

ANEXO XXV
DOCUMENTO DE SÍNTESIS DEL
EsIA DEL HIDROLIZADOR
"CATALINA PTX"

ACLARACIONES AL ANEXO XXV DOCUMENTO DE SÍNTESIS DEL ESIA DEL HIDROLIZADOR "CATALINA PTX"

El presente Anexo comprende la información del Documento de Síntesis del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto del hidrolizador "Catalina PTX", no objeto del presente EsIA, a título informativo, y como referencia a la justificación del desarrollo energético renovable de los activos de generación e infraestructura de evacuación.

Se reflejan los datos actuales del proyecto a fecha de junio de 2024, el cuál sigue su propia tramitación, y por tanto potencialmente susceptible de actualizaciones.

CIP

Copenhagen Infrastructure Partners

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA DE HIDRÓGENO VERDE (ANDORRA, TERUEL)

Noviembre 2023

IDOM

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
1.1.	Justificación del proyecto	2
1.2.	Objeto y antecedentes del proyecto.....	2
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	3
2.1.	Identificación del promotor	3
2.2.	Ubicación del proyecto	3
2.3.	Descripción y características del proyecto.....	5
2.4.	Recursos necesarios previstos	5
2.4.1.	Consumo de agua.....	5
2.4.2.	Consumo de energía	5
2.4.3.	Consumo de materias auxiliares y almacenamiento	5
2.5.	Emisiones, vertidos y residuos previstos	6
2.5.1.	Emisiones atmosféricas	6
2.5.2.	Aguas residuales y vertidos	6
2.5.3.	Posibles residuos	7
3.	DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	7
3.1.	Alternativa 0	7
3.2.	Antecedentes	8
3.3.	Alternativas consideradas en la elección de la tecnología	8
3.4.	Conjunto de captación de agua	9
3.5.	Balsa de regulación.....	9
3.6.	Vertido de aguas residuales.....	10
3.7.	Líneas eléctricas de suministro a la planta	10
4.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y TERRITORIAL DEL MEDIO AFECTADO	10
5.	AFECCIONES DEL PROYECTO	15
6.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	17
6.2.	IMPACTO RESIDUAL.....	23
7.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	24

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto objeto de análisis es una planta de generación de hidrógeno verde localizada en el término municipal de Andorra (Teruel). El proyecto está diseñado para producir hasta un máximo de 9 toneladas de hidrógeno por hora empleando como tecnología la electrólisis del agua, lo que supone aproximadamente 78.840 t al año que serán suministradas a consumidores locales y/o a zonas industriales de la costa mediterránea como Tarragona, Castellón o Sagunto, mediante la conexión con la Red Troncal Española de Hidrógeno (Spanish Hydrogen Backbone).

La energía eléctrica consumida por la planta de producción de hidrógeno verde por electrólisis procederá de fuentes renovables (potencia máxima instalada aproximada de 900 MW de generación eólica y 800 MW de generación fotovoltaica). Estas plantas renovables estarán conectadas a la planta de electrólisis mediante tres líneas de alta tensión (220 kV) que se conectarán a la subestación Catalina.

Al mismo tiempo, se contempla que la planta tenga conexiones a la red exterior de transporte de REE a 400 kV y/o a una red de distribución primaria de Endesa a 132 kV.

1.1. Justificación del proyecto

Tanto el mercado de producción como el de consumo del hidrógeno verde son en la actualidad mercados emergentes, estando en desarrollo tanto sus aplicaciones concretas como en la definición de las metodologías para su aplicación práctica, por lo que su implementación deberá realizarse forzosamente por fases.

El primer objetivo para el empleo del hidrógeno verde resulta de la descarbonización del hidrógeno empleado en la industria. Para ello, la Estrategia Europea del Hidrógeno plantea un objetivo de instalación de 6 GW de electrolizadores hasta 2024 y de 40 GW hasta 2030 en la UE. Se enmarca, por tanto, en el contexto de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, alineado con el objetivo de apoyar las prioridades estratégicas y compromisos de lucha contra el cambio climático de la UE, entre los que destaca el objetivo establecido en el Acuerdo de París de contener el aumento de la temperatura media global por debajo de los 2°C respecto de los niveles anteriores a la revolución industrial, y realizar esfuerzos para limitarlo a 1,5°C. Así, la UE ha elaborado un marco jurídico que trata de acelerar la transición energética hacia la descarbonización de la economía y alcanzar neutralidad de carbono en 2050 y diversas entidades de la UE, el Gobierno Español y el Gobierno de Aragón han manifestado conjuntamente su compromiso de apoyar el desarrollo de proyectos de hidrógeno verde. Consecuentemente, el proyecto está alineado con la consecución de los objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), en el que las energías renovables son la base del desarrollo de la transición energética. En este sentido, la generación de hidrógeno verde contribuye de forma significativa, aportando una solución sostenible clave para la descarbonización de la economía, tal y como sostiene la Hoja de Ruta del Hidrógeno publicada por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD).

En este contexto energético, cabe tener en cuenta que el hidrógeno no sólo se presenta como un combustible alternativo a los combustibles fósiles, emisores de gases de efecto invernadero, si no que tras su generación se puede extraer como producto metanol, usado mayoritariamente para elaborar anticongelante, disolvente y combustible. En cualquier caso, la producción de hidrógeno verde representa una opción como combustible alternativo para la descarbonización de la industria, que produce menos emisiones que los combustibles fósiles y que la electricidad usada para la obtención de este combustible es 100% de origen renovable. En este punto cabe destacar a España por su gran potencial de producción por disponer de elevados recursos en energía solar y eólica. Es por ello por lo que se considera que Aragón tiene un gran potencial a la hora de desarrollar un proyecto de hidrógeno verde que pueda llegar a convertirse en un referente no sólo dentro de España y de la UE, sino también a nivel mundial, y que llegue a ser determinante para alcanzar los objetivos de descarbonización autonómicos, nacionales y europeos. El desarrollo de la Planta de Hidrogeno Renovable del proyecto Catalina con una potencia de 500 MW contribuirá a alcanzar dichos objetivos, en un 12,5% del objetivo a nivel nacional y el 1,25% a nivel europeo.

1.2. Objeto y antecedentes del proyecto

El grupo danés Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) a través del fondo Copenhagen Infrastructure Energy Transition Fund I K/S (en adelante, CI ETF o el Promotor) está promoviendo el Proyecto Catalina Power-to-X (PtX), que contempla la instalación de una planta industrial de producción de hidrógeno verde en Andorra (Teruel), con una capacidad de 500 MW en una primera fase, ampliable hasta 2000 MW.

El Proyecto Catalina es un ambicioso proyecto regional y nacional a gran escala de generación de hidrógeno a través de activos de generación renovables que, además de su impacto en la renta regional, contribuirá a la potenciación de los sistemas de transporte de hidrógeno incluidos en el European Hydrogen Backbone plan, al promover la construcción del corredor entre Zaragoza y Sagunto y provocará efectos de arrastre sobre diversas actividades económicas complementarias como la producción de amoníaco verde .

El proyecto está diseñado para producir hasta un máximo de 9 toneladas de hidrógeno por hora de hidrógeno empleando como tecnología la electrólisis del agua, lo que supone aproximadamente 78.840t al año que serán suministradas o bien a consumidores locales y/o a zonas industriales de la costa mediterránea como Castellón o Sagunto mediante su integración en la Red Troncal Española de transporte de hidrógeno que se construya.

El suministro de energía necesaria para la producción de hidrógeno procederá de la generación eólica y solar fotovoltaica (activos de generación), considerándose por tanto como hidrógeno verde.

A continuación, se expone la relación del Proyecto Catalina, objeto del presente estudio de impacto ambiental, con sus proyectos asociados:

- La planta de hidrógeno es promovida por CI ETF I RENATO PTX PROJECTCO 1 S.L.U., S.L.U. La infraestructura consta de una planta de electrólisis de 500 MW responsable del proceso electrolítico (la separación del agua en oxígeno e hidrógeno), localizada en el Parque Empresarial de Andorra, en los alrededores de la central térmica en vías de desmantelamiento. El Proyecto Catalina incluye, además de la planta, las infraestructuras asociadas a la captación de agua desde el embalse de Calanda (conducciones, estaciones de bombeo y balsa de regulación), al vertido y al suministro eléctrico desde las redes exteriores de distribución y transporte. Siendo objeto del presente documento.
- El proyecto de generación, cuyo promotor es CI ETF I RENATO PTX PROYECTO, S.L.U., considera una potencia máxima instalada de aproximadamente 900 MW (eólica) y 800 MW (fotovoltaica). La energía será transportada hasta la subestación Catalina PtX mediante tres líneas de alta tensión a 220 kV. Tanto los activos de generación como las líneas eléctricas y la subestación Catalina PtX no son objeto del presente documento. La localización de las plantas de generación considera aspectos medioambientales, sociales y técnicos, como bien son las distancias de seguridad a carreteras o el establecimiento de límites de protección para evitar a la fauna afectada.
- Desarrollo por parte del Operador Técnico del Sistema de la futura Red Troncal Española de Hidrógeno con el fin de conectar los corredores cantábrico y mediterráneo con un eje vertical entre Asturias y Andalucía. Este desarrollo no es parte del alcance de este proyecto

La economía del hidrógeno renovable es un sector emergente que todavía está por desarrollar. Se estima que crezca exponencialmente en los próximos años, dando lugar a numerosas oportunidades de negocio, tales como el uso de amoníaco renovable como combustible marítimo, el hidrógeno renovable como combustible en la movilidad (trenes, coches, autobuses y transporte pesado) y muchas otras aplicaciones. Esto supone una importante oportunidad para la Comunidad Autónoma de Aragón, que podría potenciar la industria asociada al hidrógeno tanto en la provincia de Teruel como de Zaragoza.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1. Identificación del promotor

El promotor del proyecto Catalina es CI ETF RENATO PTX PROYECTO 1, S.L.U.

2.2. Ubicación del proyecto

La planta de generación de hidrógeno verde, parte del proyecto Catalina PtX, se pretende ubicar en el término municipal de Andorra (Teruel), extendiéndose sus instalaciones asociadas (conjunto de captación de agua, infraestructura de vertido y línea eléctricas) por los municipios aledaños de Alcorisa, Alcañiz, Calanda y Foz-Calanda. La selección de esta ubicación se basa en la presencia de importantes efectos positivos en la zona.

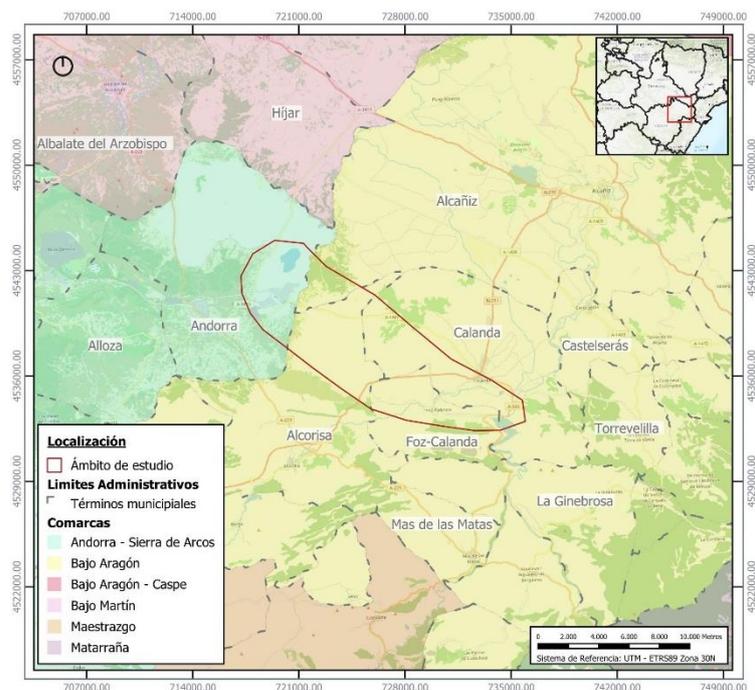


Figura 1. Localización del proyecto planta generación de H₂ verde, Catalina PtX

- **Aspecto económico:** el proyecto Catalina cuenta con un presupuesto de inversión estimado de aproximadamente 1.850 millones de euros (€). Este nivel de inversión contribuirá a la consolidación de la zona, y la provincia de Teruel, como un referente a nivel europeo para la producción de hidrógeno verde. La instalación de la planta de producción de hidrógeno verde promoverá la instalación de empresas de servicios auxiliares en la zona, para dar servicio a la primera, incrementando la inversión prevista inicialmente.
- **Aspecto social:** a nivel social, la instalación de la planta de hidrógeno verde y el resto de las actividades anexas provocará la creación de nuevos empleos, tanto en la fase de construcción (estimados en 2.874 empleos anuales) como en la fase de explotación (estimados en 824 empleos anuales).
- **Aspecto ambiental.** El proyecto Catalina, con el objetivo de producir hidrógeno verde contribuirá a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (y otros contaminantes procedentes de la combustión de combustibles fósiles), con el consecuente beneficio para la salud humana. La planta de producción de H₂ verde está alineada con la consecución de los objetivos marcados por la Unión Europea y el Gobierno de España de cara a 2030. Así mismo, con la puesta en marcha de la planta de generación de hidrógeno verde se contribuirá a la reducción de los costes del hidrógeno verde (como consecuencia de la economía de escala), a reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles y a la descarbonización de la economía en general.
- **Aspecto territorial:** el Proyecto Catalina contribuirá al desarrollo del espacio rural y al equilibrio territorial. Por tanto, se encuentra claramente alineado con la Estrategia de Ordenación del Territorio de Aragón (EOTA) y con el Convenio de Transición Justa, (CTJ) de Andorra - Sierra de Arcos.

El Parque Empresarial de Andorra, y su zona de ampliación, reúne las condiciones necesarias para esta nueva implantación, con una superficie suficiente para su desarrollo paulatino en diferentes fases, en un entorno óptimo para sus conexiones. En una primera fase precisa una superficie neta en torno a 25 ha,

mientras que el proyecto completo puede llegar a ocupar un máximo de 76 ha, considerando infraestructuras auxiliares necesarias para su funcionamiento.

2.3. Descripción y características del proyecto

El Proyecto Catalina proyecta la instalación de una Planta de producción de hidrógeno verde de 500 MW (ampliable de cara a futuro hasta 2000 MW). La tecnología considerada es la electrólisis del agua.

La planta de producción de hidrógeno requerirá de suministro de energía eléctrica para su funcionamiento. Para que el hidrógeno producido se considere "hidrógeno verde", la energía eléctrica consumida deberá proceder de energías renovables (en este caso, parques eólicos y parques solares fotovoltaicos). En caso de que la producción de las fuentes renovables no sea suficiente para que la planta de producción de hidrógeno opere a su capacidad máxima, se considera la aportación de energía eléctrica procedente del sistema eléctrico nacional mediante contratos PPA.

2.4. Recursos necesarios previstos

La planta de producción de hidrógeno verde en Andorra está diseñada con suficiente redundancia de equipos como para que un fallo puntual no afecte a la normal operación de la planta. Así pues, está previsto que la planta opere de modo continuo (24 h/d y 365 d/año), en tres turnos de 8 horas cada uno, con un total de 45 trabajadores por turno. Adicionalmente, se dispondrá de personal de dirección y administración a turno central, que se estima en 40 trabajadores. Corresponde a una producción máxima de 78.840 t/año de hidrógeno verde.

2.4.1. Consumo de agua

La principal materia prima que se empleará en la nueva planta será el agua, que alimentará a los electrolizadores para la producción de hidrógeno verde.

Se prevé un consumo total de 5.291.916 m³/año de agua bruta.

El agua potable que se consumirá en las instalaciones provendrá de la red del PEAN, tal y como se ha detallado anteriormente. **Se prevé un consumo medio de 3.504 m³/año**, asociado a lavabos, sanitarios, Lavajos y duchas de emergencia.

Se dispondrá de balsas, depósitos y tanques intermedios para el almacenamiento de agua de diferentes calidades, que se emplearán en los procesos de la planta.

2.4.2. Consumo de energía

Tal y como se ha descrito en apartados anteriores, la energía eléctrica consumida por la planta de producción de hidrógeno verde por electrólisis procederá de fuentes renovables (potencia máxima instalada aproximada de 900 MW de generación eólica y 800 MW de generación fotovoltaica). Estas plantas renovables estarán conectadas a la planta de electrólisis mediante tres líneas de alta tensión (220 kV) que se conectarán a la subestación Catalina. Teniendo en cuenta la potencia de los equipos y su régimen de funcionamiento (500 MW), se estima un consumo anual de la nueva planta de 4.380.000 MWh/año. Por otro lado, se empleará gas natural como gas piloto para las antorchas de baja y alta presión, que tratarán los venteos de hidrógeno de la planta. Se estima un consumo anual de 52.560 Nm³/año. Finalmente, se empleará gasoil como combustible para los grupos electrógenos (almacenados en dos depósitos de 3 m³) y las bombas diésel del sistema PCI (en un depósito de 203 m³), estimándose un total de 20.000 l/año.

Al mismo tiempo, y para dar mayor estabilidad al sistema o alimentar los sistemas auxiliares en caso de baja producción de energía renovable, la planta estará conectada a la red exterior de transporte de REE a 400 kV y/o a una red de distribución primaria de Endesa a 132 kV, que se detallarán más adelante.

2.4.3. Consumo de materias auxiliares y almacenamiento

Los distintos procesos que se desarrollarán en la planta de producción de hidrógeno verde requerirán el consumo de las siguientes materias auxiliares:

- Disolución de KOH al 30% que se emplea como electrolito.
- Nitrógeno empleado principalmente para purgas, arrastres y sellos de gas seco.

- Productos químicos para los diversos tratamientos a los que se somete el agua antes de su uso en proceso.

Todos ellos serán suministrados por proveedores de productos químicos homologados.

2.5. Emisiones, vertidos y residuos previstos

2.5.1. Emisiones atmosféricas

No existirán focos de emisión canalizados a la atmósfera asociados al proceso de producción de hidrógeno verde:

- El proceso de producción de hidrógeno mediante la electrólisis del agua conlleva la producción de oxígeno (O₂) como subproducto que se venteará directamente a la atmósfera, estimándose 74,1 t/h. El oxígeno no tiene consideración de contaminante atmosférico, por lo tanto, los venteos no se consideran focos de emisión de contaminantes.
- En condiciones normales de operación no se producirán venteos de hidrógeno, que se limitarán a situaciones en las que se requiera para garantizar la seguridad de la instalación, lo cual se limitará al máximo al suponer una pérdida de rendimiento del proceso.
- La instalación se diseña con dos antorchas de seguridad:
 - Una de baja presión para los venteos de la unidad de electrolizador.
 - Una de alta presión para los venteos de las unidades de compresión y purificación de hidrógeno.

Para ambas antorchas, se empleará gas natural como gas piloto.

Dado que no se prevé un funcionamiento de las antorchas superior al 5% y además no funcionará más de 12 veces al año con una duración de más de 1 hora cada una de ellas, se considera que no constituyen focos sistemáticos de emisiones contaminantes a la atmósfera según el *artículo 42 del Decreto 833/1975*.

Por otro lado, en la planta habrá equipos que empleen diésel como combustible, que únicamente funcionarán en caso de que no se disponga de suministro eléctrico para la planta, por lo que entrarán en operación en caso de emergencia. Por este motivo, tampoco se consideran focos sistemáticos conforme al *Decreto 833/1975*.

En relación con los focos de emisiones difusas, se consideran los asociados al tráfico de vehículos en el interior de la planta. No obstante, se limitarán a los vehículos de los trabajadores y a los camiones que transporten las materias auxiliares (productos químicos, nitrógeno, gasoil) y los residuos que se retiren periódicamente. Los contaminantes emitidos serán partículas procedentes de la rodadura de los vehículos, y gases de combustión de los motores (CO₂, CO, NOx y partículas). En relación con las emisiones de olores, en la nueva planta no se realizarán actividades que generen emisiones de olores. Las aguas sanitarias podrían constituir el único foco de potenciales olores de la planta, pero se recogerán mediante la red interna y se conducirán a una arqueta cubierta, previa a su vertido a la red del polígono.

2.5.2. Aguas residuales y vertidos

Los efluentes tratados en la PTAR se conducirán a una balsa de homogeneización de 5.000 m³, para su almacenamiento y regulación de manera previa a su vertido a la balsa del PEAN. La balsa dispondrá de bombas que impulsarán el vertido final hacia la balsa del PEAN.

Además de un efecto de regulación, en la balsa se producirá una disminución de la temperatura del vertido de las torres de refrigeración.

Se han previsto varios puntos de control en el sistema de saneamiento y vertidos de la planta de hidrógeno verde, consistentes en arquetas para la toma de muestras y medida de caudal:

- Caracterización de aguas pluviales contaminadas depuradas, a la salida del separador, antes de su vertido a la balsa de homogeneización.
- Caracterización de las aguas de rechazo de la unidad de electrolisis, antes de su vertido a la balsa de homogeneización.

- Caracterización de las purgas de refrigeración, antes de su vertido a la balsa de homogeneización.
- Caracterización de las aguas sanitarias antes de su vertido a la red del PEAN.
- Caracterización del vertido final en la salida de la balsa de homogeneización.

El vertido final cumplirá los límites requeridos para su vertido a la balsa del PEAN.

2.5.3. Posibles residuos

2.5.3.1. Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos que se producirán en la planta son los siguientes:

- Envases metálicos contaminados.
- Trapos contaminados.
- Aceites de lubricación usados.
- Lodos procedentes del separador de sólidos y aceites.
- Residuos de electrolito (KOH)

Los residuos peligrosos se almacenarán en el interior del edificio de almacén, taller y mantenimiento, con solera pavimentada e impermeabilizado, en una zona habilitada a tal efecto. Se depositarán en el interior de bidones estancos, adecuadamente identificados en función del tipo de residuo que contengan, y se dispondrá de cubetos para los residuos líquidos.

La mezcla de residuos procedentes del separador sólidos y aceites será retirada directamente mediante medios mecánicos por el gestor autorizado.

El electrolito agotado se recogerá en una balsa de 260 m², y se retirará mediante gestor autorizado.

2.5.3.2. Residuos no peligrosos

Los residuos no peligrosos que se producirán en la planta son los siguientes:

- Envases de papel
- Envases de plásticos
- Envases metálicos
- Lodos de coagulación-floculación, procedentes del pretratamiento del agua bruta
- Residuos sólidos urbanos (RSU) del personal.

Todos los residuos no peligrosos generados en la nueva planta serán almacenados en contenedores, sobre solera a intemperie, y posteriormente retirados mediante gestor autorizado, conforme a la normativa vigente.

3. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

Se realiza un examen de las alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, técnicamente viables y con una justificación de la solución adoptada. La definición de distintas alternativas para el presente proyecto se configura como medida preventiva por sí misma, ya que de este modo se va concretando el diseño que, desde un punto de vista ambiental, técnico económico y social, resulta más eficiente. Gracias a ello, la elección de las alternativas de manera minuciosa puede servir tanto para evitar muchos de los impactos asociados al proyecto como para mitigar el efecto de los mismos.

3.1. Alternativa 0

Esta alternativa supone la no ejecución del proyecto, concluyendo un impacto nulo desde el punto de vista ambiental, sin embargo, esta alternativa no sigue la estrategia de neutralidad de carbono en Europa marcada por las directivas y objetivos europeos incluidas en el *Green Deal Europeo 2030-2050*, redactado en el *COM/2019/640*, las cuales ponen especial interés en el desarrollo del hidrógeno verde por sus características ambientales altamente positivas

Por esos aspectos y además porque la no construcción de la planta supondría la no aplicación lo indicado

en el Pacto Verde Europeo, se descarta de entrada la alternativa 0, ya que se prevé que los beneficios de implantación del presente estudio sean mayores que los efectos e impactos negativos que el presente proyecto puede causar sobre el medio.

3.2. Antecedentes

En una fase previa a la redacción del estudio de impacto ambiental (EsIA) de la planta de generación de H₂ verde, Catalina PtX, se han determinado 4 alternativas en distintas localizaciones para la implantación del proyecto de generación de H₂ verde. Las alternativas 1, 2 y 3 se ubican en la comarca de Bajo Aragón, mientras que la alternativa 4 lo hace en la comarca de Andorra-Sierra de Arcos.

En la siguiente tabla se resumen las principales características de cada emplazamiento:

Alternativas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Localización (municipio)	Calanda	Calanda	Alcorisa	Andorra
Superficie (ha)	64,9	84,1	71,64	71,3
Distancia a núcleo urbano (km)	(Calanda) 0,9	(Calanda) 5,8	(Andorra) 8,4	(Andorra) 3,2
Distancia a SET Mudéjar	13,2	7,7	5,5	2,4
Distancia SET PEAN (km)	12,4	7,1	5,3	0,4
Uso del suelo	Cultivos herbáceos y áreas naturales terrestres	Cultivo de frutos secos, áreas naturales terrestres, red viaria y uso residencial	Cultivos herbáceos y red viaria	Cultivos herbáceos, áreas naturales terrestres y red viaria
MUP	-	-	Cuarteles norte, este, sur y oeste	-
Clasificación del suelo	Suelo No Urbanizable Genérico y Especial (SNU-G y SNU-E)	Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G)	Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G)	Suelo Urbanizable No Delimitado (SUZ-ND)
Hidrología	Cauce sin nombre	Cauce sin nombre	-	-

Tabla 1. Comparación de alternativas para la planta de H₂. Fuente: elaboración propia.

Una vez analizados estos aspectos se considera que la alternativa preferente para la instalación de la planta de H₂ verde es la **alternativa 4**, ya que cuenta con el equipamiento necesario para dar servicio a la planta,. Así mismo, esta poligonal se encuentra a una distancia significativamente inferior a las subestaciones en las que se hará la conexión a la red (SET Mudéjar y SET PEAN) respecto al resto de alternativas de localización. Por lo tanto, contar con la mayoría de los servicios necesarios para el uso industrial, reduce el impacto ambiental en el entorno.

Es importante resaltar que, para asegurar el funcionamiento adecuado de la planta, es esencial mencionar la presencia de instalaciones auxiliares que se considerarán como parte integral de la parcela designada para la planta:

- La subestación eléctrica de la planta denominada Catalina.
- Las líneas eléctricas encargadas de suministrar energía a la subestación y a la planta de hidrógeno
- Unidades de proceso principales (unidad de electrólisis, de electrolito electrolizador, de Compresión de hidrógeno y de purificación de hidrógeno)
- Sistemas de servicios comunes (unidad de nitrógeno, aire de instrumentación/ servicio, agua bruta, agua de refrigeración, agua desmineralizada, etc.).

3.3. Alternativas consideradas en la elección de la tecnología

La producción de hidrógeno se llevará a cabo mediante el proceso de electrólisis del agua, que consiste en

descomponer la molécula de agua mediante corriente eléctrica para separar el oxígeno y el hidrógeno. Actualmente, existen dos tecnologías desarrolladas a nivel comercial para llevar a cabo este proceso. No obstante, tras la comparación de la tecnología alcalina y PEM, se ha considerado en una primera evaluación, que la **tecnología más viable** comercialmente en cuanto a costes de inversión y de operación, hasta la fecha de redacción de este estudio, es la **tecnología alcalina** la cual responde mejor en su instalación en grandes plantas como la que ocupa el presente proyecto. Adicionalmente, la tecnología alcalina implica menores costes constructivos.

3.4. Conjunto de captación de agua

Para llevar a cabo la actividad en la planta de H₂ verde Catalina, son necesarias una serie de instalaciones que abastezcan de agua a la planta. Para ello, se plantean 3 alternativas para el conjunto de captación de agua. Cada conjunto está formado por conducción de agua, estaciones de bombeo, línea eléctrica asociada y balsa de regulación interna en la planta de H₂ verde Catalina: común a todas las alternativas con una capacidad de 95.000 m³ con dos secciones.

- Alternativa 1. Aprovechamiento de las instalaciones ya existentes que suministraban agua para la refrigeración de la antigua central térmica de Andorra, que actualmente se encuentran en fase de desmantelamiento, a través de 2 estaciones de bombeo y la conducción de 1 m de diámetro.
- Alternativa 2 – Norte. Cuenta con tres tramos de conducciones. La estación de bombeo del embalse de Calanda se ubica a una altitud de 403 m aproximadamente que conectará a otra estación de rebombeo situada aguas abajo de la presa del embalse de Calanda, en un tramo de 5.600 m de longitud. Las instalaciones necesarias son: Una toma de agua, se empleará la existente, siempre que sea posible y, en caso contrario, se construirá una nueva de tipo flotante, la conducción de agua con un trazado de 20,6 km, las estaciones de bombeo y la línea eléctrica de 10,7 km.
- Alternativa 3. Se plantea la construcción de una estación de bombeo y otra de rebombeo, pero se tratará de aprovechar la toma de agua ya existente en el embalse de Calanda. En el caso de no ser posible su uso, se construiría una nueva del tipo flotante. La primera estación de bombeo se ubica en el embalse de Calanda y la segunda en las proximidades de la estación de rebombeo existente para la central térmica. En este punto discurre una nueva tubería de 14.023 m que comparte trazado con la tubería existente hacia la central térmica. Las instalaciones necesarias son: una toma de agua, la propia conducción de agua con un trazado de 20,9 km, las estaciones de bombeo y la línea eléctrica: trazado de 11,7 km.

3.5. Balsa de regulación

Una vez descartadas las alternativas 1 y 2 de los conjuntos de captación de agua, se plantean 3 alternativas con dos variantes en las alternativas 2 y 3 para la ubicación de las balsas de regulación asociadas.

- La alternativa 1 cuenta con una conducción de agua de 24,7 km de longitud que conecta con 2 balsas de regulación (una en el entorno de la estación de bombeo de Foz-Calanda, 630.000 m³, y otra de 500.000 m³ junto al PEAN). La principal ventaja es que permite una explotación más sencilla, pudiendo vaciar una mientras se realizan labores de mantenimiento en la otra.
- Alternativa 2 consta de una conducción de agua de 24,3 km de longitud que conecta con una balsa de regulación ubicada en el entorno del PEAN. Para esta localización se plantean dos variantes; la primera con vaso único y una capacidad de 950.000 m³. La segunda con una capacidad de 980.000 m³ y un vaso partido. Así, se estima que resultarán más sencillas las labores de explotación, vaciando uno de los vasos mientras se realizan los trabajos de mantenimiento de la obra.
- La alternativa 3 consta de una conducción de agua de 22,4 km de longitud que conecta con una balsa de regulación ubicada junto a la estación de rebombeo de Foz-Calanda. Para esta localización se plantean dos variantes: la primera con un vaso único con una capacidad de 980.000 m³. De esta forma es compatible con el diseño actual del sistema de abastecimiento, sin necesidad de recalcularse el rebombeo, como sucedía en la alternativa 1. Una balsa partida, con dos vasos independientes para facilitar la explotación y las labores de mantenimiento. En este caso, la capacidad de almacenamiento es superior a 971.000 m³, sin llegar a ser una gran presa.

3.6. Vertido de aguas residuales

Durante el funcionamiento de la planta de hidrógeno se producirán:

- Vertidos procedentes de las aguas sanitarias: se ha previsto la conexión de la red de aguas sanitarias con la red de saneamiento y depuración de aguas asimilables a urbanas existente en el PEAN.
- Vertidos originados por las aguas pluviales: el PEAN cuenta con una red de canales de aguas pluviales que recogen las escorrentías de las cuencas exteriores, junto con las procedentes de las parcelas urbanizadas, para dirigir las a la balsa de pluviales que sirve de punto de regulación y homogeneización de todos los vertidos antes de su evacuación a través de un emisario hacia el dominio público hidráulico situado en el barranco de Valcomún.
- Vertidos procedentes de las aguas industriales depuradas: será necesaria la utilización y/o construcción de distintas infraestructuras que transporten dicho vertido. Para ello se han planteado tres alternativas, y la consideración del destino final del vertido es el factor principal que respalda estas tres propuestas: alternativa 1. Vertido directo al barranco de Valcomún, alternativa 2. Vertido a balsa de pluviales del PEAN, alternativa 3. Vertido a balsa de pluviales a través del canal de pluviales

3.7. Líneas eléctricas de suministro a la planta

1. Línea eléctrica conectada con la SET Mudéjar, hasta la SET Catalina. Esta línea eléctrica de alta tensión (400 kV) discurrirá en su totalidad por el término municipal de Andorra (Teruel). Se plantean dos alternativas para el trazado de la línea:
 - o Alternativa 1. Trazado aéreo en su mayoría de 2,7 km, con la excepción de su entrada a la planta, que será soterrado y tendrá una longitud de 400m.
 - o La alternativa 2 es una línea eléctrica con un trazado de 3,4 km completamente aéreo.
2. La línea eléctrica de conexión SET Catalina - SET PEAN (Endesa), discurrirá por el término municipal de Andorra (Teruel), de alta tensión (132 kV) y será la encargada de transportar la energía suministrada por REE desde la SET PEAN hasta la planta de hidrógeno verde. Se plantean dos alternativas:
 - o La alternativa 1 comprende una línea eléctrica con un trazado soterrado de 1,7 km.
 - o La alternativa 2 es una línea eléctrica con un trazado aéreo de 1,5 km.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y TERRITORIAL DEL MEDIO AFECTADO

A continuación, en la siguiente tabla, se presenta a modo resumen los principales elementos del medio identificados en el ámbito de estudio.

Factor ambiental	Características
Climatología	La zona presenta un clima mediterráneo templado en base a la clasificación agroclimática de Papadakis y atendiendo a la clasificación climática de Köppen-Geiger, las condiciones meteorológicas de la zona de estudio se asocian a un clima Cfb (oceánico templado). La precipitación media, escasa e irregular, varía entre los 141,80 mm en primavera hasta los 96,90 mm en invierno, siendo el total de 393 mm de media anual. La temperatura, por su parte, varía de los 4,80°C de media en invierno a los 21,20°C de media en verano, siendo la temperatura media anual de 13,1°C. La evapotranspiración potencial anual es de 1.114.2 mm, que va desde los 532,9 mm en verano a los 82 mm en invierno.
Atmósfera, calidad del aire y cambio climático	<p>El territorio objeto de estudio ha estado caracterizado por la presencia de la central térmica de Andorra, la cual se encuentra actualmente en proceso de desmantelamiento. En base al informe publicado por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, Informe de situación de la calidad del aire en la Comunidad Autónoma de Aragón 2022, y partiendo de los datos recogidos en la estación más cercana al ámbito de estudio, Monagrega (Calanda), los niveles de SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, O₃ y CO presentan concentraciones alejadas de los valores límite y de los valores objetivo. En la zona del Bajo Aragón no se superó el valor objetivo de O₃ para la protección de la salud humana en el período 2020 – 2022. Adicionalmente, se utiliza el índice diario de calidad del aire (IDCA) registrado en la estación de Alcañiz (situada en el municipio de Alcañiz), ya que estos valores no se indican para la estación de referencia de Monagrega. Los datos registrados muestran un IDCA bueno (134 días al año) y razonablemente bueno (170 días al año), con 17 días desfavorables, 2 muy desfavorables y 27 regulares. En relación con los GEI, según los datos del Inventario de emisiones de GEI en Aragón, en 2021 las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en Aragón ascendieron a 12.244 ktCO₂eq. Comparado las emisiones registradas en 2020, supone un descenso del 0,9% y del 18,9% respecto del año de referencia, 1990. Representan el 4,2% de las emisiones totales de GEI de España.</p> <p>La EACC y la plataforma AdapteCCa del MITERD pronostican para Aragón un incremento de temperatura media de 2,54°C en 2070 y de 4,04°C en 2100. Por lo que respecta a las precipitaciones, la EACC pronostica una disminución de entre 6 mm y 27 mm por década, un incremento de su variabilidad y un desplazamiento estacional de las mismas.</p>
Acústica	La zona de actuación principal (localización de la planta de hidrógeno) se sitúa en una zona industrial. De acuerdo con las exigencias normativas, Ley 7/2010, anexo III, el límite de ruido aplicable a la parcela objeto de estudio es: LAeq 65 dBA durante el día (07.00h – 19.00h) y la tarde (19.00 – 23.00h) y LAeq 55 dBA durante la noche (23.00h – 07.00h). En el entorno de la parcela donde se instalará la nueva planta de hidrógeno no se identifican áreas especialmente sensibles dentro de un radio de menos de 500m, si bien aparecen algunos emplazamientos agrícolas poco sensibles entre los 200 y 300m del límite de la parcela (RCP01, RCP02 y RCP03).
Orografía	El ámbito de estudio presenta altitudes que oscilan desde los 500m hasta los 800 m, coincidente con la Sierra de Arcos. La planta de H ₂ objeto de estudio se sitúa en los 610 metros de altitud media. En cuanto a las pendientes, en base a la información disponible en el IGN (Instituto Geográfico Nacional), el ámbito de estudio presenta pendientes “muy bajas” y “bajas” en todo el territorio, lo que ha favorecido la actividad agrícola que se desarrolla en la zona.
Geología y geomorfología	<p>Las unidades geológicas se corresponden con conglomerados, areniscas en bancos y arcillas, yeso en trazas y arcillas y conglomerados para el caso de la planta de hidrógeno. En el caso de la captación de agua, se corresponde con arcillas yesíferas, dolomías, calizas y calizas arcillosas, calizas, conglomerados, areniscas en bancos y arcillas, yeso en trazas, calizas, arcillas y conglomerados, arcillas y conglomerados, aluviones y derrubios. En el caso de las instalaciones de vertido se corresponde con las unidades geológicas conglomerados, areniscas en bancos y arcillas, yeso en trazas, arcillas y conglomerados y aluvial. gravas, arenas y limos sueltos. Las balsas de regulación en arcillas y conglomerados. Por último, las líneas eléctricas para el suministro energético de la planta se localizan sobre conglomerados, areniscas en bancos y arcillas, yeso en trazas.</p> <p>En cuanto a la litoestratigrafía de la zona de la planta de hidrógeno se corresponde con conglomerados, areniscas, lutitas y a veces margas y calizas, la captación de agua presenta alternancia de areniscas y lutitas, localmente conglomerados, conglomerados, areniscas, lutitas y a veces margas y calizas, gravas, arenas, limos, dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos. Las instalaciones para el vertido se ubican sobre conglomerados, areniscas, lutitas y a veces margas y calizas, conglomerados, areniscas, lutitas, margas, calizas y lignitos, gravas, arenas, limos y arcillas (Depósitos de terrazas medias y altas). Las balsas de regulación se localizan sobre conglomerados, areniscas, lutitas y a veces margas y calizas, gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los</p>

Factor ambiental	Características
	<p>ríos principales). Por último, donde se proyectan las alternativas de las líneas eléctricas se corresponde con conglomerados, areniscas, lutitas y a veces margas y calizas. Geomorfológicamente en el ámbito de estudio predominan las arcillas, areniscas y conglomerados.</p> <p>La zona de estudio se localiza sobre suelo con una permeabilidad baja por porosidad. No se localizan LIG en proximidad a la zona de estudio.</p>
Edafología	<p>En base a la clasificación de la Soil Taxonomy, en la que se basa el Mapa de suelos de España, el ámbito de actuación se localiza sobre inceptisoles y ardisoles. Las pérdidas de suelo en la zona de estudio son variables, destacando la zona donde se planea ubicar la planta, se observa una franja con pérdidas de suelo que oscilan entre 12 y 25 toneladas por hectárea al año, junto con otra franja de menor extensión con pérdidas de suelo en el rango de 0 a 5 toneladas por hectárea al año.</p>
Hidrología e hidrogeología	<p>El ámbito de estudio se ubica en la Demarcación Hidrográfica del Ebro, y más concretamente en la subcuenca del río Regallo. En cuanto a las masas de agua superficiales, en el ámbito de estudio se encuentra la masa 914 nacimiento – cruce con el canal de Valmuel y la masa 136 cruce con el canal de Valmuel – embalse de Mequinenza. En cuanto a la calidad de las aguas, en base a la información disponible en SITEbro, el río Regallo es el único tiene un caudal permanentemente monitorizado por la CHE; tiene un estado ecológico bueno para fauna bentónica, bueno o superior para diatomeas y sin datos para ictiofauna. En cuanto a los vertidos al río Regallo, se han identificado 4 de origen industrial y uno de origen urbano.</p> <p>Las infraestructuras interceptan numerosos cursos fluviales de acuerdo con la cartografía proporcionada por INAGA. No obstante, la cartografía más actualizada del MITERD así como la información proporcionada por la Confederación, únicamente recoge el río Regallo y el río Guadalopillo. También recoge al río Guadalupe que no intercepta con ninguna de las infraestructuras proyectadas pero se localiza a tan solo 30m de las mismas.</p> <p>Las infraestructuras del proyecto se localizan en la masa de agua subterránea Aliaga - Calanda, con código ES091MSBT092. Es un acuífero de elevada permeabilidad. A unos 300m de la planta de hidrógeno verde y de las alternativas de la balsa de regulación norte, se localiza la masa de agua subterránea Cubeta de Oliete, con código ES091MSBT09, acuífero de elevada permeabilidad con una transmisividad de entre 18.000 – 22.100 m²/día y un coeficiente de almacenamiento de entre 0,014 – 0,02. La calidad de las aguas subterráneas se clasifica como buena en ambos casos.</p>
Paisaje	<p>Las actuaciones proyectadas se sitúan totalmente en la unidad de paisaje 61.28 – “Llanos y lomas de Calanda”. El proyecto queda incluido dentro de la comarca Bajo Martín. La propuesta se ubica en una zona con calidad y fragilidad muy baja-baja, siendo la aptitud muy alta-alta. No se localiza ningún enclave designado como paisaje protegido de Aragón en las proximidades del proyecto objeto de estudio.</p>
Riesgos naturales	<p>Las instalaciones del proyecto se proyectarán en zonas sin peligrosidad de inundación (en ninguno de los períodos de retorno considerados, T10, T50, T100 o T500), donde el riesgo de erosión es bajo, salvo en un tramo puntual del trazado de la captación de agua, en el que es medio. No existe riesgo por deslizamiento y el riesgo asociado a la susceptibilidad o peligrosidad por colapso es poco significativo. En cuanto al riesgo sísmico, se trata de un fenómeno de muy baja intensidad. En cuanto al riesgo meteorológico, si bien es cierto que las previsiones de los distintos escenarios temporales apuntan a un aumento generalizado de las temperaturas en la península ibérica, éste no alterará la viabilidad del proyecto. En cuanto a las lluvias, las previsiones indican que se producirá una reducción de las precipitaciones por lo que se esperan episodios de sequía más frecuentes, lo que podría hacer pensar en una reducción del recurso hídrico necesario para el funcionamiento de la planta. Sin embargo, la disponibilidad del abastecimiento está garantizada por la CHE. En relación a los vientos, nevadas, aludes y tormentas, no cabe esperar afectación significativa por dichos eventos sobre las infraestructuras del proyecto.</p> <p>En cuanto a los incendios forestales, existe peligrosidad media – alta y vulnerabilidad baja. La planta objeto de estudio se sitúa en una zona catalogada como de vulnerabilidad por contaminación de aguas subterráneas por nitratos. La masa de agua subterránea Aliaga – Calanda, es un acuífero de elevada permeabilidad.</p>
Vegetación	<p>El ámbito de estudio está claramente dominado por el uso agrícola en el que, de forma esporádica, se entrelazan áreas boscosas principalmente de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>) y manchas de matorral. En torno a los cursos de agua cercanos aparecen formaciones de vegetación de ribera.</p>

Factor ambiental	Características
	<p>Tras haber revisado el Inventario Nacional de la Biodiversidad, no se han encontrado especies de flora protegidas, ya que sólo considera las especies catalogadas en el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada.</p> <p>Ninguna de las especies de flora que tienen un plan de Recuperación o de Conservación en la Comunidad Autónoma de Aragón están presentes en el ámbito del proyecto. Tampoco se localizan árboles catalogados como singulares en proximidad a la zona de actuación.</p>
Hábitats de Interés Comunitario (HIC)	<p>En la zona de estudio se localizan tres HIC no prioritarios y ningún HIC prioritario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • HIC 5210 – Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp.</i>, las alternativas para la conducción de agua y la conducción de vertido tienen afección sobre parte de teselas de este HIC. • HIC 6430 - Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino, afectado por la conducción de agua en sus diferentes alternativas. • HIC 2260 – Dunas con vegetación esclerófila de <i>Cisto-Lavanduletalia</i>, interceptado por la línea de conducción de vertido • HIC 5330 – Matorrales termomediterráneos y pre- estépicos. Afectado por la línea de vertido necesaria para el proyecto. • HIC 92A0 – Alamedas, olmedas y saucedas de las regiones atlántica, alpina, mediterránea y macaronésica, afectado por las alternativas de la conducción de agua. • HIC prioritario 9560 – Bosques endémicos de <i>Juniperus spp.</i>(*), afectado de forma escasa por la construcción de la línea de vertido.
Fauna	<p>El ámbito de estudio se localiza en un territorio que se caracteriza por presentar un paisaje en mosaico, dominado por áreas cultivadas, salpicada con bosquetes mixtos de coníferas autóctonas y pastizal-matorral. Por tanto, destacan los espacios abiertos de cultivo, en los que se encuentran especies de aves esteparias, sobresalen, entre las rapaces, las águilas azor perdiceras (<i>Aquila fasciata</i>), los aguiluchos cenizo (<i>Circus pygargus</i>), lagunero (<i>Circus aeruginosus</i>) y pálido (<i>Circus cyaneus</i>), cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>) o el alcotán europeo (<i>Falco subbuteo</i>). Aparecen también especies propias de terrenos agrarios y esteparios, entre las que destacan el sisón (<i>Tetrax tetrax</i>), la alondra común (<i>Alauda arvensis</i>), la ganga ibérica (<i>Pterocles alchata</i>), la ganga ortega (<i>Pterocles orientalis</i>) o el alcaraván común (<i>Burhinus oedipnemus</i>). Típicamente este tipo de ambientes pueden servir como zona de alimentación de especies de diversos grupos como murciélagos o especies de aves rapaces. En cuanto a los mamíferos, destaca la presencia de cabra montesa (<i>Capra pyrenaica</i>), nutria paleártica (<i>Lutra lutra</i>), el zorro (<i>Vulpes vulpes</i>) o los jabalís (<i>Sus scrofa</i>), como especies representantes de grandes mamíferos en el ámbito de estudio.</p> <p>Además, se encuentran zonas muy antropizadas que crean un hábitat definido como artificial, correspondiente a la zona de implantación de la planta. En este tipo de hábitat se encontrarán especies más cosmopolitas, que estén adaptadas a este tipo de condiciones.</p> <p>Parte de las instalaciones consideradas se ubican en el ámbito de protección de <i>Astropotamobius pallipes</i>, <i>Falco Naumanni</i> y <i>Hieraaetus fasciatus</i>. La ubicación de la planta de H₂ se localiza sobre una Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) de Interés Comunitario en Aragón.</p>
Áreas protegidas	<p>Las actuaciones proyectadas no se localizan sobre ningún Espacio Natural Protegido a nivel estatal o autonómico (Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos o Áreas Naturales Singulares). Ninguna de las infraestructuras del proyecto se sitúa sobre espacios designados como Red Natura 2000, Reserva de la Biosfera o zona Ramsar.</p>
Áreas de interés natural, zonas IBA	<p>En el entorno del ámbito de estudio no se localiza ninguna zona clasificada como IBA. Encontrando la más cercana a unos 8,5 km al noreste de la zona de actuación, la IBA nº 101 "Saladas de Alcañiz".</p>
Medio socioeconómico	<p>Los municipios afectados por las infraestructuras del proyecto son Andorra, Alcañiz, Alcorisa, Calanda y Foz-Calanda, en los que se muestra una estabilidad poblacional, salvo en el caso de Alcañiz, el cual presenta una tendencia creciente. En general, la actividad principal del ámbito de estudio es la de comercio, transporte y hostelería.</p>

Factor ambiental	Características
Salud humana	No hay población potencialmente afectada por el proyecto, siendo la población afectada subsidiariamente por el proyecto la de Andorra, al ser el núcleo urbano más próximo a la zona de actuación, localizado a unos 4 km de distancia.
Planeamiento territorial y urbanístico	<p>La catalogación del suelo sobre el que se localizan las infraestructuras del proyecto corresponde a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SUZ-ND, suelo urbanizable no delimitado, en el caso de la planta, las alternativas de la línea eléctrica de 132kV y las conducciones del vertido. • SUZ-Dm suelo urbanizable delimitado, atravesado por las alternativas del vertido de las aguas industriales y una pequeña parte de las conducciones de agua. • SU-C, suelo urbano consolidado, atravesado por parte del trazado de las conducciones de agua estudiadas y una pequeña porción del trazado de la alternativa 1 del vertido de aguas industriales. • SNU-E, suelo no urbanizable especial, atravesado por parte del trazado de las conducciones de vertido y de captación de agua. • SNU-G, suelo no urbanizable genérico, atravesado por parte del trazado de las conducciones de agua estudiadas, una pequeña parte del trazado de la alternativa 2 de la línea eléctrica de 400kV y el trazado de la alternativa 1 del vertido de aguas industriales. <p>Adicionalmente, el PGOU de Andorra otorga la calificación de “D6. Industrial grado 6” en relación con la clasificación del uso de la zona donde se propone la ubicación de la planta de hidrógeno objeto de estudio. En este punto es importante destacar que la solicitud de transformación urbanística del suelo donde se proyecta ubicar la nueva planta de producción de hidrógeno verde y su posible ampliación se realizará a través de un Plan de Interés General de Aragón (PIGA).</p>
Infraestructuras	La zona de estudio cuenta con la red de carreteras formada por la A-1402, A-1407, A-1415, A-223 y SC-44025-01, además de con el histórico trazado del ferrocarril de la línea Andorra – Escatrón. El PEAN cuenta con red de abastecimiento separativa de agua y agua de proceso y autorización de vertido de vertido conjunta en cuanto a saneamiento y depuración. En proximidad al PEAN, a más de 2 km de distancia de la ubicación propuesta para la planta de hidrógeno, se localiza un tramo de línea eléctrica de alta tensión; cuenta con una SET 132 kV/15kV además de con una red subterránea para el alumbrado público, gas y telecomunicaciones.
MUP	El trazado de las conducciones de agua atraviesa tanto el MUP N° 353 Cuarteles norte, este, sur y oeste, localizado en Alcorisa, como el MUP N° 332 La Mangranera, localizado en el municipio de Alcañiz.
Patrimonio cultural	Se ha realizado la prospección arqueológica en los terrenos afectados por la <i>conducción de abastecimiento de agua para la planta industrial del parque empresarial de Andorra, desde el embalse de Calanda</i> , habiendo localizado varios hallazgos cerámicos de cronología ibero – romana y andalusí, así como un antiguo molino de balsa en Foz-Calanda. La prospección paleontológica indica proximidad a los yacimientos Calanda 3 y Calanda 4. En cuanto al polígono donde se ubica la planta de hidrógeno, las prospecciones arqueológica y paleontológica revelan que no hay restos de interés.
Usos del suelo	El uso del suelo asociado a la instalación de la planta de hidrógeno propuesta es un suelo agrícola. En el caso de los trazados de la línea eléctrica al igual que en los trazados de la conducción de agua, predomina el suelo destinado a la agricultura con pequeñas inclusiones de prados, suelo de tipo artificial y de tipo industrial.
Vías pecuarias	Las infraestructuras proyectadas cruzan diversas vías pecuarias tanto cañadas (de Madrid-Barcelona), como cordeles (de la Era empedrada a la Venta de los Caños y el de Andorra a Caspe) y veredas (del paso del abrevadero de la plana a la cañada de Alcañiz-Ginebrosa, la del paso del Salobrar al camino de la Corrida (casco urbano), del paso del val de Ariño al abrevadero del Perlé, del paso de más de España al más de Bellido, del paso de más de España a los fayos y de la venta de los caños a abrevadero de la zarzuela o peña el gato).

Tabla 2. Resumen estado actual del medio. Fuente: elaboración propia.

5. AFECCIONES DEL PROYECTO

Atendiendo a la naturaleza del proyecto, se expone a continuación el listado de las acciones del que pueden potencialmente dar lugar a alteraciones ambientales sobre el medio que las ha de acoger en sus diferentes fases.

- Fase de obra.
 - ✓ Ocupación temporal del territorio: ocupación necesaria de territorio de forma temporal para llevar a cabo las obras (ubicación de instalaciones auxiliares de obra).
 - ✓ Ocupación permanente del territorio: ocupación permanente de zonas del territorio en el que se asentarán las distintas infraestructuras/instalaciones hasta su desmantelamiento.
 - ✓ Despejes y desbroces: actuaciones de eliminación de la vegetación para permitir el paso de maquinaria y habilitar zonas de acopio de materiales y de obra.
 - ✓ Tránsito de maquinaria: movimiento de vehículos necesarios para llevar a cabo las obras, que llevan asociados posibles vertidos, levantamiento de polvo y emisión de gases de efecto invernadero. La maquinaria empleada serán camiones, grúas, bombas, excavadoras, compresores, etc.
 - ✓ Movimiento de tierras, excavaciones, perforaciones y acopio de materiales: trabajos de excavación y perforación, deslizamiento del material excavado y deposición de este en las zonas de acopio.
- Fase de operación.
 - ✓ Presencia y operatividad de las nuevas instalaciones: impactos derivados por la operación de la propia planta de generación de hidrógeno y la línea eléctrica.
 - ✓ Conservación y mantenimiento: tareas propias del mantenimiento de las instalaciones.
- Fase de desmantelamiento, que será similar a la fase de construcción pero de forma inversa con el desmontaje de las instalaciones y la posterior restauración o restablecimiento del terreno.

Del análisis de afecciones del proyecto, se puede concluir que las afecciones más significativas durante la **fase de construcción** se prevé que provengan de la conducción soterrada de agua para el suministro de agua a la planta. Esta infraestructura ocupa una extensión considerable, y durante la fase de obra se requerirá de la ocupación de pequeñas secciones de los Hábitats de Interés Comunitario inventariados y dos Montes de Utilidad Pública, así como llevar a cabo un cruce con el río Regallo. En cuanto a la fauna, es importante señalar que tanto la planta de hidrógeno como las líneas eléctricas de apoyo al sistema eléctrico están situadas en una zona de alimentación de especies necrófagas por lo que dispondrán de los perceptivos sistemas de protección de la avifauna. Asimismo, se prevé que durante las obras puedan resultar afectadas algunas vías pecuarias, que se repondrán al finalizar las actuaciones proyectadas, así como el patrimonio cultural, para el que se ha propuesto un control y seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras previstos.

Por otro lado, las afecciones generales que se prevén son las típicas asociadas a este tipo de instalaciones, en los que la ocupación del suelo y transformación del mismo es la principal acción de proyecto a tener en cuenta, por eliminación de la vegetación y todo lo asociado que conlleva (emisiones, ruidos, eliminación de cubierta vegetal, modificación del hábitat, etc.). Sin embargo, con las adecuadas medidas de minimización previstas, se prevé que estas afecciones no supongan implicaciones ambientales que puedan desaconsejar la construcción del proyecto.

Durante la **fase de operación**, el impacto más notable podrá provenir de las operaciones de mantenimiento de las infraestructuras soterradas, así como las afecciones sobre el paisaje. Tanto la planta de hidrógeno



como la subestación y la línea eléctrica de 400 kV serán visibles desde algunos puntos de observación, mientras que las infraestructuras soterradas (tuberías de captación y vertido, tramos eléctricos en subterráneo) no se percibirán, lo cual minimizará el impacto paisajístico en esta fase. No obstante, en términos generales, la visibilidad de las infraestructuras del proyecto estará restringida debido a las características del terreno y la presencia de elevaciones específicas en la zona.

Por último, pese a que la **fase de desmantelamiento** no se considere por las características del proyecto, los impactos serán idénticos que los producidos durante la fase de construcción a excepción de que, una vez desmantelado, todas las afecciones desaparecerán, dado la restitución del terreno prevista, por lo que, por no ser reiterativos, no se exponen a continuación.

Por último, cabe señalar los impactos positivos que se prevén con el proyecto, ya que las obras proyectadas repercutirán positivamente en la economía y socioeconomía tanto directa como indirectamente, ya que se generarán puestos de trabajo tanto para la ejecución de las obras, como para la operación de la planta. Al ser un proyecto con un elevado nivel tecnológico que exigirá profesionales especializados en la tecnología, y se prevé que actúe como foco pionero del conocimiento de esta tecnología, adquiriendo el Know-how del mismo.

Una vez analizados los potenciales impactos que cada una de las alternativas consideradas de cada infraestructura asociada a la planta de generación de H₂ verde puede generar sobre cada uno de los factores ambientales considerados, se seleccionan las siguientes alternativas:

- Ubicación de la planta de generación de H₂ verde: **alternativa 4**, en proximidad al PEAN
- Captación de agua: se selecciona la **alternativa 3 – sur**, al suponer una menor afección al medio al aprovechar los caminos de servicio de la infraestructura existente. Este hecho, además, facilita la ejecución de la obra al contar con los viales de acceso.
- Balsa de regulación: Una vez analizadas las 3 propuestas y sus respectivas variantes, considerando la proximidad a las instalaciones y la mejor forma de optimizar los trabajos, se concluye que la **alternativa preferente es la 3.2**, es decir, la balsa en el entorno de Foz Calanda con el vaso partido.
- Conjunto de vertido para las aguas industriales: Atendiendo a criterios técnico, ambientales y económicos, la alternativa 1 resulta ser menos ventajosa al plantear dificultades de ejecución por la cantidad de servicios afectados y su extensión. Con respecto a las alternativas 2 y 3, teniendo en cuenta criterios técnicos, son más fácilmente ejecutables. Atendiendo a criterios ambientales, ambas aprovechan además el efecto laminador de la balsa de pluviales disminuyendo en gran medida la afección sobre el medio y principalmente sobre la geología y edafología. Sin embargo, en la tramitación de la actual autorización de vertido, el organismo de cuenca solicitó que las aguas industriales depuradas se condujeran hasta la balsa por tubería cerrada, no permitiendo el vertido directo al canal de pluviales, cumpliendo únicamente con esta premisa la alternativa 2. Por lo tanto, **se concluye que la alternativa 2 es la más viable**.
- Líneas eléctricas que servirán de apoyo para el suministro energético de la planta: En cuanto a la **línea eléctrica de 400kV** y que conectará con la SET Mudéjar la **alternativa 1** se posiciona como la más favorable, al tener un trazado de menor longitud. Esto supondría un ahorro en recursos, materiales, superficie afectada y tiempo entre otros. Además, una pequeña parte de la alternativa 1 irá soterrada, lo que podría disminuir sus impactos en la fauna durante su operación. En lo que respecta a la **línea eléctrica de 132 kV**, si bien la alternativa 2 podría ser más económica inicialmente, **la alternativa 1 se destaca como la elección más favorable** a largo plazo desde una perspectiva ambiental. Teniendo en consideración los criterios técnicos y económicos, solo generaría efectos perjudiciales durante la fase de construcción. Además, la alternativa 1 tiene la ventaja de no interferir con el desarrollo del Suelo Urbanizable y cumplir con las regulaciones técnicas necesarias.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

A continuación, se expone un resumen de las medidas preventivas y correctoras propuestas para la fase de diseño, construcción y explotación del proyecto **para las alternativas seleccionadas**.

6.1.1.1. Fase de anteproyecto

Estas medidas se dirigen a prevenir o evitar los efectos ambientales negativos significativos sobre el medio y se introducen en la fase de diseño del proyecto.

- La definición de distintas alternativas para los distintos elementos del proyecto se configura como medida preventiva por sí misma, ya que de este modo se va concretando el diseño que, desde un punto de vista ambiental, técnico-económico y social, resulta más eficiente.
- De cara a la determinación del emplazamiento de menor afección de las distintas instalaciones que componen el proyecto, se han establecido zonas de exclusión para la localización de las instalaciones auxiliares de obra necesarias durante la fase de construcción siempre que sea posible. Estas zonas de exclusión son las siguientes: zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental (espacios naturales protegidos, HIC, los biotopos singulares o de interés para la adecuada conservación de fauna sensible o significativa, las formaciones de vegetación singular, todos los cauces de cursos de agua naturales (tanto temporales como permanentes) y artificiales, y su zona de servidumbre y zona de policía, las zonas con riesgo de inundación así como las zonas protegidas de abastecimiento subterráneo, el entorno de áreas habitadas, las zonas de concentración de yacimientos arqueológicos y paleontológicos y las vías pecuarias. Se aprovecharán en la medida de lo posible suelos desprovistos de vegetación y/o alterados.
- Se tendrán en consideración criterios ambientales para la selección de proveedores y contratistas.
- El diseño considera las mejores técnicas disponibles.
- Se designará a un responsable (asistente técnico medioambiental) del correcto desarrollo de las medidas protectoras y correctoras durante el desarrollo de las obras.
- Se desarrollará un Plan de formación ambiental general y específico para cada uno de los diferentes puestos de trabajo en fase de construcción. En esta formación deberá ir incluido un Plan de actuación en caso de accidente, así como una adecuada formación en cuanto a la gestión de los residuos generados en obra.
- Tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento, se considerarán únicamente aquellos equipos cuyas especificaciones de fabricante aseguren el cumplimiento de las limitaciones de emisión de contaminantes y de generación de ruidos y vibraciones establecidos por la legislación vigente o por las recomendaciones aceptadas a escala internacional al respecto.

6.1.1.2. Fase de construcción

- Previo del inicio de las obras, el Promotor del proyecto se asegurará que se dispone de todas las licencias y permisos necesarios para la ejecución del mismo.
- Presentación del Plan de Gestión de Residuos, en base al estudio de gestión de residuos que se desarrolle en fases posteriores de proyecto, acorde a la *Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados* y al *Real Decreto 105/2008 de residuos de construcción y demolición*.
- Se utilizará únicamente maquinaria que cumpla los niveles de emisión sonora a que obliga la normativa vigente. Se realizarán revisiones periódicas que garanticen el perfecto funcionamiento de la maquinaria. En la medida de lo posible se realizarán los trabajos de forma secuencial.

- La maquinaria de trabajo se encontrará en buen estado y con las revisiones de la ITV al día.
- Se establecerán limitaciones en horario, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h), así como limitación de velocidad de circulación de maquinaria en la zona de obras a 30 km/h. Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde alturas lo más bajas posible.
- Las actividades más ruidosas quedarán limitadas entre los meses de abril y mayo, con el fin de proteger la época de cría de la chova piquirroja y el cernícalo primilla.
- Control y monitorización del proceso, e implantación de un sistema de detección de fugas que permita identificar prontamente cualquier emisión fugitiva y poder actuar prontamente para solventar el fallo.
- En función de la meteorología y el grado de humectación de los caminos no asfaltados, se llevarán a cabo labores de riego para evitar la formación de nubes de polvo.
- Empleo de toldos de protección de las cajas de transporte de tierras.
- Se delimitará la zona de ocupación temporal de las obras, mediante jalonamiento perimetral que deberá instalarse antes del inicio de la actividad de la obra y será retirado una vez finalice la misma.
- En la realización de explanaciones de nueva creación se retirará la primera capa de tierra vegetal hasta una profundidad de 20 cm. La tierra vegetal se almacenará en cordones de 1,5 m de altura como máximo, evitando su compactación y manteniendo sus condiciones aeróbicas para su posterior utilización en las labores de restauración. Se procederá al acopio diferenciado de la tierra vegetal procedente de HIC.
- Una vez finalizadas las obras, se realizarán las labores de recuperación y limpieza de la zona.
- Se priorizará el acceso a la zona de obras a través de los caminos existentes.
- Finalizadas las obras, se procederá a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria (ocupaciones temporales y zanjas), mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado. Los trabajos de restauración consistirán en el escarificado de las superficies a restaurar y extendido de tierra vegetal la cual provendrá de los acopios generados al inicio de los trabajos de construcción.
- Adecuada localización de las instalaciones auxiliares y una correcta gestión de los residuos generados en las obras
 - La totalidad de la superficie ocupada por la nueva planta de producción de hidrógeno verde estará urbanizada de forma previa al inicio de las obras, lo que minimizará el riesgo de contaminación del suelo derivado de la presencia de sustancias potencialmente contaminantes.
 - Las instalaciones auxiliares contarán con zonas debidamente habilitadas para el mantenimiento de la maquinaria, con el objeto de evitar vertidos contaminantes al suelo y al medio hídrico superficial. En caso de vertido accidental, será recogido y el suelo retirado, gestionándose como mediante gestor autorizado, como suelo contaminado.
 - En caso de disponer de almacenamiento de hidrocarburos en obra, éstos deberán estar con suelo impermeabilizado, identificados, provistos de cubeto de retención y techado. Se dispondrá de material absorbente en la obra y de un Protocolo de actuación en caso de vertidos.
 - En lo posible se minimizará la producción de residuos, primando su reutilización y reciclaje frente al vertido. Todos los residuos generados y sobrantes de obra serán retirados y gestionados según su naturaleza y conforme a lo establecido en la normativa de aplicación.
 - ✓ Clasificación de los residuos de construcción y demolición (*RD 105/2008*) a pie de obra.

- ✓ Adecuado acopio y mantenimiento de los residuos peligrosos generados.
- ✓ Transporte y gestión de residuos por transportista y/o gestor de residuos autorizados por la Comunidad Autónoma de Aragón, conforme a la jerarquía de los residuos (*Ley 7/2022*). La documentación relativa a la gestión realizada deberá ser guardada mientras dure el período de garantía de la obra.
- Se acondicionará un punto limpio en la zona de instalaciones auxiliares de obra para almacenamiento temporal de los residuos hasta su reutilización en la propia obra o su retirada por gestor autorizado. En las obras sólo se realizarán las operaciones de mantenimiento diario imprescindible de maquinaria o vehículos, no permitiéndose operaciones que impliquen riesgo de contaminación del suelo, tales como cambio de aceite o lavado de vehículos. Éstas se realizarán en talleres autorizados o instalaciones apropiadas.
- Si se produjeran vertidos accidentales e incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado, gestionándolo adecuadamente en sus correspondientes contenedores.
- En ningún momento se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno, a viales o al alcantarillado.
- Dado que la planta de hidrógeno del proyecto supone una nueva actividad potencialmente contaminante, se cumplirá con lo establecido en el *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo* y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados y resto de normativa aplicable.
- No se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los cursos fluviales, ni siquiera de manera temporal, se mantendrá la red de drenaje natural. Además, los cursos de agua deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas. En caso de que esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero.
- Las aguas residuales que se generan en fase de obra serán adecuadamente gestionadas
- En caso de vertido accidental (aceites, hidrocarburos, etc.), que alteren la calidad de las aguas, éste será rápidamente contenido, retirado y gestionado. Se dispondrá de material absorbente en la obra, así como de un Protocolo de actuación en caso de accidente.
- De manera previa al inicio de las obras, el personal cualificado de vigilancia ambiental comprobará el acta de replanteo y hará una visita previa descartando la presencia de ejemplares de especies de interés, especialmente aquellas con alguna categoría de amenaza que puedan verse afectadas por la instalación del proyecto.
- Solicitud de autorización para la eliminación o modificación de vegetación arbórea ante el órgano competente.
- Delimitación de la zona de obras:
 - Verificar los límites de la zona interior de obra, previamente definidos
 - Mayor control en accesos y caminos de obra
 - Jalonamiento de la vegetación natural limítrofes, especies florísticas consideradas de interés e HIC
 - Se jalonarán, durante el replanteo, los ejemplares arbóreos que se localicen dentro de la parcela y no sea necesaria su tala, y se protegerán aquellos pies arbóreos que se considere necesario durante la ejecución de la obra, mediante tablas de madera.

- Informar al personal de obra de las limitaciones de circulación y consecuencias ambientales.
- Medidas en relación a incendios forestales.
 - La eliminación de la vegetación como las labores de desbroce generan restos de material vegetal, que seco, puede considerarse como un potencial agente de propagación. Los restos deben recogerse y llevarse a puntos correspondientes.
 - Los materiales combustibles se almacenarán al menos a 10 m de las zonas con presencia de vegetación.
 - Una adecuada gestión de residuos repercutirá en una minimización de generación de incendios.
 - Debe evitarse en la mayor medida posible, la ejecución de actividades que puedan producir chispas durante el periodo de riesgo alto de incendios. En cualquier caso, estas actividades serán ejecutadas por personal experimentado.
 - Se prohibirá la realización de fuego por parte de los operarios.
 - En todo caso, se dispondrá de equipos antincendios.
- Los restos vegetales procedentes de los desbroces serán acopiados y retirados mediante gestor autorizado.
- Revisión inicial de la zona y ejecución de podas, desbroces y retirada de tierra vegetal sin afección a la fauna.
- Instalación de balizas giratorias para evitar colisión de las aves, en la totalidad del tramo aéreo del LAAT de 400 kV prevista.
- En la parcela de la planta de H₂ donde se incluye la SET Catalina se dotará el cerramiento perimetral de la instalación de placas anticolidión.
- Se evitará obstaculizar el tráfico rutinario de vehículos como consecuencia del trabajo de la maquinaria pesada en la fase de obras.
- Se intentará, en la medida de lo posible, contar con la mano de obra local para la ejecución de los trabajos de construcción, explotación y desmantelamiento de las instalaciones.
- En cuanto a los bienes y servicios afectados por la obra, estos se restaurarán de manera adecuada devolviéndolos a sus condiciones originales a la finalización de la fase de obras.
- Serán de aplicación las medidas incluidas por la administración en sus respectivas autorizaciones de ocupación de montes de utilidad pública y de vías pecuarias.
- Se realizará un control y seguimiento arqueológico durante la fase de obras, el hallazgo 2 se balizará de forma previa al inicio de las obras.
- Se realizará un control y seguimiento paleontológico durante las excavaciones y movimientos de tierras. Adicionalmente, se balizará el yacimiento 3.
- Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras asociadas al proyecto apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (*Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69*), que resolverá las medidas de protección/conservación que estime adecuadas.
- Al finalizar la fase de construcción, se realizará la restauración ambiental de aquellas superficies que

hayan sido ocupadas de forma temporal durante la obra: descompactación del terreno (por presencia de infraestructuras temporales, el tránsito de maquinaria o acopio de materiales), extendido de tierra vegetal, revegetación (siembra de herbáceas en las zonas de ocupación temporal asociadas a los apoyos de la LAAT).

6.1.1.3. Fase de operación

- Se emplearán las mejores técnicas disponibles aplicables a la actividad y recogidas en la autorización ambiental integrada.
- Se colocará una barrera acústica (muro de 5 m de altura en el entorno del punto de evaluación RA02), de manera que se cumpla con los límites establecidos.
- Los vehículos de aprovisionamiento contarán con la ITV en vigor y deberán cumplir con los límites de velocidad establecidos, 30 km/h.
- Mantenimiento de los equipos y elementos involucrados en la generación de hidrógeno verde, incluyendo revisiones periódicas de funcionamiento, en especial de los aparatos eléctricos y aquellos que contengan gases y aceites. Consecuentemente, previo al inicio de la actividad se definirán los planes de mantenimiento y sistemas de autocontrol.
- Pavimentación de viales exteriores y zonas de circulación para minimizar la emisión de partículas derivada del tráfico de vehículos.
- Limpieza periódica de viales.
- Implantación de protocolos de mantenimiento de los equipos e instalaciones para evitar malfuncionamientos que puedan implicar la liberación de contaminantes.
- Se procederá al almacenaje selectivo de los residuos que cabe esperar sean generados durante el funcionamiento de la planta de hidrógeno correspondientes a los códigos LER:
 - Residuos peligrosos: 150110* (envases que contienen restos de sustancias peligrosas), 150202* (absorbentes, materiales de filtración, ropas, etc., contaminadas por sustancias peligrosas), 130206* (aceites), 130508* (mezcla de residuos), 160606* (electrolitos de pilas y acumuladores recogidos selectivamente)
 - Residuos no peligrosos: 150101 (envases de papel y cartón), 150102 (envases de plástico), 150104 (envases metálicos), 190902 (lodos de la clarificación del agua), 200301 (mezcla de residuos municipales).

Se dispondrá en la parcela de la planta de hidrógeno de un espacio impermeabilizado y habilitado para dicha recogida selectiva, para una posterior adecuada gestión por gestor autorizado por el Gobierno de Aragón, en base al Plan de gestión de residuos de la planta.

Los residuos peligrosos se almacenarán en el interior edificio de almacén, taller y mantenimiento, en una zona habilitada a tal efecto. Se depositarán en el interior de bidones estancos, adecuadamente identificados en función del tipo de residuo que contengan, y se dispondrá de cubetos individuales para los residuos líquidos. Se dispondrá de material absorbente para recoger cualquier derrame líquido que se pudiera producir fuera de los cubetos.

- Las zonas de la planta donde se prevea presencia de sustancias potencialmente contaminantes:
 - Contarán con una red independiente que recogerá las aguas pluviales.
 - Todos los almacenamientos de productos químicos constarán de las siguientes medidas para reducir el riesgo de vertido accidental al terreno y al agua:
 - Serán de acero y/o plástico, adecuados al líquido contenido, de doble pared.

- Dispondrán de cubeto de retención de derrames, estanco, de la misma capacidad del depósito, sin salida a redes de saneamiento.
 - Los depósitos de gasoil estarán cubiertos con estructura de acero laminado y chapa de acero precalado
 - Se dispondrá de detectores de sobrellenado y de un sistema de detección de fugas por vacío.
 - El resto de los productos químicos se suministrarán en bidones de plástico, que se ubicarán en una zona habilitada para tal fin en el interior del edificio de almacén, taller y mantenimiento. Contarán con cubeto individual para la recogida de derrames.
- En caso de vertido o derrame accidental, éste será recogido con material absorbente del cual se dispondrá en la planta. Una vez recogido el vertido, el material absorbente será gestionado como residuo peligroso.
 - Todos los residuos generados en el proceso y/o operaciones de mantenimiento serán gestionados a través de gestor autorizado.
 - El transformador de potencia de la SET deberá disponer de sistemas de seguridad y vigilancia.
 - En ningún momento se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno, a viales o al alcantarillado.
 - El proyecto garantizará que la gestión de los flujos de agua residual procedente de las instalaciones sea la adecuada.
 - Se dispondrá de una red de aguas residuales interiores en los edificios de proceso.
 - La planta estará dotada con un sistema de recogida de aguas pluviales específico conectado a un sistema de tratamiento (desarenador y separador de hidrocarburos) adecuadamente dimensionado.
 - Disposición de red de aguas sanitarias.
 - Cumplimiento de todas las condiciones que se establezcan en la autorización de vertido.
 - La planta de hidrógeno verde contará con equipos de seguridad contra incendios.
 - El personal será entrenado para cubrir los peligros potenciales del hidrógeno, regulaciones de seguridad en el emplazamiento, procedimientos de emergencia, uso de equipos de lucha contra incendios, uso de ropa, aparatos protectores.
 - No se permitirá el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollen en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V.
 - Formación del personal ante riesgos y accidentes.
 - Se recomienda evitar la presencia de personas a unos 23 o 53 m de las antorchas de hidrógeno de baja y alta presión respectivamente, a la altura de diseño actual de 20 m.
 - Se realizará en fases más avanzadas del proyecto, un documento específico para el riesgo de incendio de acuerdo con el *Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre de 2004, Reglamento de seguridad contra incendio de los establecimientos industriales* y al estudio FERA que acompaña la memoria del proyecto.
 - Se dispondrá de un procedimiento de avisos y registros de deficiencias de la planta.
 - Aislamiento de sustancias peligrosas en el caso de un incendio exterior.



COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

- De acuerdo con el *Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo*, se desarrollará un Documento de protección contra explosiones.
- Formación del personal ante riesgos y accidentes.
- Se redactará un Plan de emergencias.
- Con el fin de evitar la ocurrencia de incendios, se mantendrá desbrozada y libre de elementos potencialmente combustibles la zona existente entre la edificación y el perímetro exterior (retranqueo), actuando como cortafuegos.
- En fases posteriores de proyecto, se asegurará que las dimensiones del vial de acceso son suficientes para que circule un camión de bomberos.
- De forma previa al inicio de la actividad se dispondrá y comunicará a todo el personal, el plan de actuación en caso de incendios. Así mismo, se dispondrá en la planta de extintores.
- Se comprobará si existe colisión de aves con el vallado perimetral de la planta, lo que formará parte de la vigilancia ambiental prevista. En su caso, se describirán medidas correctoras.
- Comprobación del adecuado funcionamiento de las balizas giratorias instaladas en el tramo de línea aérea de alta tensión.
- En caso de afecciones sobre bienes y servicios afectados durante eventuales operaciones de mantenimiento, estos se restaurarán de manera adecuada devolviéndolos a sus condiciones originales.

6.1.1.4. Fase de desmantelamiento

- Con seis meses de antelación al inicio de la fase de abandono de la instalación, el titular de la actividad deberá presentar un Proyecto de desmantelamiento, suscrito por el técnico competente, ante Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, que incluya la retirada de todos los equipos y materiales sobrantes y la restauración definitiva del área afectada.
- Adecuada planificación de las obras de desmantelamiento de cara a minimizar la contaminación acústica y atmosférica
- Serán de aplicación las medidas descritas en fase de construcción
- Adecuada gestión de residuos de construcción y demolición (en aplicación del *RD 105/2008* y *Ley 7/2022*) mediante gestor autorizado por la comunidad autónoma
- Proyecto de restauración de las zonas afectadas, con el fin de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

6.2. IMPACTO RESIDUAL

Con la ejecución de las medidas preventivas y correctoras propuestas y detalladas en el EslA, así como en la ejecución práctica del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (PVA) descrito, se considera que



el impacto ambiental producido por las instalaciones proyectadas es en general **compatible** permitiendo, por lo tanto, la ejecución y explotación por parte del Promotor del proyecto propuesto.

Aun considerando la correcta adecuación de todas las medidas descritas, una serie de afecciones no podrán ser completamente evitadas o corregidas. Dichas afecciones representan el impacto residual del proyecto que, en este caso, permanecerá dentro de los márgenes de lo ambientalmente compatible.

Por tanto, se concluye que la eficacia de todas estas medidas, tanto de carácter general como específico, hacen viable en términos ambientales la realización del proyecto de la planta de producción de H₂ verde.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En cumplimiento de lo establecido en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, el EsIA incluye el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (PVA) con objeto de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas en él detalladas.

Una correcta ejecución del PVA exige una detallada labor de programación, toma de datos y tratamiento de los mismos, y en algunos casos, plantear planes de respuesta ante situaciones no previstas en el EsIA. A nivel de proyecto constructivo y etapas sucesivas, el PVA tendrá que presentar una propuesta de mayor detalle en los aspectos relativos a: lugares y tipo de muestreo y demás aspectos que permitan la sistematización racional de la información.

El seguimiento de los impactos ambientales se realizará sobre aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos significativos. El control se establecerá a través de aquellos parámetros que actúen como indicadores de los niveles de impacto alcanzados, y se efectuará en los lugares y momentos en que actúen las acciones causantes de los mismos. Se controlarán, asimismo, los factores ambientales que puedan incidir en el desarrollo de las medidas correctoras y en la evolución de los impactos, a fin de establecer un marco de referencia adecuado para la evaluación posterior de resultados.

Los posibles impactos no previstos y que se generen durante la construcción de las obras, así como aquellos que, a su vez, resulten de la aplicación de las medidas protectoras y correctoras, serán objeto de descripción y evaluación, a fin de aplicar nuevas medidas de corrección que los elimine o al menos, los minimice.

Para la consecución de los objetivos el equipo de vigilancia ambiental realizará inspecciones, muestreos y análisis periódicos sobre el terreno, relacionado con los aspectos objeto de vigilancia, cuyos resultados se reflejarán en informes periódicos, o de carácter extraordinario en caso de detectarse afecciones no previstas sobre el medio de naturaleza grave.

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad del Promotor, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica.

El PVA diseñado en el EsIA se divide en cuatro fases:

- Fase previa al inicio de las obras (previo al acta de comprobación de replanteo): se deberá revisar la documentación del proyecto para identificar posibles repercusiones ambientales que pueden generarse en la ejecución, comunicando al contratista las medidas de protección.
- Fase de obras: la vigilancia durante la ejecución de las obras del proyecto se basa en detectar y corregir desviaciones con relevancia ambiental respecto a lo proyectado, supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales, suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
- Fase de funcionamiento (durante los tres años siguientes al acta de recepción de la obra): en la fase de funcionamiento, el seguimiento ambiental consistirá en verificar la correcta evaluación. Además, se deberán diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos.
- Fase de desmantelamiento: en el EsIA se definen los aspectos objeto de vigilancia en la fase de desmantelamiento, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.



COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

En función de la fase en la que se encuentre el desarrollo del plan / proyecto, se emitirán los siguientes informes:

- Informes en la fase de construcción, de carácter mensual desde la firma del Acta de replanteo. Serán entregados a la Dirección de Obra y a la Propiedad
- Informes de periodicidad semestral durante los 3 primeros años sobre el seguimiento del PVA en la fase de funcionamiento
- Informes especiales, se redactarán en el caso de que se detecte cualquier afección ambiental negativa no prevista en el EsIA.

Con carácter previo al comienzo de las obras, la Contrata entregará un manual de buenas prácticas ambientales al Promotor. Este manual se difundirá a todos los trabajadores de la obra, para el cumplimiento de las prácticas y normativa ambiental aplicables.