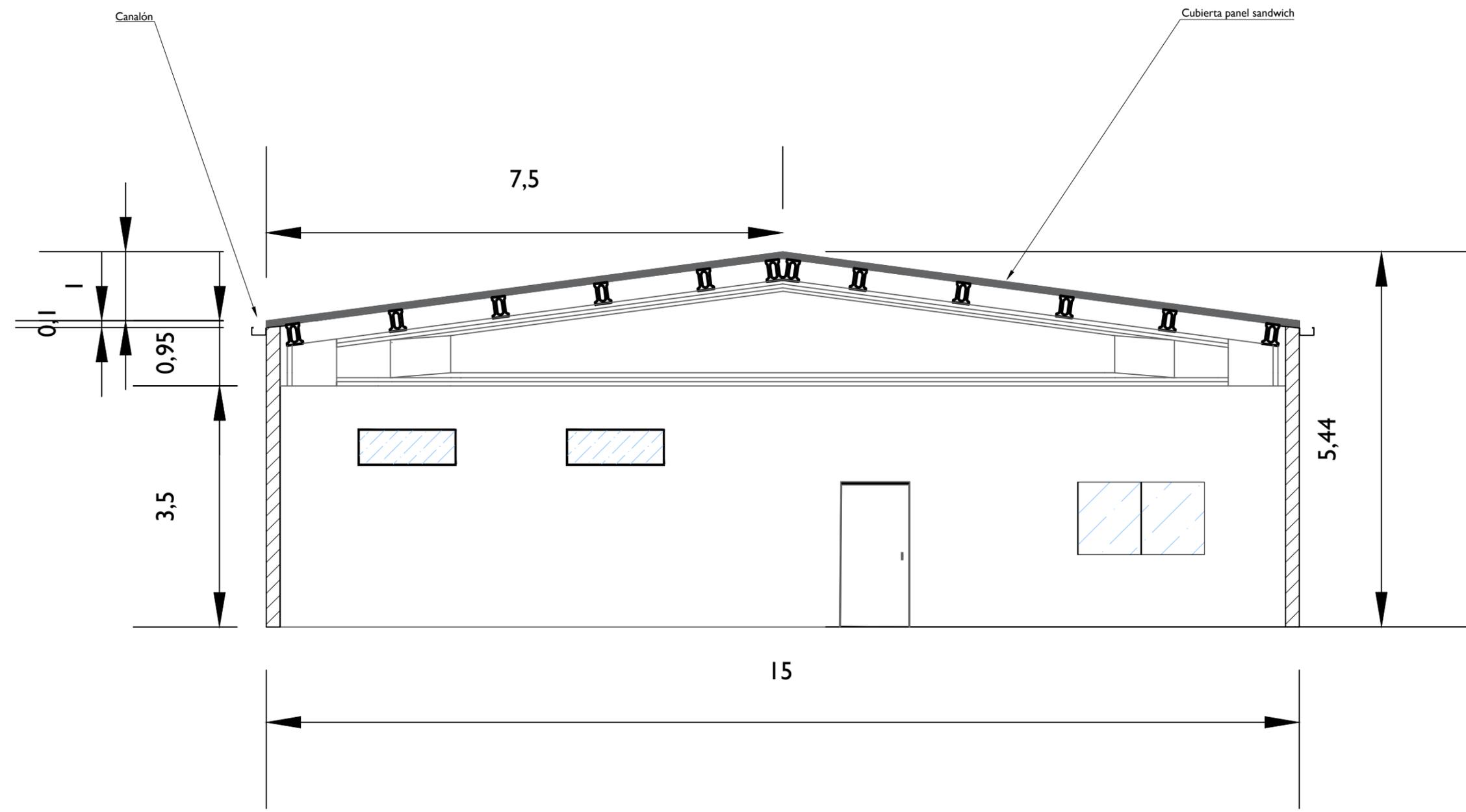
SCALE: 1 <https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>

SHEET: 1/4 30/06/2023

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



PLANO LLAVE



ALZADO D

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6 2023

VISADO : 20230206

Validación: colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

COILLEON

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION

EDITION 21055D

ALZADO 1-0201-R0

IONES **FVMXLVZ5SZAEGEQZ**

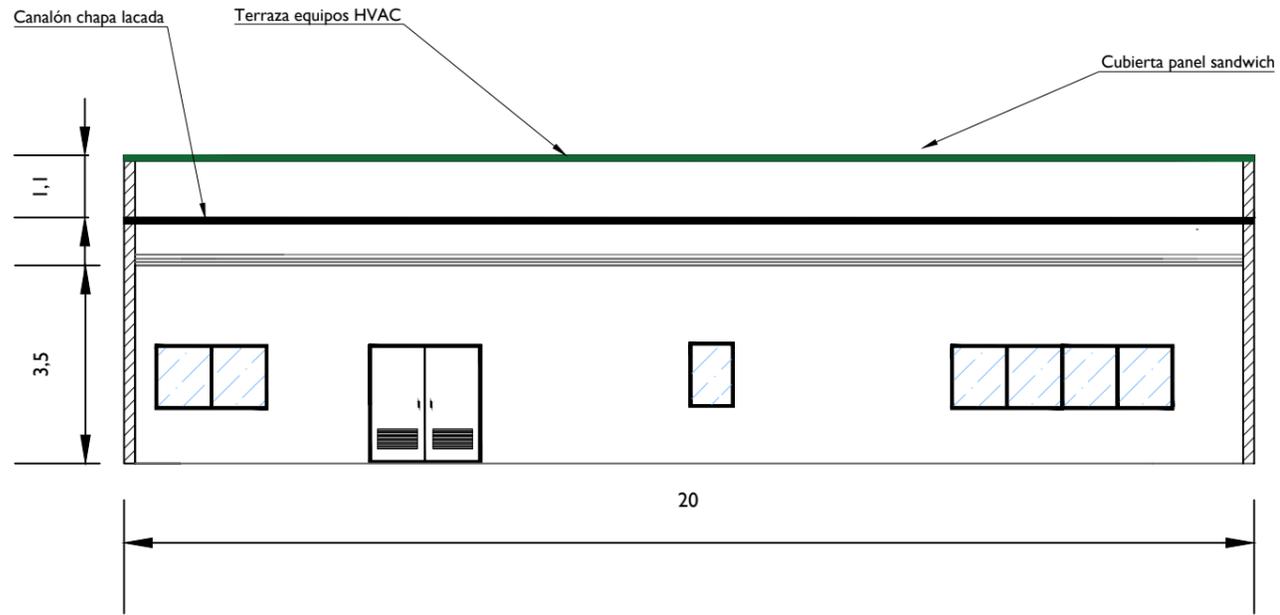
30/06/2023

SCALE: -

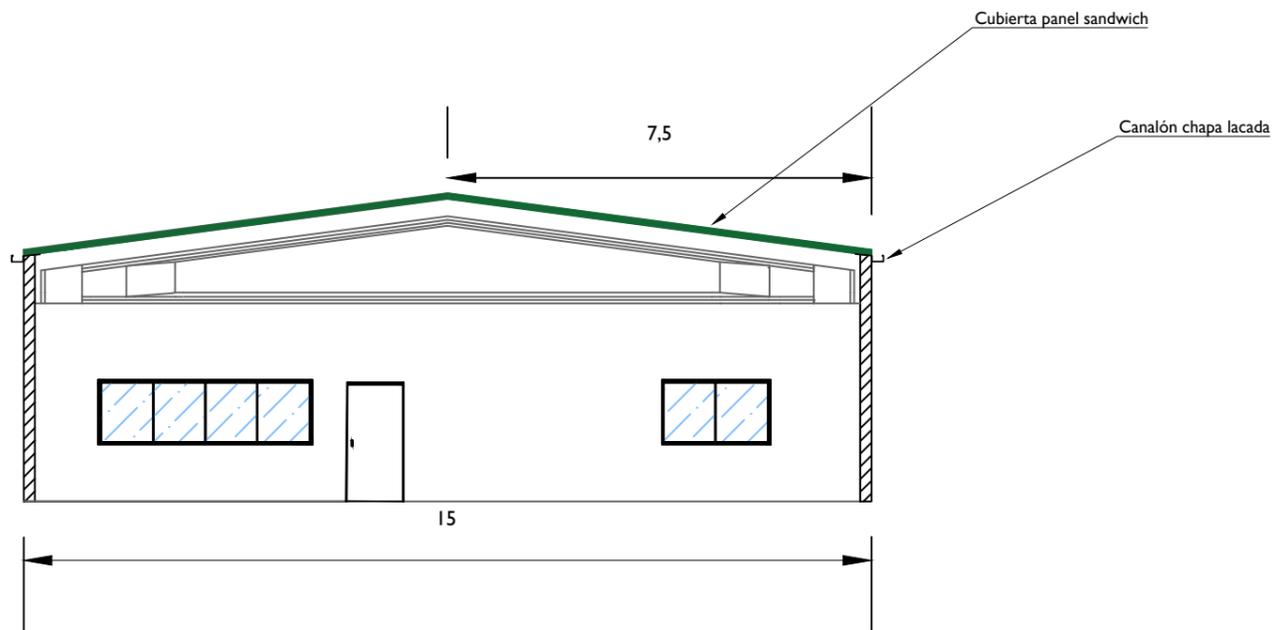
SHEET: 2/4

<https://colleon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>

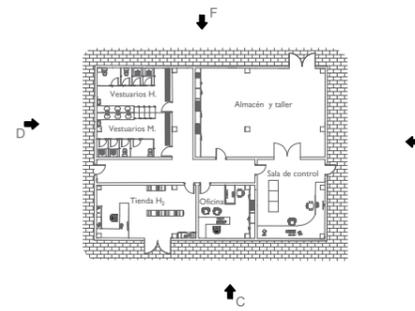




ALZADO C



ALZADO E



PLANO LLAVE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Habilitación Profesional
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 VISADO : 20230206
 Validación: colileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SSZAEGEQZ]

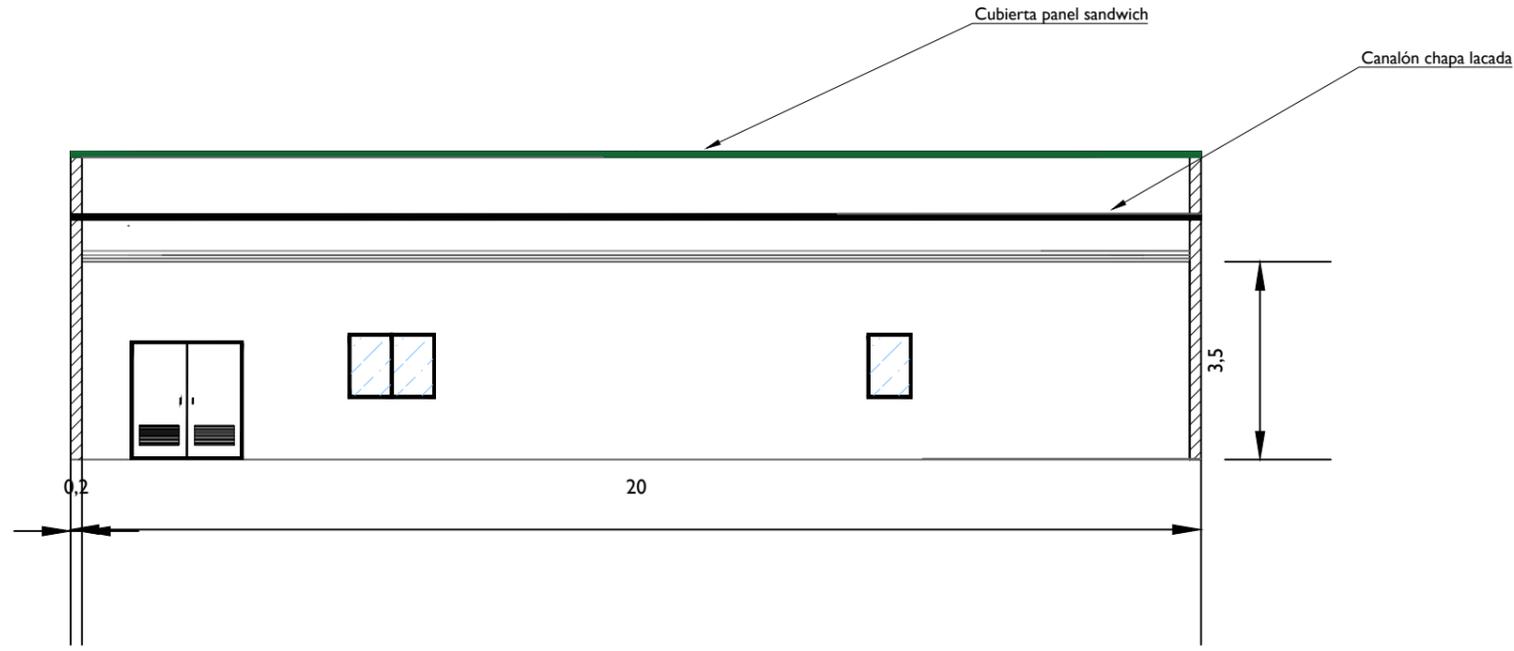
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
 Electrónico Trabajo nº: RG202300316
 Autores
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION
 EDITION 21055D
 ALZADO E
 Puede consultar la validez de este documento en la página colileon.e-gestion.es, mediante el CSV: FVMXLVZ5SSZAEGEQZ

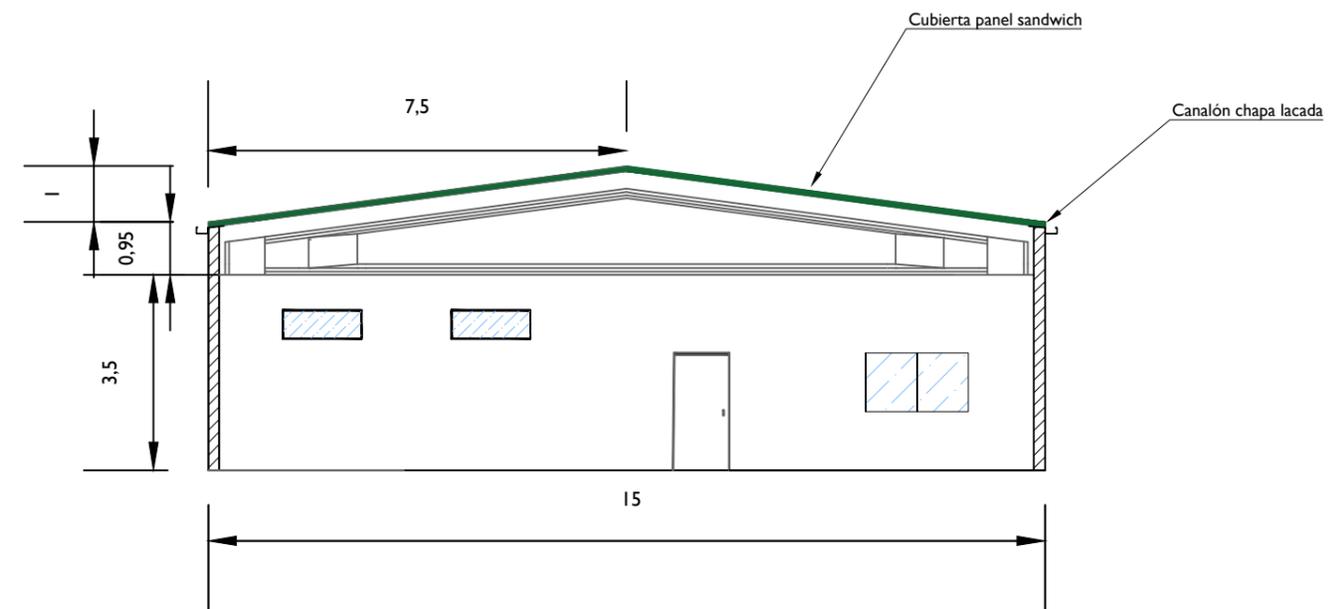
30/06/2023
 SCALE: -
 SHEET: 3/4

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.

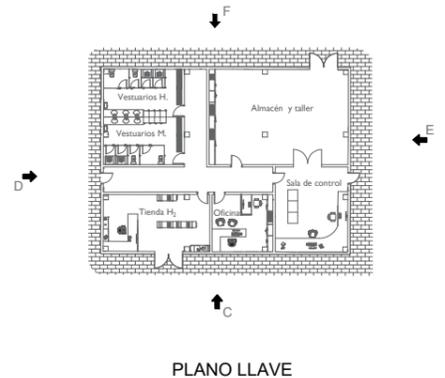
Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



ALZADO F



ALZADO D



PLANO LLAVE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Habilitación Profesional
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 VISADO : 20230206
 Validación: [colleion.e-gestion.es \[FVMXLVZ5SZAEGEQZ\]](https://colleion.e-gestion.es/FVMXLVZ5SZAEGEQZ)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
 Electrónico Trabajo nº: RG202300316
 Autores
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION
 EDITION 21055D
 ALZADO 1-0201-R0
 IONES **FVMXLVZ5SZAEGEQZ**

0 1 2 3 4 5 6 7 8m
 SCALE: -
 SHEET: 4/4

30/06/2023
<https://colleion.e-gestion.es/Ventanilla/ValidaCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



PROYECTO BÁSICO GH2SOTO

CONSULTANT: TRESCA INGENIERÍA S.A.



OWNER: EDP RENEWABLES



DRAWN:
Laura Diéguez
Salgado



CHECKED:
José Corral
Sánchez-Caro



INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola
González



0 5 10 15 20 25 35 45m

EDITION 21055D
PLANO MIENTA

INITIAL EDITION

30/06/2023

SCALE: 3

SHEET: 1/2

0 5 10 15 20 25 35 45m

30/06/2023

https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidaCSV.aspx?CSV=FVMXLVZSSZAEAGEQZ

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

COILEON

VALIDADO : 20230206

Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZSSZAEAGEQZ]

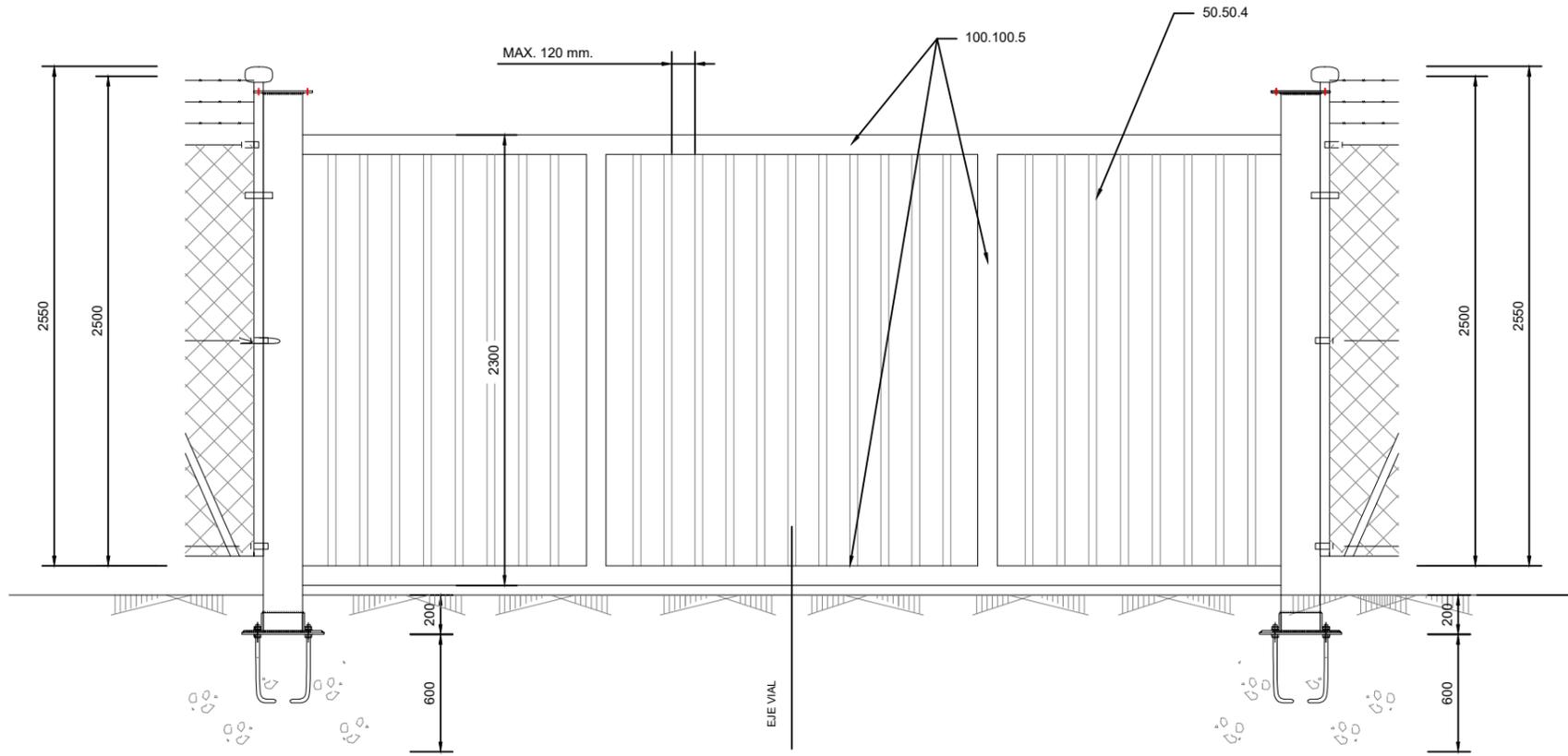
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

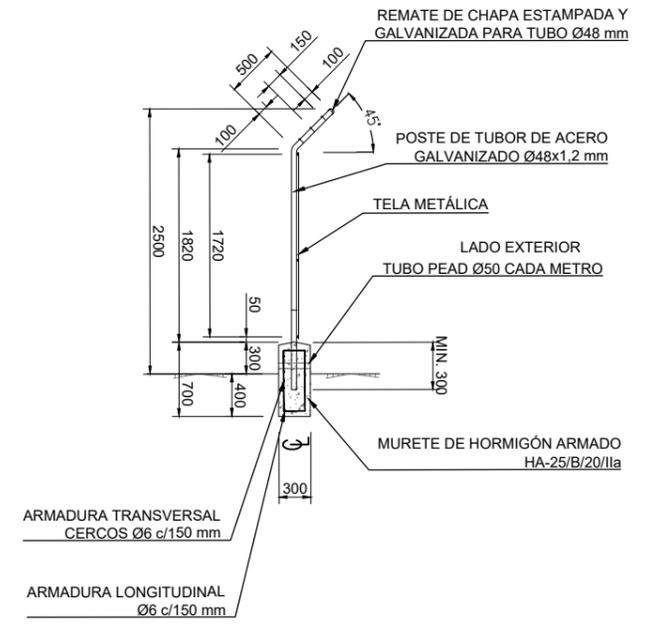
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6/2023

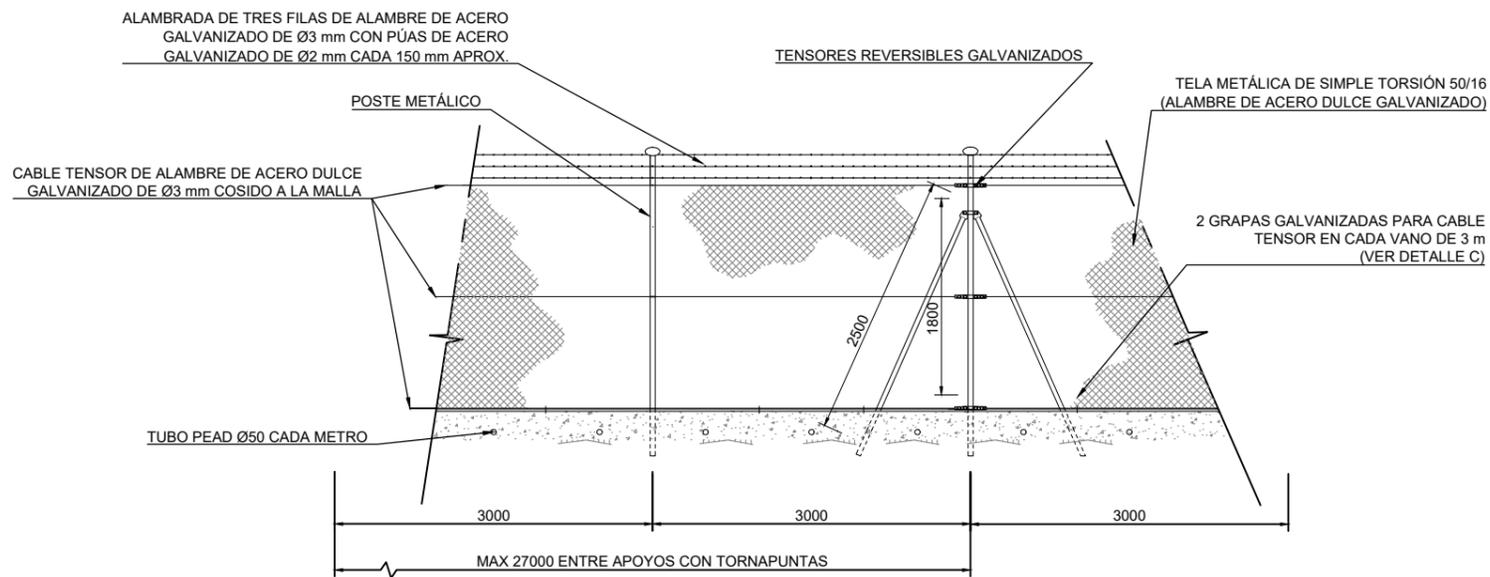
Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



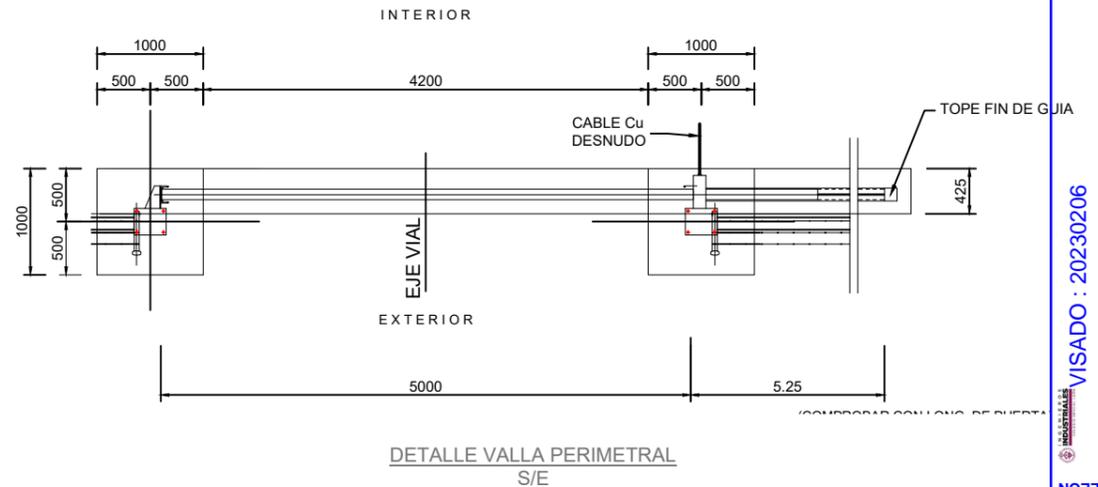
DETALLE ENTRADA DE LA VALLA PERIMETRAL
S/E



DETALLE SECCIÓN DE LA VALLA
S/E



DETALLE CIMENTACIÓN
S/E



DETALLE VALLA PERIMETRAL
S/E

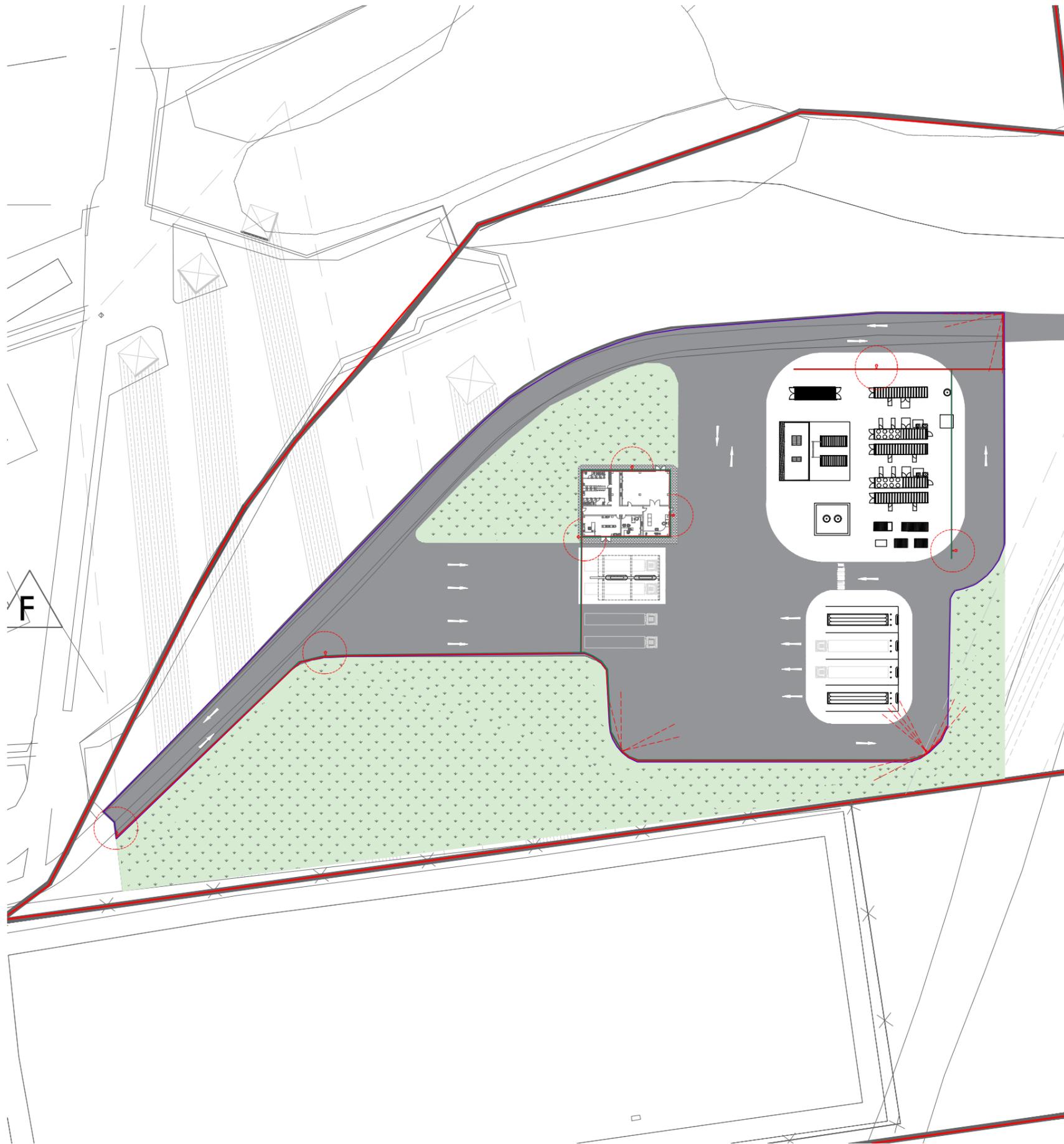
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Habilitación Profesional
 30/6 2023
 VISADO : 20230206
 Validación: colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]
 COLLEON

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316
Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

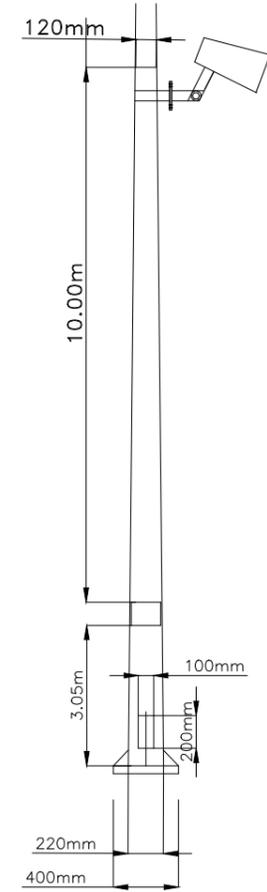
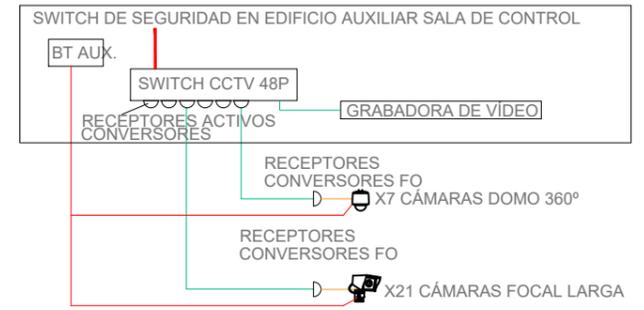
0 INITIAL EDITION
 EDITION 21055D
 PLANO MIENT
FVMXLVZ5SZAEGEQZ
 30/06/2023
 SCALE: 1:1
 SHEET: 2/2

Puede consultar la validez de este documento en la página colleon.e-gestion.es, mediante el CSV: I-0203-R0 MIENT
<https://colleon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>

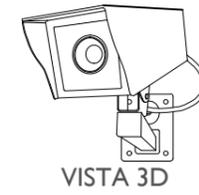
Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



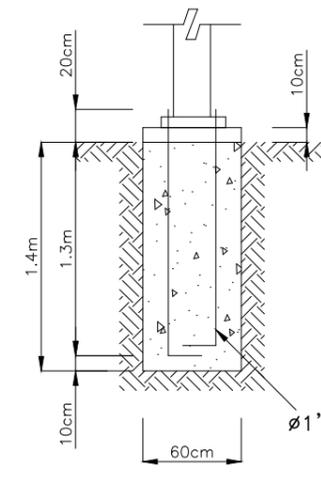
ELEMENTOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA



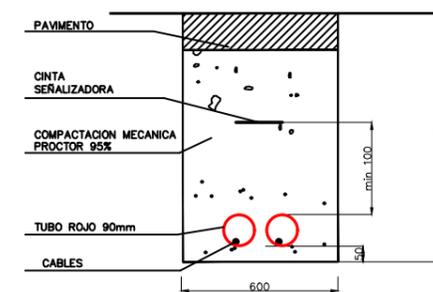
DETALLE CÁMARA FOCAL LARGA (DÍA/NOCHE)
S/E



VISTA 3D



DETALLE CÁMARA DOMO (DÍA/NOCHE)
S/E



DETALLE CANALIZACIÓN ENTERRADA
S/E

LEYENDA

- CÁMARA DOMO 360° EN POSTE A 6 m DE ALTURA
- CÁMARA FOCAL LARGA EN POSTE A 10 m DE ALTURA
- NODO CON CHIP PARA CABLE MICROFÓNICO DE LA VALLA
- CABLE MICROFÓNICO DE LA VALLA
- CABLE FIBRA ÓPTICA MULTIMODO
- CABLE FIBRA CAT 6
- TUBO ROJO 90mm
- CABLES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION

EDITION 21055D

PLANO D

SCALE: 1:1

SHEET: 1/1

30/06/2023

Puede consultar la validez de este documento en la página coilleon.e-gestion.es, mediante el CSV: 3-0905-R0

FVMXLVZ5SZAEGEQZ

<https://coilleon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

30/6/2023

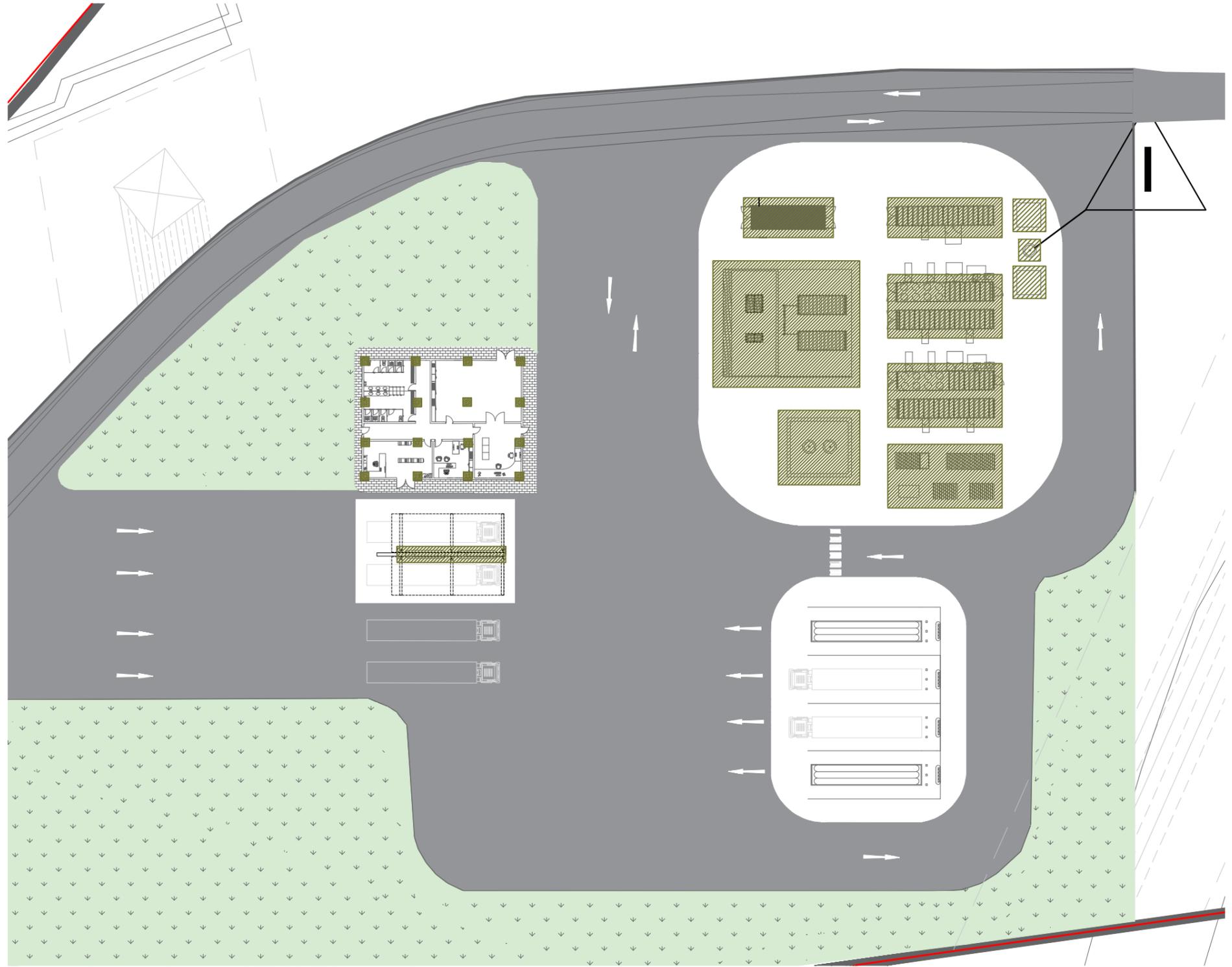
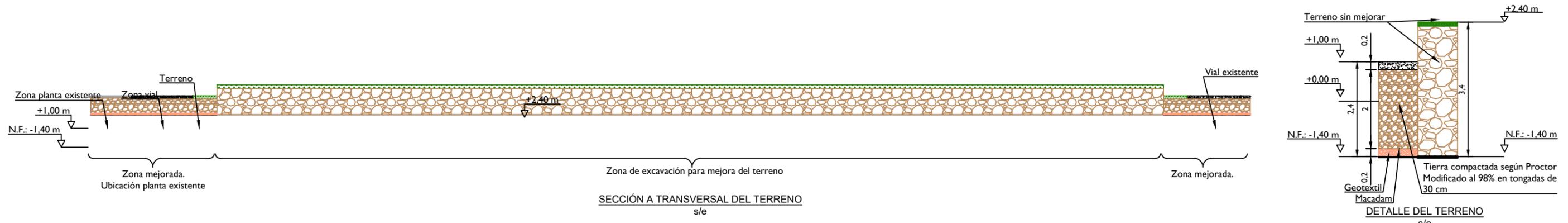
VISADO 20230206

Validación: coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

COILLEON



Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



COLECCION
VISADO : 20230206
Validación: colileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]
Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
30/6/2023

LEYENDA

EXCAVACIÓN HASTA NIVEL FREÁTICO (APROXIMADAMENTE -1.40 m)

N.F. NIVEL FREÁTICO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

INITIAL EDITION

EDITION 21055D
PLANO 1-0203-R0

30/06/2023
FVMXLVZ5SZAEGEQZ

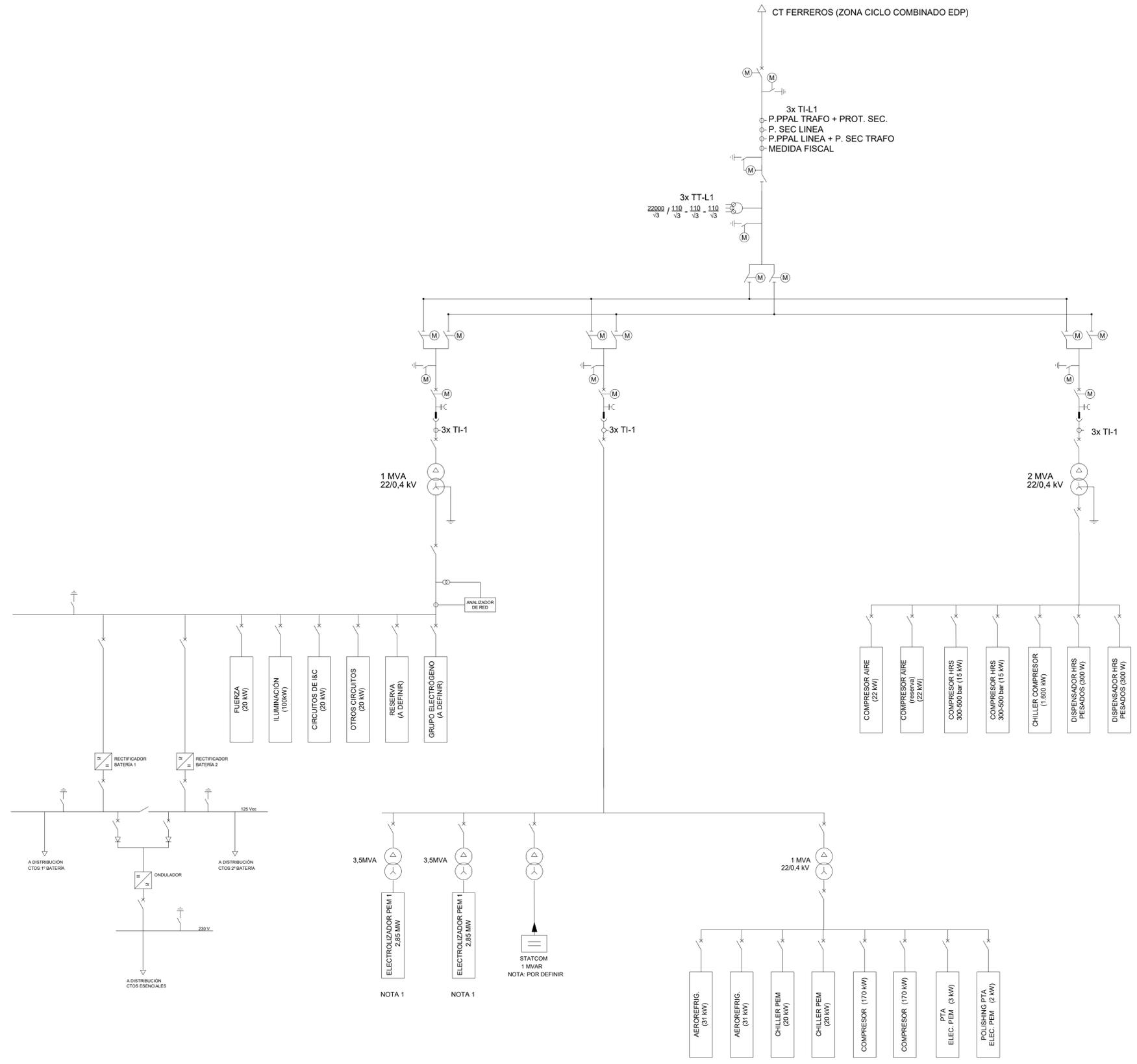
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45m

SCALE: 3:1

SHEET: 1/1

Puede consultar la validez de este documento en la página colileon.e-gestion.es mediante el CSV: FVMXLVZ5SZAEGEQZ

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado ni copiado ni reproducido en forma alguna sin el consentimiento escrito de Tresca Ingeniería S.A.



NOTA 1:
Relación de transformación a definir por el fabricante

NOTA 2:
No se ha considerado la potencia del tratamiento de efluentes para el unificar. Se debe fijar junto con el proceso en etapas posteriores.

0	16/01/2023	Edición inicial
EDICIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

21055D-PLN-MT-IB-0700-R0
DIAGRAMA UNIFILAR

ESCALA: SE
HOJA: 1/1

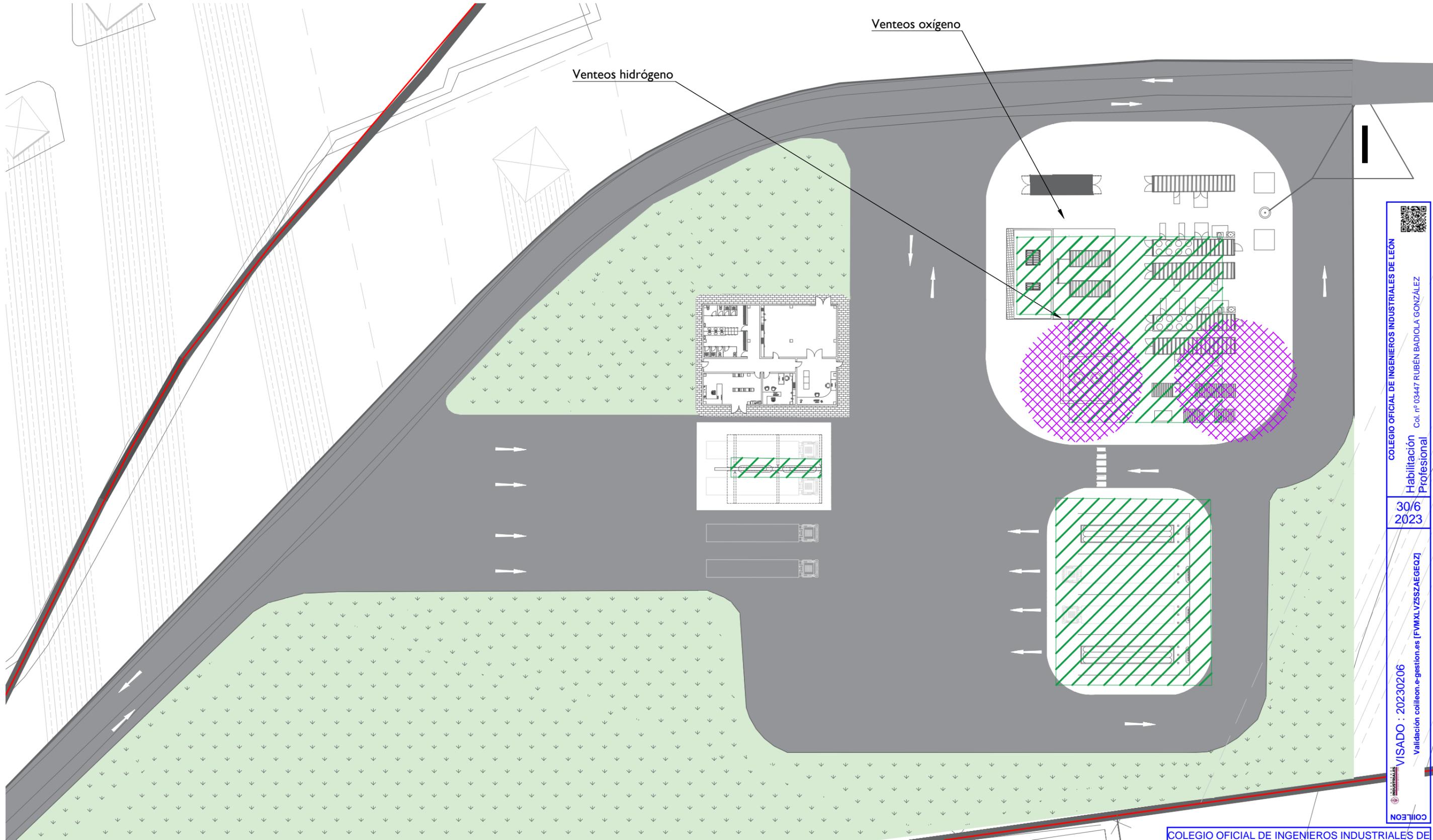
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

AUT0765
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6/2023
FVMXLVZ5SZAEGE0Z
Enero 2023

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



LEYENDA

-  ZONA ATEX 1
-  ZONA ATEX 2

Clasificación zonas explosivas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Habilitación Profesional
 30/6 2023
 VISADO : 20230206
 Validación colileon.e-gestion.es [FVMXLVZSSZAEGEQZ]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316
Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION
 EDITION 21055D
 PLANO DESCRIPCIÓN D FVMXLVZSSZAEGEQZ
 Puede consultar la validez de este documento en la página colileon.e-gestion.es, mediante el CSV: 0805-R0
 30/06/2023
 SCALE: 5m
 SHEET: 1/2

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO

CONSULTANT: TRESCA INGENIERÍA S.A.



OWNER: EDP RENEWABLES

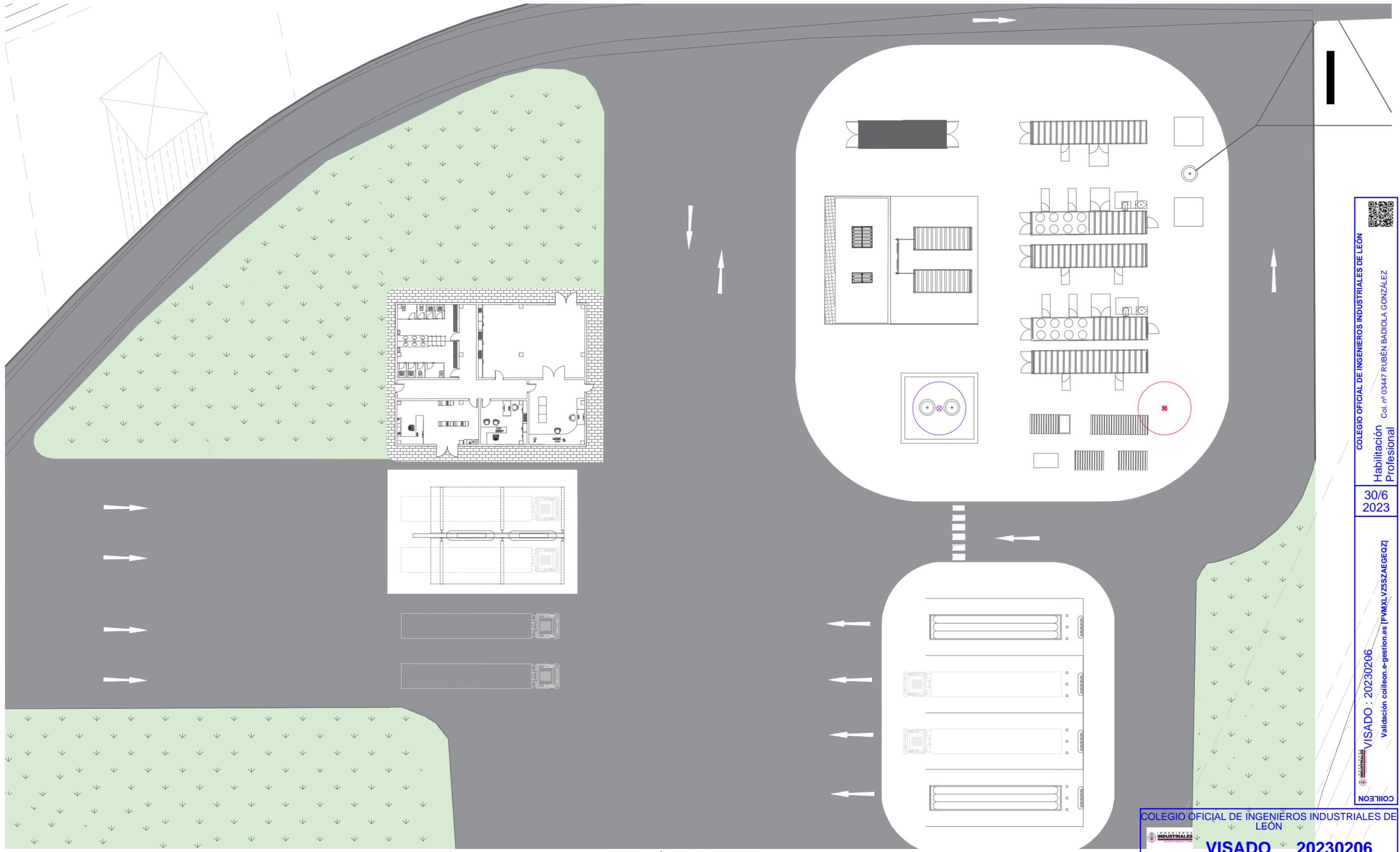


DRAWN: Laura Diéguez Salgado

CHECKED: José Corral Sánchez-Caro

INDUSTRIAL ENGINEER: Rubén Badiola González

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



DISTRIBUCIÓN DE LOS VENTEOS EN PLANTA

LEYENDA

- ⊗ SÍMBOLO VENTEO EN PLANTA
- ÁREA DE 3m DE RADIO DE PROTECCIÓN
- VENTEO DE H2
- VENTEO DE O2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION

EDITION 21055D

PLANO 0805-R0

30/06/2023

SCALE: 3

SHEET: 2/2

Puede consultar la validez de este documento en la página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV: FVMXLVZ5SZAEGEQZ

<https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6 2023

VISADO : 20230206

Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

COILEON



Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de forma diferente al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



Conexión a un punto existente de toma de tierra

NOTAS

La sección del conductor se deberá verificar en posteriores fases del proyecto, una vez determinados los parámetros de la red y los estudios de resistividad del terreno

LEYENDA

- CONEXIÓN CON RED EXISTENTE DE TIERRAS
- PICA DE ACERO COBRIZADO TOMA TIERRA (LONGITUD 3 m DIÁMETRO 20 mm)
- CONEXIÓN TOMA TIERRA
- CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO ENTERRADO 50mm²
- SOLDADURA EN "T" PARA CONECTAR CONDUCTORES DE COBRE DESNUDO
- × SOLDADURA EN "X" PARA CONECTAR CONDUCTORES DE COBRE DESNUDO
-) LATIGUILLO DE COBRE 35 mm²
- PUESTA A TIERRA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO
- ⊙ CONEXIÓN TOMA TIERRA PARA VALLADO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Habilitación Profesional
 30/6 2023
 VISADO 20230206
 Validación: colleon.e-gestion.es/FVMXLVZSSZAEGEQZ

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316
Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 4 8 12 16 20 24 28 32 36m
 EDITION 21055D
 PLANO 0801-R0
 FVMXLVZSSZAEGEQZ
 30/06/2023
 Puede consultar la validez de este documento en la página colleon.e-gestion.es, mediante el CSV: 0801-R0
 https://colleon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZSSZAEGEQZ

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO



OWNER: EDP RENEWABLES



DRAWN: Laura Diéguez Salgado



CHECKED: José Corral Sánchez-Caro

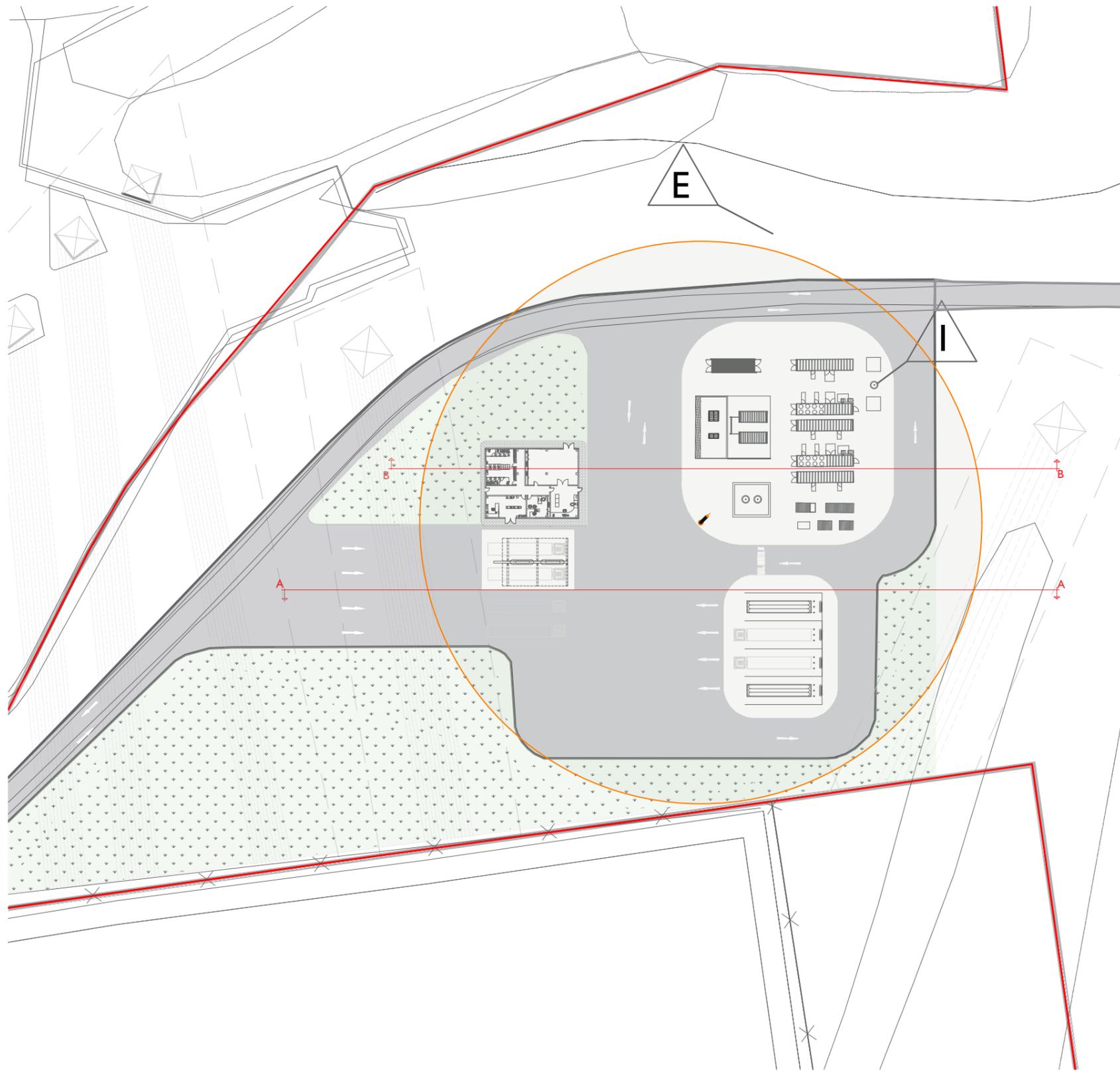


INDUSTRIAL ENGINEER: Rubén Badiola González

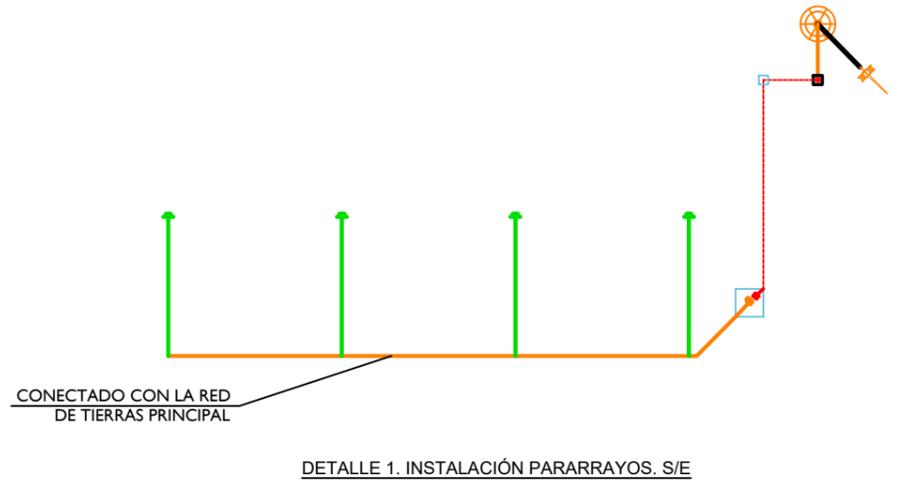
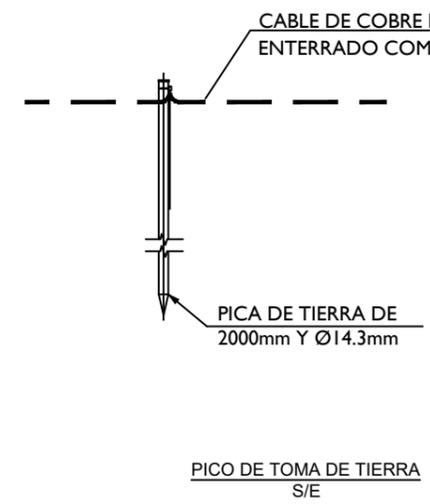
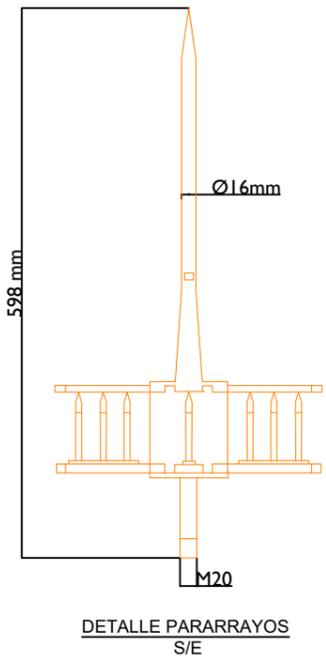


SCALE: 2 SHEET: 1/1

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO



NOTAS

Cada pararrayos estará unido a tierra con dos bajantes como mínimo ubicados en fachadas opuestas de cada edificio

Se protegerá la parte inferior de la bajante mediante tubo de protección de al menos 2 m de altura.

Se instalará un contador de descargas por encima del tubo de protección para realizar la verificación y mantenimiento de la instalación.

- LEYENDA**
- Cable cobre desnudo 50mm²
 - Cable de tierra de 50 mm² aislado, fijado 3 veces cada metro
 - Contador de rayos
 - Pararrayos INGESCO PDC5.3 o similar de 6 metros de altura
 - Pica de puesta a tierra de acero cobrizado 2m y 14.3 mm, separadas como mínimo igual a su distancia.
 - Sistema de captación RTV
 - Tubo de 1" acero inoxidable con abrazaderas
 - Superficie protegida por el pararrayos
 - Caja de conexiones de exterior colocada por la parte interior del peto para la conexión del conductor con el conductor aislado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION

EDITION 21055D

PLANO 0802-R0

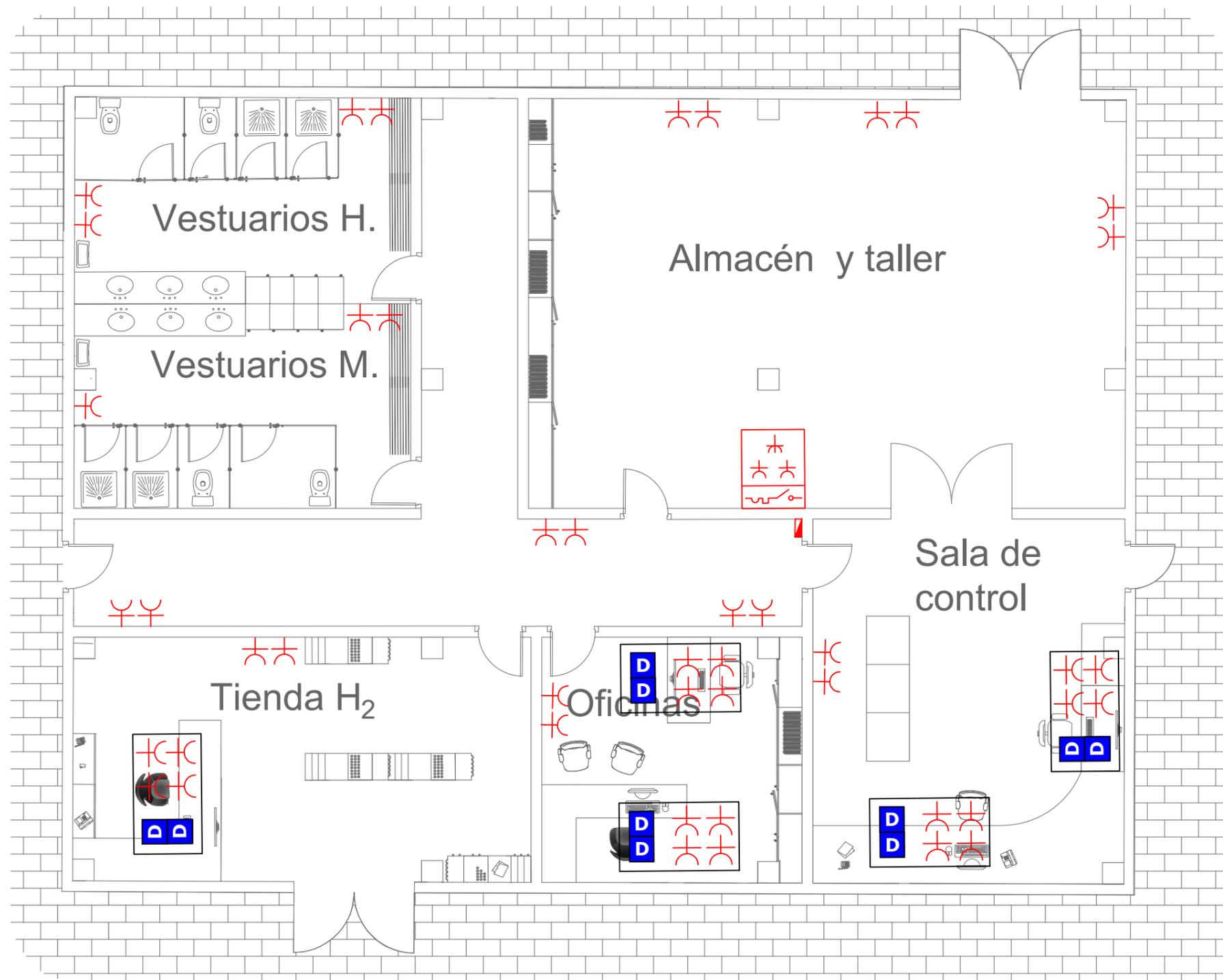
FVMXLVZ5SZAEGEQZ

SCALE: 1:100

SHEET: 1/1

30/06/2023

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



PLANTA BAJA

LEYENDA

- CUADRO DE DISTRIBUCIÓN BT
- CAJA ESTANCA DE TOMAS CON PROTECCIÓN INTEGRADA
- PUESTO DE TRABAJO (4 TOMAS SCHUKO 16 A - 2 TOMAS DE DATOS)
- TOMAS SCHUKO 16 A (F+N+T)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION

EDITION Puede consultar la validez de este documento en la página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV: 0804-R0

21055D **FVMXLVZ5SZAEGEQZ**

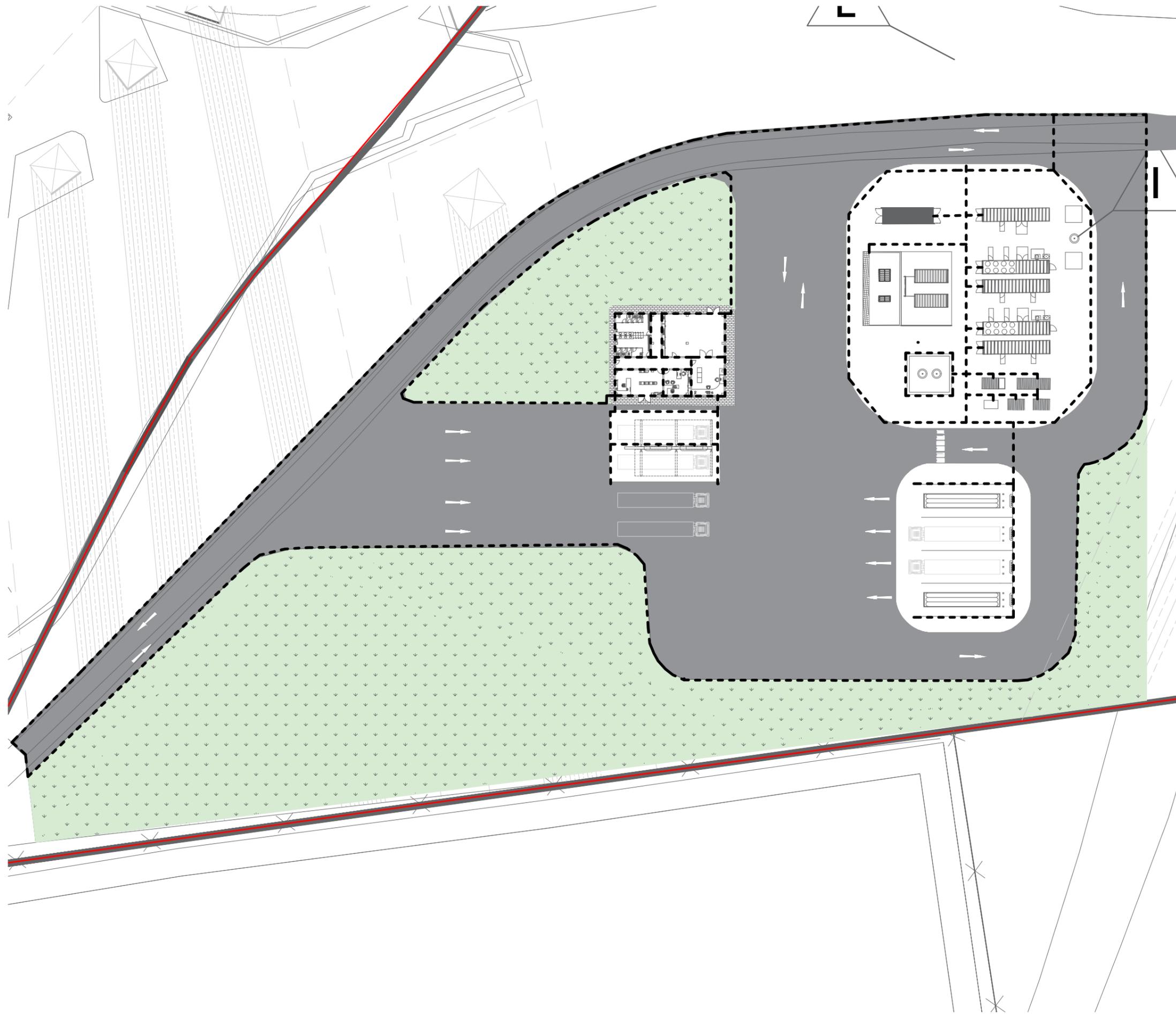
PLANO **FVMXLVZ5SZAEGEQZ**

0 3 6 9 12 15 18 21 24 27m **30/06/2023**

SCALE: 5 SHEET: 1/1 <https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Habilitación Profesional
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 VISADO : 20230206
 Validación: coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO

CONSULTANT: TRESCA INGENIERÍA S.A.



OWNER: EDP RENEWABLES



DRAWN:
Laura Diéguez
Salgado



CHECKED:
José Corral
Sánchez-Caro



INDUSTRIAL ENGINEER:
Rubén Badiola
González



LEYENDA

— — — CANALIZACIÓN ENTERRADA BAJO TUBO BT

Autores

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

0 INITIAL EDITION

EDITION 1 Puede consultar la validez de este documento en la

21055D descripción página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV:

PLANO 0806-R0 0806-R0

IONES FVMXLVZSSZAEGEQZ

SCALE: 30/06/2023

SHEET: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN



VISADO 20230206

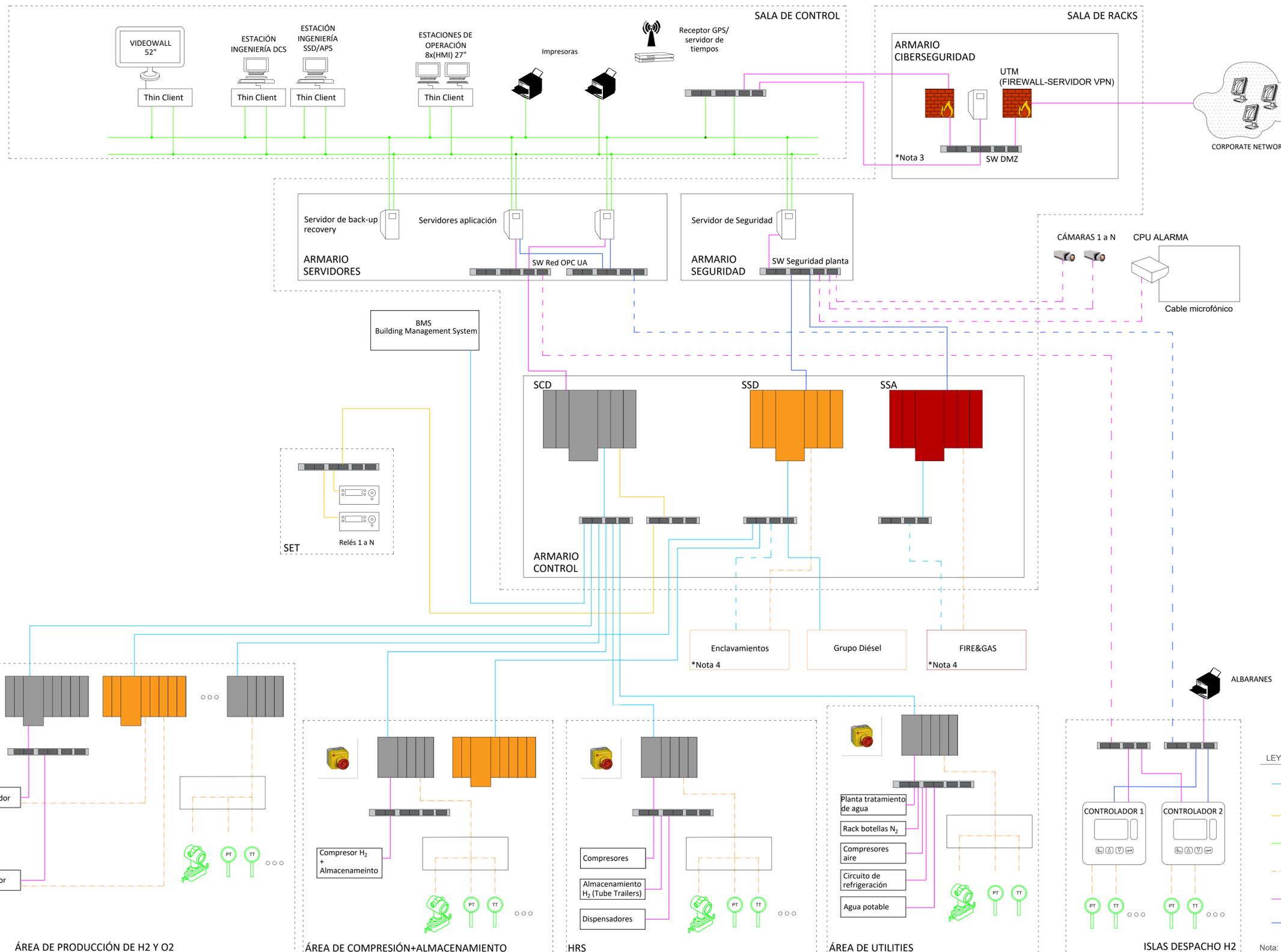
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

COILEON
 VISADO : 20230206
 Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZSSZAEGEQZ]
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447
 Habilitación Profesional





LEYENDA

- PROTOCOLO PROPIETARIO
- IEC 61850
- RED DE OPERACIÓN
- SEÑALES CABLEADAS
- ETHERNET
- ETHERNET REDUNDANTE

- Nota:**
1. Las conexiones de fibra se muestran en línea discontinua
 2. Todos los elementos de disparo y enclavamiento de seguridad de las distintas áreas, irán cableados a los sistemas de seguridad SSD y SSA que correspondan
 3. Esta conexión es para dar servicio VPN a través de la DMZ a la red LAN de planta.
 4. En estos sistemas, se encuentran integradas todas las señales ubicadas en las diferentes áreas de la planta.

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería S.A. y no puede ser usado en forma diferente al propósito para el cual se creó sin el consentimiento escrito de Tresca Ingeniería S.A.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Habilitación Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 30/6/2023
 FOLIO 0001
 VISADO 20230206
 FOLIO 0001

PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO

CONSULTOR: TRESCA INGENIERÍA S.A.



PROPIEDAD: EDP RENEWABLES



DRAWN: Laura Diéguez Salgado

CHECKED: José Corral Sánchez-Caro

INDUSTRIAL ENGINEER: Rubén Badiola González

ESCALA: SE HOJA: 2/2

FORMATO: A1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

VISADO 20230206

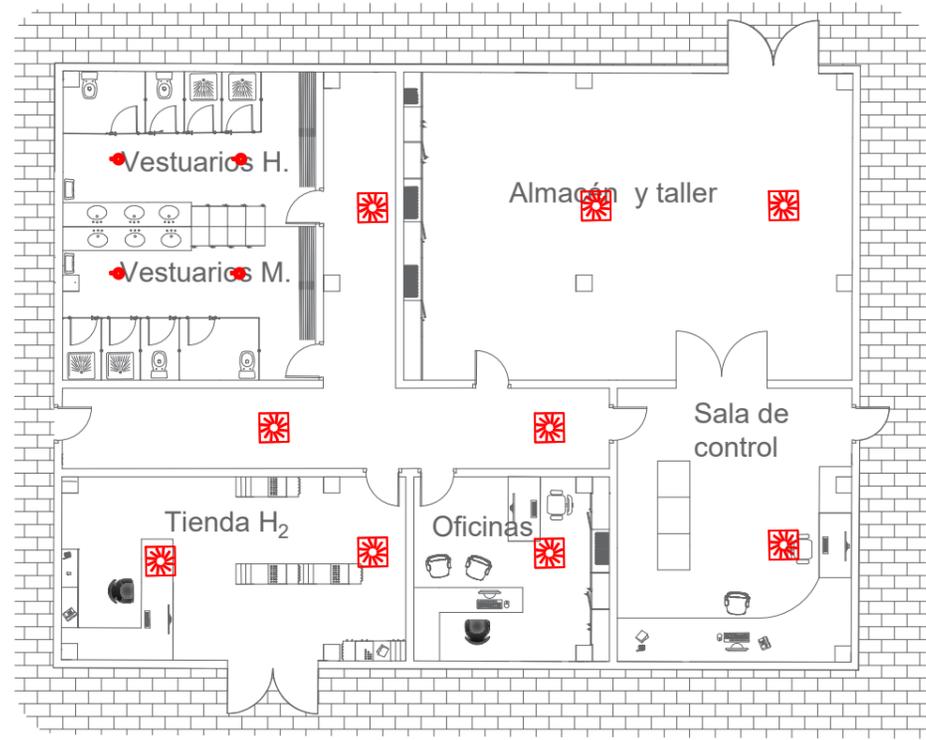
Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

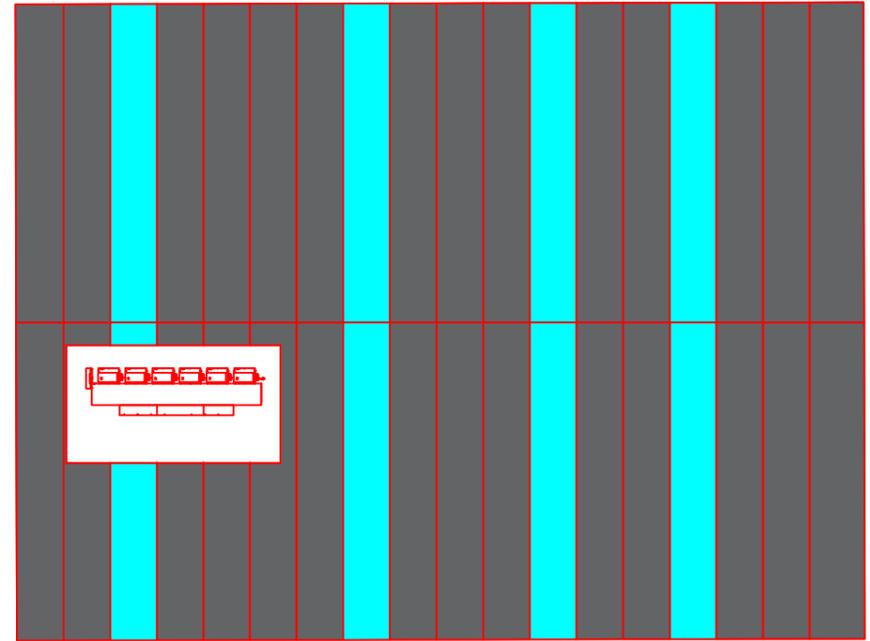
FOLIO 0001

FVMXLVZ5SZAEGEQZ 30/06/2023

Este documento es propiedad de Tresca Ingeniería, S.A. y no puede ser cedido a terceros, en todo o en parte ni usado de formas diferentes al propósito para el cual se presta sin aprobación expresa de Tresca Ingeniería S.A.



HVAC EN PLANTA BAJA



HVAC EN CUBIERTA

LEYENDA	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
	INDUSTRIAL MOTORIZADO
	INDUSTRIAL MOTORIZADO
	INDUSTRIAL MOTORIZADO
	VISADO 20230206
	Electrónico Trabajo nº: RG202300316
	Autores
	Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
	INITIAL EDITION
EDITION	0
21055D	Puede consultar la validez de este documento en la página coilleon.e-gestion.es , mediante el CSV: B-0621-R0
PLANO	FVMXLVZ5SZAEGEQZ
	30/06/2023
SCALE: 5	https://coilleon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ
SHEET: 1/1	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Habilitación Profesional
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 VISADO : 20230206
 Validación: coilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

ual **edp** renewables

Investor



Ingeniería

GH2 SOTO

PROYECTO BÁSICO

Término Municipal de Ribera de Arriba (ASTURIAS - ESPAÑA)

ENERO 2023

REF. GH2SOTO

Version: 1

Ingeniero Industrial

Rubén Badiola González

Colegiado nº 3447

Colegio de Ingenieros Industriales de León



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación
Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXUVZSSZAE6EQZ]



COLLEON

 	<p>PROYECTO BÁSICO</p> <p>GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	--	-----------------

ÍNDICE GENERAL

- DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEXOS**
- DOCUMENTO 2. PLANOS**
- DOCUMENTO 3. PLANNING**
- DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO**
- ANEXOS**

León, a 16 de enero de 2023



Rubén Badiola González
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 3447

Colegio de Ingenieros Industriales de León

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447
 Rubén Badiola González
 Profesional



30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación ccilleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]





PROYECTO BÁSICO
GH2 SOTO

ENE-2023

DOCUMENTO 3 - PLANNING



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
Habilitación Profesional
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

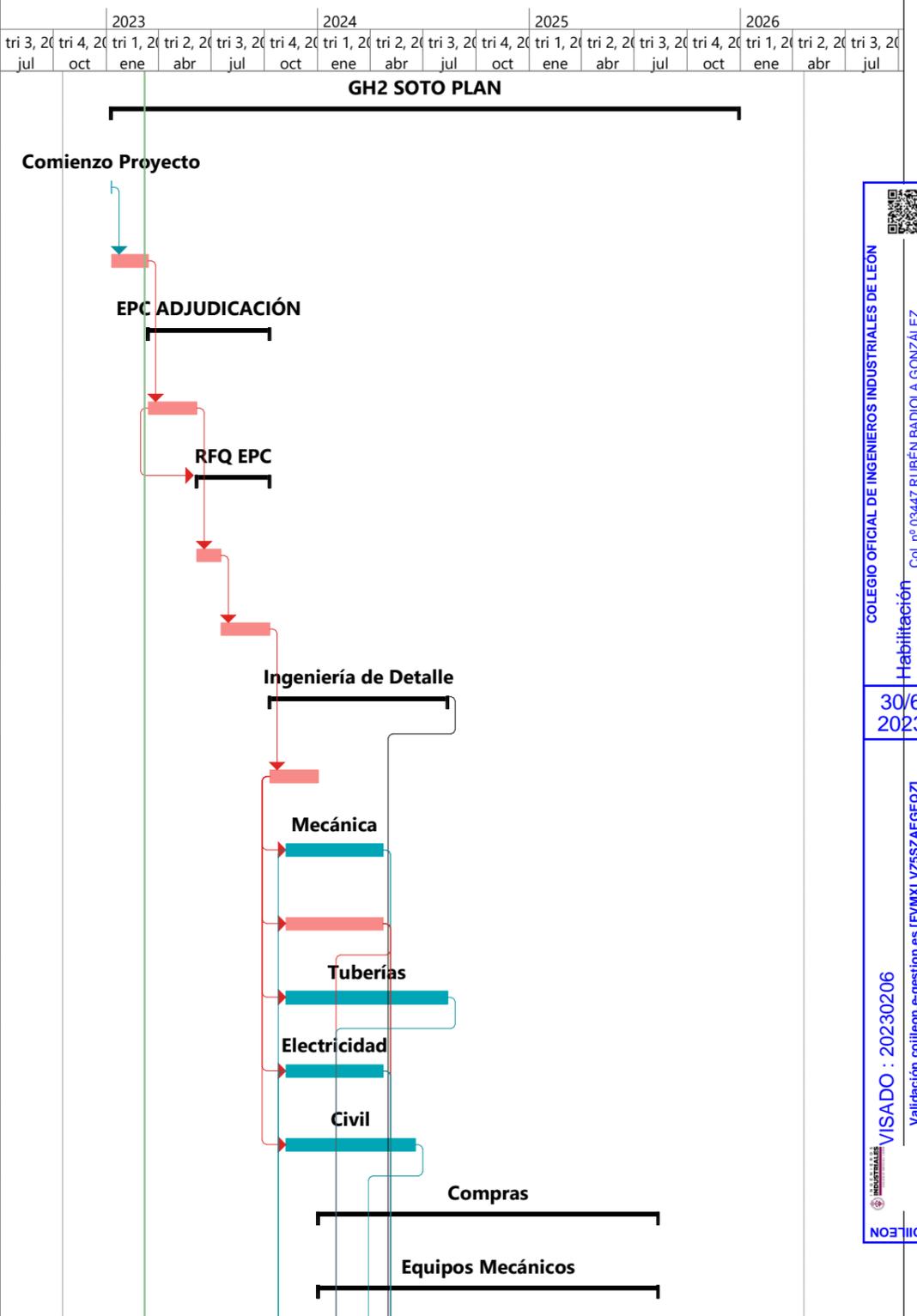
30/6
2023

VISADO : 20230206
Validación cctileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]



COILLEON

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	% completad	Nombres de los recursos	2023												2024				2025				2026			
									tri 3, 2023	tri 4, 2023	ene	abr	ene	abr	ene	abr	ene	abr	ene	abr	ene	abr										
1		GH2 SOTO PLAN	776 días	lun 09/01/23	lun 29/12/25		0%		GH2 SOTO PLAN																							
2	✓	Comienzo Proyecto	1 día	lun 09/01/23	lun 09/01/23		100%		Comienzo Proyecto																							
3		PROYECTO BÁSICO	9 sem.	mar 10/01/23	lun 13/03/23	2	0%																									
4		EPC ADJUDICACIÓN	150 días	mar 14/03/23	lun 09/10/23		0%		EPC ADJUDICACIÓN																							
5		Especificación EPC	60 días	mar 14/03/23	lun 05/06/23	3	0%																									
6		RFQ EPC	90 días	mar 06/06/23	lun 09/10/23	5CC+5 días	0%		RFQ EPC																							
7		Recepción Ofertas	30 días	mar 06/06/23	lun 17/07/23	5	0%																									
8		Evaluación Ofertas y adjudicación EPC	60 días	mar 18/07/23	lun 09/10/23	7	0%																									
9		Ingeniería de Detalle	220 días	mar 10/10/23	lun 12/08/24		0%		Ingeniería de Detalle																							
10		Procesos	3 mss	mar 10/10/23	lun 01/01/24	8	0%																									
11		Mecánica	6 mss	mar 07/11/23	lun 22/04/24	10CC+1 ms	0%		Mecánica																							
12		I&C	6 mss	mar 07/11/23	lun 22/04/24	10CC+1 ms	0%																									
13		Tuberías	10 mss	mar 07/11/23	lun 12/08/24	10CC+1 ms	0%		Tuberías																							
14		Electricidad	6 mss	mar 07/11/23	lun 22/04/24	10CC+1 ms	0%		Electricidad																							
15		Civil	8 mss	mar 07/11/23	lun 17/06/24	10CC+1 ms	0%		Civil																							
16		Compras	420 días	mar 02/01/24	lun 11/08/25		0%		Compras																							
17		Equipos Mecánicos	420 días	mar 02/01/24	lun 11/08/25		0%		Equipos Mecánicos																							



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ
 Habilitación Profesional
 30/6/2023
 VISADO : 20230206
 Validación colileon.e-gestion.es [FVMXLVZSSZAEAGEQZ]
 COLLEON

Proyecto: Green H2 LOS BARRI
 Fecha: mié 08/03/23

Task		Summary		Inactive Milestone		Manual Summary		Last date		Progress	
Division		Project Summary		Manual task		Start		Critical Task		Manual Progress	
Milestone		Inactive task		Only Duration		End		Critical Division			

GH2 SOTO

PROYECTO BÁSICO

Término Municipal de Ribera de Arriba (ASTURIAS - ESPAÑA)

ENERO 2023

REF. GH2SOTO

Version: 1

Ingeniero Industrial

Rubén Badiola González

Colegiado nº 3447

Colegio de Ingenieros Industriales de León



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación
Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ

30/6
2023

VISADO : 20230206

Validación coilleon.e-gestion.es [FVMXLUVZ5SZAEGEOZ]



COLLEON

 	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

ÍNDICE GENERAL

- DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEXOS**
- DOCUMENTO 2. PLANOS**
- DOCUMENTO 3. PLANNING**
- DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO**
- ANEXOS**

León, a 16 de enero de 2023



Rubén Badiola González
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 3447

Colegio de Ingenieros Industriales de León

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



30/6
2023



VISADO : 20230206

Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEQEQZ]

 	PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO	ENE-2023
---	-----------------------------	----------

DOCUMENTO 4 - PRESUPUESTO

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN Habilitación Profesional Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ	30/6 2023	 VISADO : 20230206 Validación colleon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAE9EQZ]
--	--------------	--

 	<p>PROYECTO BÁSICO GH2 SOTO</p>	<p>ENE-2023</p>
---	-------------------------------------	-----------------

El presupuesto del Proyecto asciende a un total de VEINTIDOS MILLONES, QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL, CIENTO NOVENTA EUROS (22.589.190€), sin IVA.

León, a 16 de enero de 2023

Rubén Badiola González
 Ingeniero Industrial
 Colegiado nº 3447
 Colegio de Ingenieros Industriales de León



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN
 Rubén Badiola González
 Col. nº 03447
 Rubén Badiola González
 Colegiado nº 3447
 Colegiado nº 3447
 Colegiado nº 3447

30/6
2023

VISADO : 20230206
 Validación coileon.e-gestion.es [FVMXLVZ5SZAEGEQZ]

COLLEON

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN



VISADO 20230206

Electrónico Trabajo nº: RG202300316

Autores
Col. nº 03447 RUBÉN BADIOLA GONZÁLEZ



Puede consultar la validez de este documento en la página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMXLVZ5SZAEGEQZ

30/06/2023

<https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMXLVZ5SZAEGEQZ>