

**PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN DE UNA HIDROGENERA EN LA EMT DE  
PALMA  
POWER TO GREEN HYDROGEN**

**POLÍGONO 40 – PARCELA 42 DE SON FERRIOL, PALMA**

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



**técnicosconsultores**

**TECNICO REDACTOR:**

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

---

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA HIDROGENERA EN LA EMT DE  
PALMA  
PROYECTO BÁSICO**

---

**INDICE**

1.	OBJETO Y ANTECEDENTES	2
2.	UBICACIÓN E IMPLANTACIÓN DE LAS INSTALACIONES	3
3.	BASES DEL PROYECTO	4
3.1.	Características del gas	4
3.2.	Datos Básicos	5
	Localización	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
	Origen de hidrógeno	5
	Presión de descarga	5
	Presión de abastecimiento	5
	Principales usuarios	5
4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA HIDROGENERA	6
5.	PLANOS	8

---

# PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA HIDROGENERA EN LA EMT DE PALMA *PROYECTO BÁSICO*

---

## 1. OBJETO Y ANTECEDENTES

Con localización en el polígono 40 – Parcela 42 de Son Ferriol, Palma, actuales cocheras de la EMT, se instalará una hidrogenera para suministro a autobuses eléctricos con hidrógeno renovable a una presión de 450 bar. El origen de este hidrógeno requerido se realizará mediante transporte de camiones a 300 bar desde la planta de producción de H<sub>2</sub> en Lloseta.

El presente documento tiene por objeto la definición y dimensionamiento preliminar de las instalaciones y sistemas que conformarán la hidrogenera a localizar en la EMT.

# PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA HIDROGENERA EN LA EMT DE PALMA

## PROYECTO BÁSICO

### 2. UBICACIÓN E IMPLANTACIÓN DE LAS INSTALACIONES

La instalación asociada al Proyecto de instalación de inyección a hidrogenera es la siguiente:

- Hidrogenera para suministro de hidrógeno gaseoso a vehículos de transporte público (autobuses de la red de Palma), localizada en el polígono 40 – Parcela 42 de Son Ferriol, Palma, EMT.

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
07040A040000420000RM

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**

LOCALIZACIÓN  
DS 8403- SON FERRIOL 23 Polígono 40 Parcela 42 000600800DD77H  
SA CREUETA. 07198 PALMA DE MALLORCA [ILLES BALEARS]

USO PRINCIPAL: Oficinas      AÑO CONSTRUCCIÓN: 2002

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000      SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): 30,023

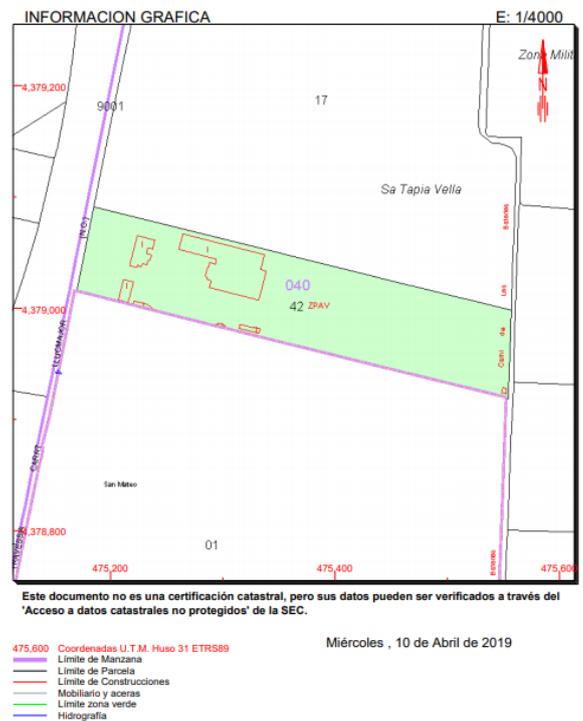
**PARCELA CATASTRAL**

SITUACIÓN  
DS 8403- SON FERRIOL 23 Polígono 40 Parcela 42 000600800DD77H -  
SA CREUETA. PALMA DE MALLORCA [ILLES BALEARS]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): 30,023      SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²): 29,916      TIPO DE FINCA: Parcela construida sin división horizontal

**CONSTRUCCIÓN**

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
OFICINA	1	00	01	388
APARCAMIENTO	1	00		2.363
INDUSTRIAL		00		172
APARCAMIENTO	2	00		61
ALMACEN	3	00		24
OFICINA	4	00		69
ALMACEN		00		18
OBR URB INT	5			26.928



---

# PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA HIDROGENERA EN LA EMT DE PALMA PROYECTO BÁSICO

---

## 3. BASES DEL PROYECTO

### 3.1. Características del gas

El fluido utilizado será hidrógeno.

A continuación, y para facilitar la interpretación del documento, se incluyen diferentes tablas de características del fluido, así como de equivalencia de las unidades energéticas que se manejará en el documento.

Características generales del hidrógeno

<i>DENSIDAD</i>	0,0899 kg/Nm <sup>3</sup> (gas)
<i>PODER CALORIFICO INFERIOR</i>	120 Mj/kg
<i>PODER CALORÍFICO SUPERIOR</i>	141,86 MJ/kg
<i>LÍMITES DE EXPLOSIÓN</i>	4,0 – 75,0 % (concentración de H <sub>2</sub> en aire)
<i>LÍMITES DE DETONACIÓN</i>	18,3 – 59,0 % (concentración de H <sub>2</sub> en aire)
<i>CAPACDAD CALORÍFICA ESPECÍFICA</i>	C <sub>p</sub> =14,199 KJ/ (kg K) C <sub>v</sub> =10,074 KJ/ (kg K)
<i>COEFICIENTE DE DIFUSIÓN</i>	0,61 cm <sup>2</sup> /s

Factor de compresibilidad

Presión (bar)	1	50	100	150	200	250	300	350
Factor de Compresión	1	1,032	1,065	1,089	1,132	1,166	1,201	1,236
Presión (bar)	400	500	600	700	800	900	1000	
Factor de compresión	1,272	1,344	1,416	1,489	1,560	1,632	1,702	

---

# PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA HIDROGENERA EN LA EMT DE PALMA

## PROYECTO BÁSICO

---

Equivalencias energéticas del hidrógeno

Masa H2 (kg)	H2 gas (Nm3/h)	H2 liquido (l)	Energía (MJ)	Energía (KWh)
1	11,12	14,12	120	33,33
0,0899	1	1,270	10,8	3,00
0,0708	0,788	1	8,495	2,359
0,00833	0,0926	0,1177	1	0,278
0,0300	0,333	0,424	3,6	1

### 3.2. Datos Básicos

#### Origen de hidrógeno

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

#### Presión de descarga

Del camión se descargará y se almacenará a 200bares de presión.

#### Presión de abastecimiento

En la hidrogenera el producto será suministrado por surtidor a una presión de 450 bar.

#### Principales usuarios

La hidrogenera permitirá el suministro de hidrógeno a los vehículos de la red de transporte público de la ciudad de Palma.

---

# PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA HIDROGENERA EN LA EMT DE PALMA

## PROYECTO BÁSICO

---

#### 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA HIDROGENERA

En el polígono 40 – Parcela 42 de Son Ferriol, Palma, se prevé la instalación de una estación de servicio de hidrógeno para suministro a vehículos automovilísticos de distintas características.

Esta hidrogenera se abastecerá del hidrógeno producido en la planta de origen y transportado en botellas presurizadas a 300 bar para su almacenamiento en la estación de servicio. El suministro de hidrógeno a vehículos se realiza una presión, por lo general, de 450 bares. Por lo tanto, la estación incorpora un equipo de compresión que garantice este suministro. Su diseño deberá cumplir con la Norma EN ISO TS 20100/ISO TS 19880-1.

La instalación constará de la siguiente infraestructura:

- Sistema de almacenamiento: para almacenar hidrógeno en forma gaseosa. Se preverá un almacenamiento en varios niveles con una capacidad de almacenamiento de 500 kg de hidrógeno a 300 bar de presión máxima, de acuerdo a lo contemplado en la norma UNE-EN-1127-1/NFPA 2.
- Compresor: Minimiza el volumen de almacenamiento y prepara el gas para su bombeo a alta presión a los tanques de almacenamiento de los vehículos. Su diseño deberá cumplir con lo indicado en SAE J2719/DIN EN 17124 y estará pilotado por un sistema de aire comprimido.

Se dispondrán dos compresores neumáticos diseñados para trabajar con hidrógeno. Irán montados en un skid de acero inoxidable que se completará con todo el equipamiento necesario para cumplir los requisitos de caudal y presión. Las características principales son: Presión de entrada: 200bar. Presión de salida: 450 bar.

- Dispensadores.
- Equipo de seguridad: válvulas de alivio de presión, conducto del respiradero, sensores de hidrógeno, etc.: Interiormente se instalarán sensores de Hidrógeno para detección de fugas, que sirvan de aviso ante posibles emergencias, y para evitar accidentes. El Sistema estará provisto de sistemas de seguridad que actúan autónomamente en caso de fuga de

---

# PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA HIDROGENERA EN LA EMT DE PALMA *PROYECTO BÁSICO*

---

H<sub>2</sub> en el interior del Contenedor. Este sistema de Instrumentación y control deberá cumplir con lo establecido en la IEC 61508 e IEC 600709 (instrumentación crítica redundante).

- Equipo mecánico: tuberías subterráneas, válvulas, etc.
- Equipo eléctrico: paneles de control, conexiones de alta tensión, etc.
- Sistema de control (PLC), localizado fuera del área clasificada. Mostrará en pantalla, como mínimo la siguiente información: Indicación de carga, cantidad de producto cargado.

Asimismo, un sistema de protección de incendios se ha incluido en la solución. En este caso adicionalmente a los sensores de H<sub>2</sub> se incluyen sensores de Humo en aquellos compartimentos con Sistemas eléctricos, alarmas acústicas y visuales, y extintores de CO<sub>2</sub>.

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

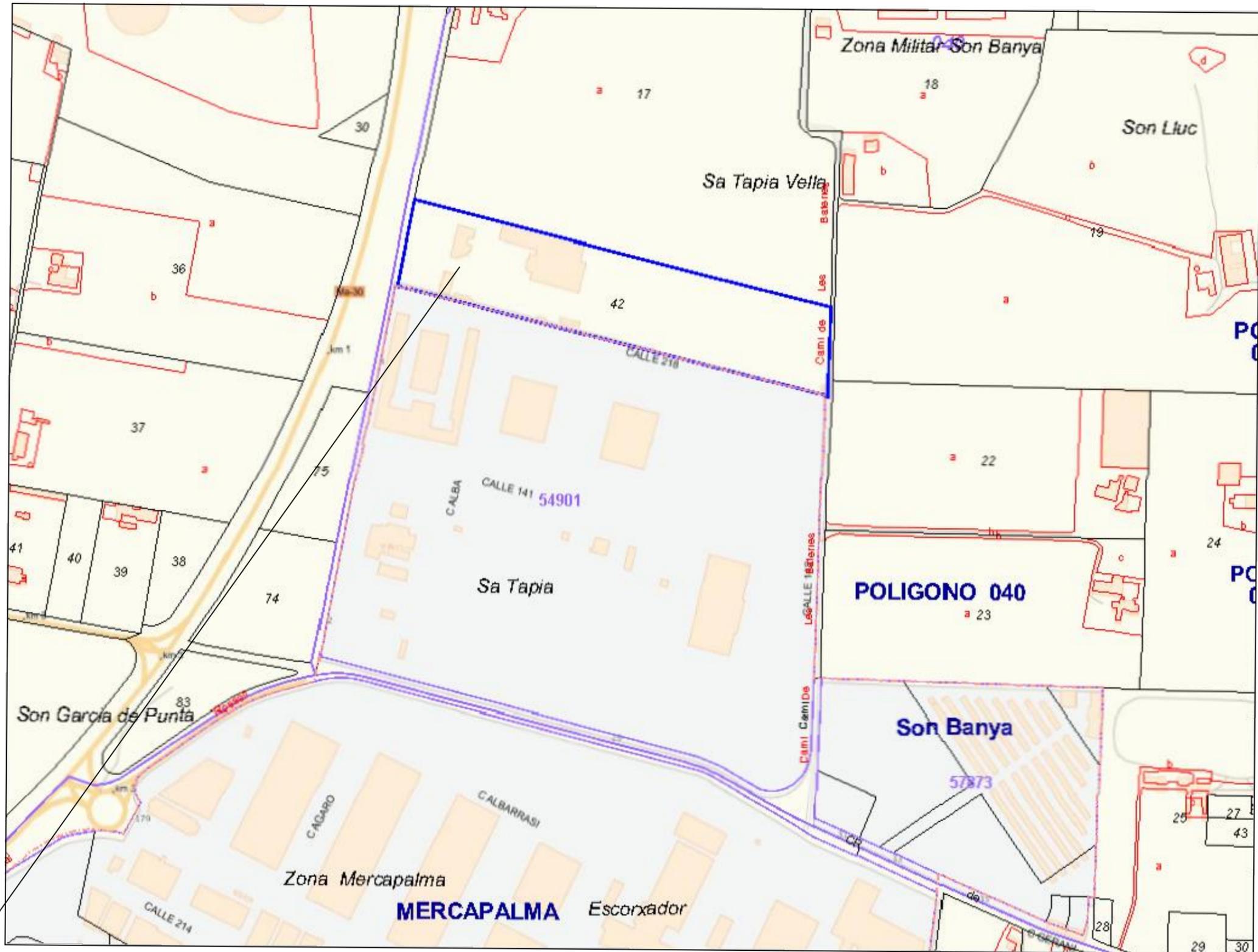
---

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA HIDROGENERA EN LA EMT DE  
PALMA  
*PROYECTO BÁSICO***

---

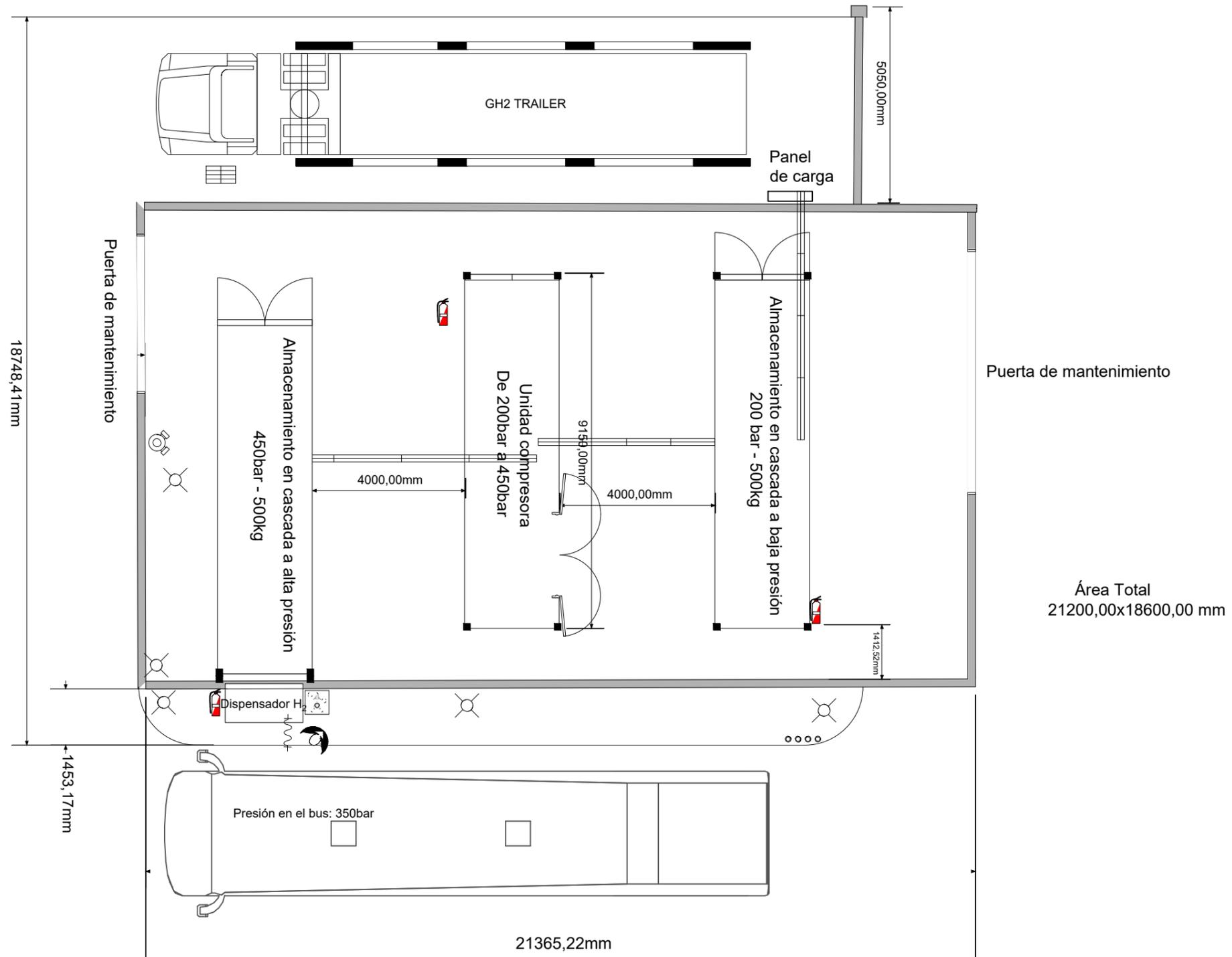
**5. PLANOS**

- **Plano de situación**
- **Esquema de Hidrogenera**
- **Planimetría de Hidrogenera en la EMT de Palma**



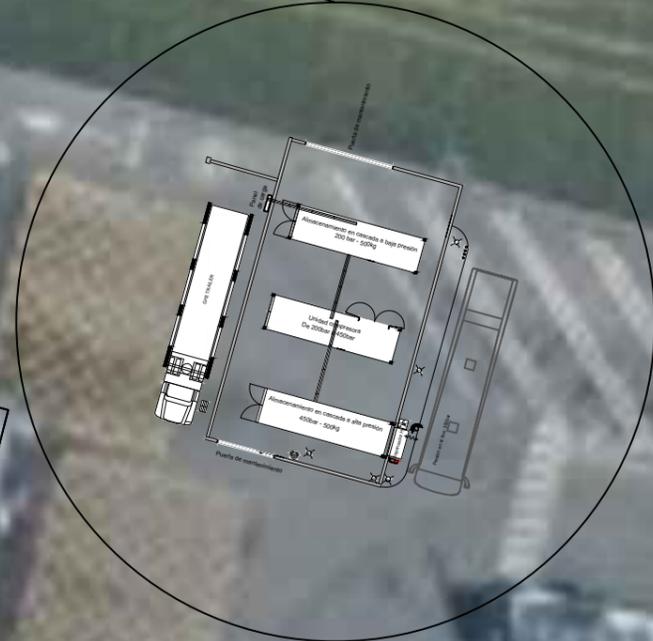
EMT  
 POLÍGONO 40 - PARCELA 42  
 07040A40000420000RM

Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
 técnicosconsultores		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA HIDROGENERA EN LA EMT Plano PLANO DE SITUACIÓN Situación POLÍGONO 40 - PARCELA 42. SON FERRIOL. PALMA	Autores del proyecto: Jaume Sureda Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700		Firma:
C/Fray Junipero Serra n3 Bajos Artà 07570, Baleares 971835498 <a href="http://www.tecnicosconsultores.com">http://www.tecnicosconsultores.com</a>		EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO
		----	ABRIL 2019	1/100	01
					Firma:



Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
 <b>técnicosconsultores</b> <small>C/Fray Junipero Serra n3 Bajos            Artà 07570, Balears            971835498            http://www.tecnicosconsultores.com</small>		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA HIDROGENERA EN LA EMT Plano ESQUEMA DE HIDROGENERA Situación POLÍGONO 40 - PARCELA 42. SON FERRIOL. PALMA			Autores del proyecto: Jaume Sureda Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700
		EXPEDIENTE ----	FECHA ABRIL 2019	ESCALA 1/100	PLANO 02

# Posible emplazamiento Hidrogenera



Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
 <b>técnicosconsultores</b>		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA HIDROGENERA EN LA EMT Plano PLANIMETRÍA DE HIDROGENERA EN LA EMT DE PALMA Situación POLÍGONO 40 - PARCELA 42. SON FERRIOL. PALMA	Autores del proyecto: Jaume Sureda Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700		Firma:  Firma:  Firma:
C/Fray Junipero Serra n3 Bajos Artà 07570, Baleares 971835498 <a href="http://www.tecnicosconsultores.com">http://www.tecnicosconsultores.com</a>		EXPEDIENTE ----	FECHA ABRIL 2019	ESCALA 1:375 A3	PLANO 03