

HyLAW

Proyecto HyLaw y sus implicaciones en Europa. Situación normativa nacional y recomendaciones de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible

Miguel Zarzuela – Coordinador Proyecto HyLaw España
Fundación Hidrógeno Aragón
18/09/2018
Madrid, Conferencia Nacional de HyLaw

The HyLAW project has received funding from the Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking under grant agreement No 737977. This Joint Undertaking receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme, Hydrogen Europe and Hydrogen Europe Research



HyLAW
Hydrogen law



FUNDACIÓN PARA EL
DESARROLLO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO
EN ARAGÓN



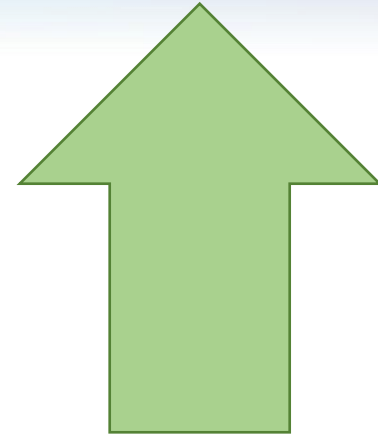
Grant Agreement No 737977





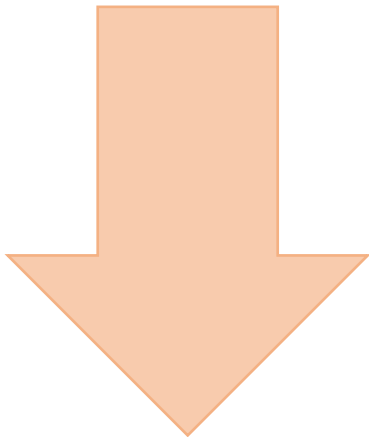
Actualmente: Incremento de las THPC en Europa

- Mejor rendimiento
- Mayor durabilidad
- Menores costes



Sin embargo:

- La legislación sólo contempla **tecnologías y aplicaciones convencionales**
- **Procesos no adaptados** –costes extras y retrasos. e.g. ERH
- **Barrera** a la comercialización de las THPC





El proyecto HyLAW


- **HyLAW:** Legislación del hidrógeno y la eliminación de las barreras para la implementación de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible
- Los objetivos de **HyLAW** son dobles:

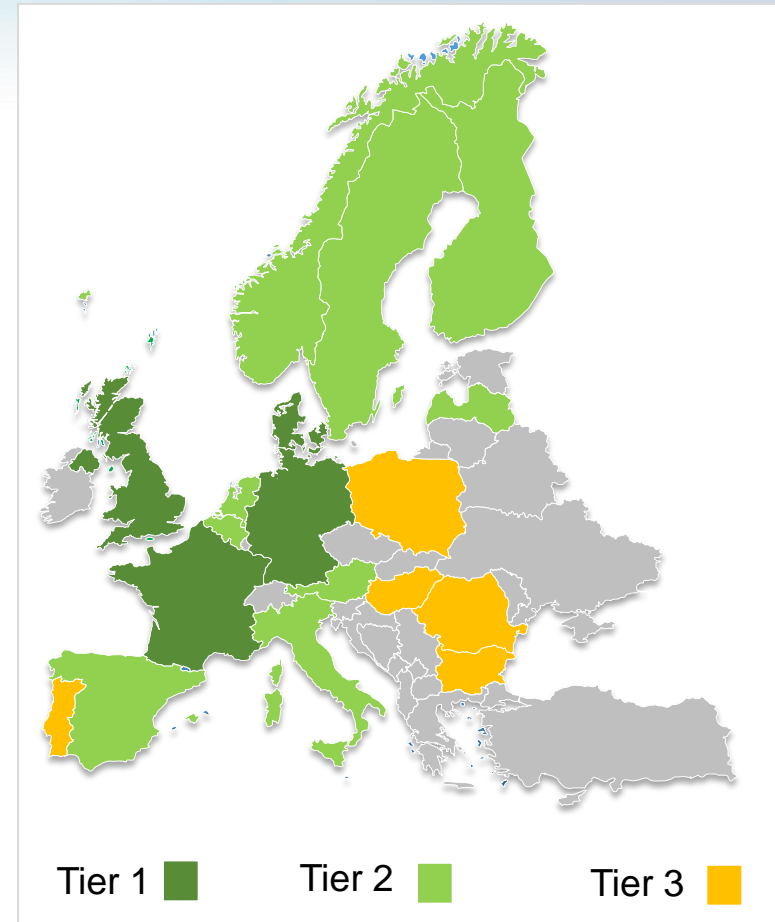
Político

Abogar por una legislación que promueva la penetración de las THPC y eliminar la barreras legales para una implementación efectiva de las mismas

Mercados

Impulsar la penetración en el mercado de las tecnologías de las pilas de combustible y del hidrógeno al facilitar a los agentes implicados una visión clara de la legislación aplicable

- **Inicio:** 01/01/2017
- **Finalización:** 31/12/2018
- **Coordinador:**  Hydrogen Europe
- 23 socios de 17 estados miembros y 1 país asociado
- Países agrupados por nivel de desarrollo:
 - **Tier 1 : países punteros en THPC**
 - **Tier 2 : países con rápida adopción de THPC**
 - **Tier 3 : países emergentes THPC**



HyLAW: Socios y Stakeholders



Grupo Industrial de Apoyo

Proyectos relevantes de demo.

Stakeholders nacionales, incluyendo actores industriales, administración..

Los principales resultados de HyLAW son:

1. Base de datos pública online

2. Informes técnicos de recomendación para autoridades nacionales

Procedm. Legales
y admin

Mejores prácticas

Recomendaciones

Barreras legales

3. Documento estratégico paneuropeo

4. Congresos y ferias nacionales y europeos.



Pasos clave de HyLAW

Metodología:

Identificación de:

- Categorías y aplicaciones
- Procesos legales y administrativos vinculados

Ambas partes relevantes en las pilas de combustible y tecnologías del hidrógeno

Incluyendo definiciones.

Trabajo nacional:

Identificación de las leyes y regulaciones relevantes a las pilas de combustible y tecnologías del hidrógeno, así como de las barreras que presentan.

Legislación Europea

Identificación de la legislación de la UE y las normas pertinentes a las aplicaciones del hidrógeno y sus barreras legales.

Recomendaciones Nacionales

Conferencia Nacional

Recomendaciones Europeas

Workshop Europeo

06/12/2018

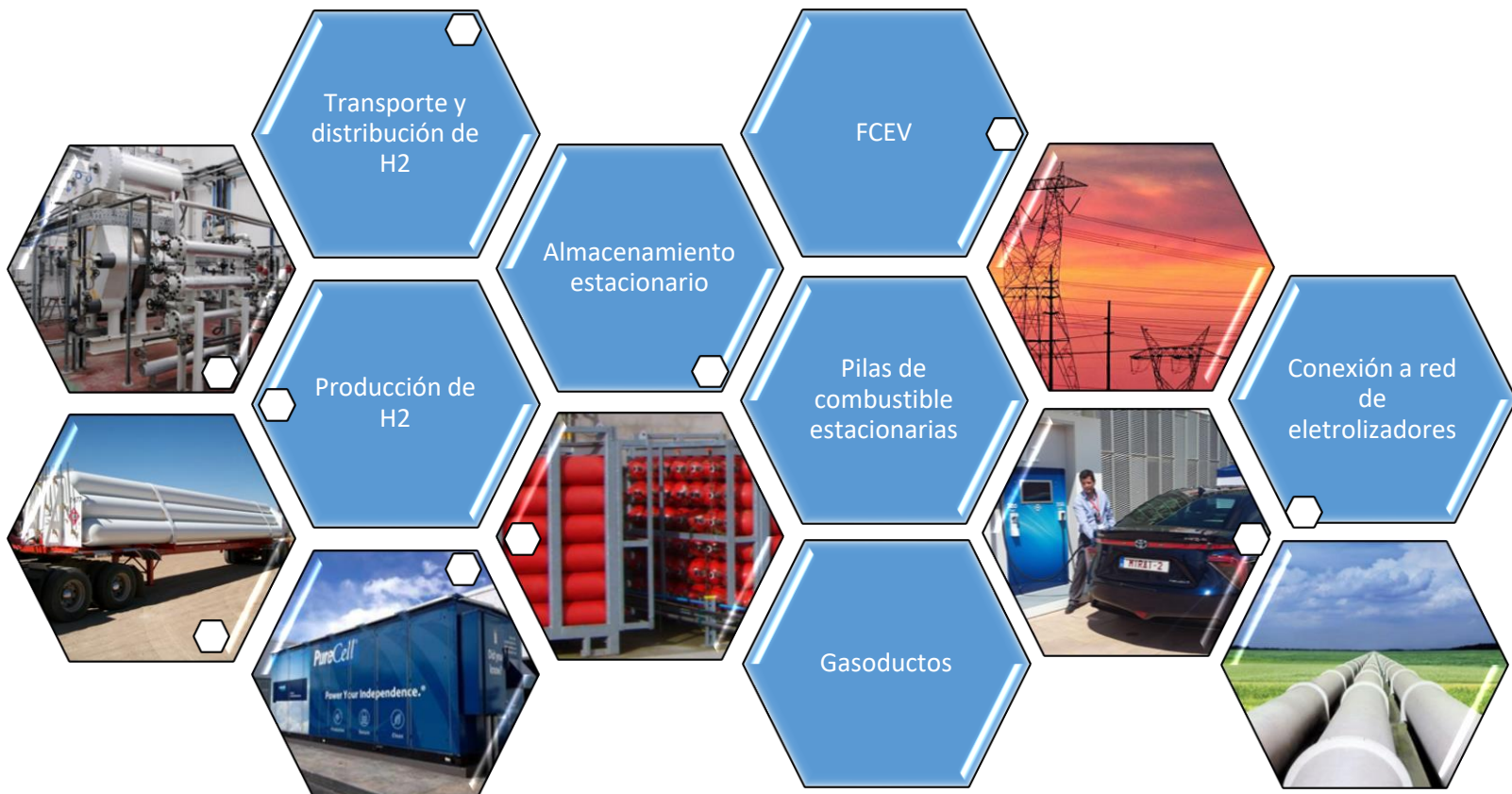
Bruselas

Promover decisiones políticas para adecuar los trámites legales y administrativos nacionales

Base de datos online
Recopilación de toda la información disponible a lo largo de proyecto de todos los países socios.

Estado actual del proyecto

- Estudio en detalle de la legislación nacional – **COMPLETADO**
- Comparativa de la legislación entre país – **COMPLETADO**
- Elaboración de recomendaciones nacionales – **COMPLETADO**
- Diseminación y Workshop Nacional – **EN EJECUCIÓN**
- Publicación de la base de datos de HyLaw – **EN EJECUCIÓN**





Base de datos de HyLAW

Log in



HyLAW Online Database

Home About HyLAW Info Centre Database Events Partners Contact

Search



Permitting process (include former LAP: emission regulation)

www.hylaw.eu/database

Production of hydrogen Centralised (Electrolysis, Steam-Meth. Permitting process (include former LA

Database | Compare LAPs | Legislation

Permitting process (include former LAP: emission regulation)

This LAP refers to the permitting process. It identifies what is the competent authority responsible for the permitting requirements, highlights the different steps of the process, and what are the different kinds of permits needed by the approval authority. Finally, it shows if the process is uniform throughout the country, how much time is needed to obtain the permit, and if there are some exemptions/simplified processes.

Spain

Expand all answers

What is the competent authority responsible for the permitting requirements? If more than one, list them

What are the different steps of the process? Please indicate which authority in charge of which step if different authorities are involved

General steps:

1. Development of project.
2. Consultancy to competent authority regarding viability of the project. (Regional Institution for Integrated Environmental Authorization).
3. Development of construction project and application for licences.
4. Urban planning information from city council.
5. Approval of Integrated Environmental Authorization from competent authority (Regional Level) when H2 production is at industrial scale.
6. Obtainment of business activity licence from city council.
7. Authorization for electricity and water supply.

This map depicts the severity of this barrier across the HyLaw Partner countries.

- No barrier
- Low
- Medium
- High
- Data not available
- Selected countries



Feedback es bien recibido



Informe de Recomendaciones Legislativas
para el Sector del Hidrógeno en España

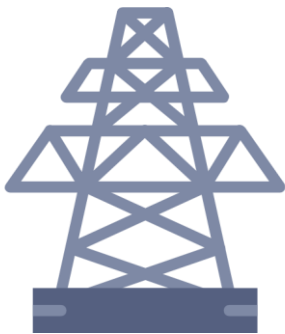
Versión Preliminar

Transición energética

1. El 75% de la energía consumida en España proviene de combustibles fósiles

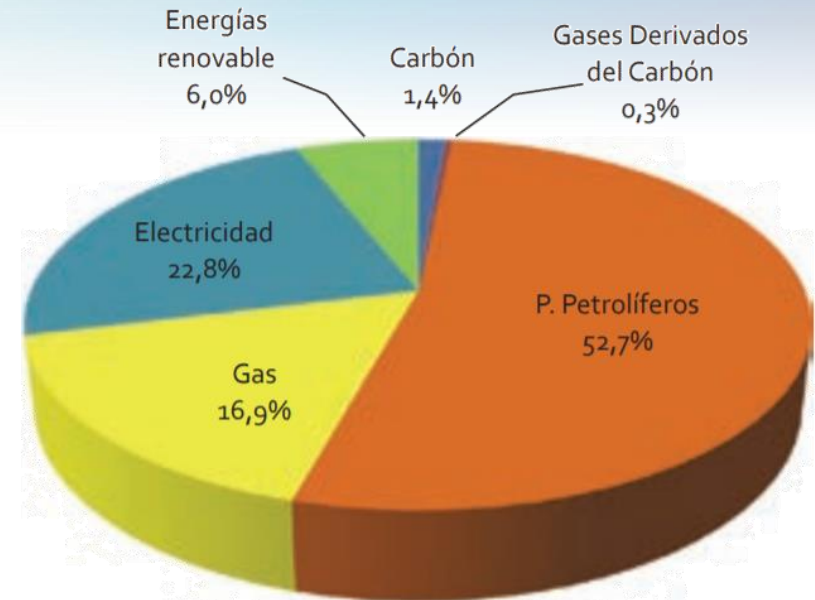


2. Es necesario electrificar todos los consumos energéticos



3. Es necesario convertir en renovable la generación de electricidad

GRÁFICO 2.1 CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN 2015

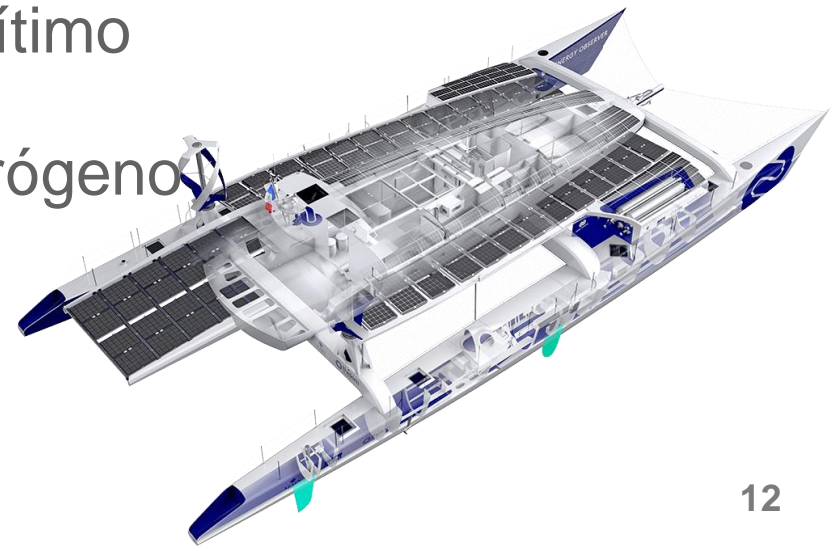


FUENTE: SEE

4. La elevada penetración de renovables exige de almacenamiento de energía para satisfacer la demanda



- 1) Producción de Hidrógeno
- 2) Estaciones de Repostaje de Hidrógeno
- 3) Almacenamiento Estacionario de Hidrógeno
- 4) Transporte Cero Emisiones Terrestre
- 5) Transporte Cero Emisiones Marítimo
- 6) Power to Gas: Inyección de Hidrógeno
- 7) Cogeneración con Hidrógeno

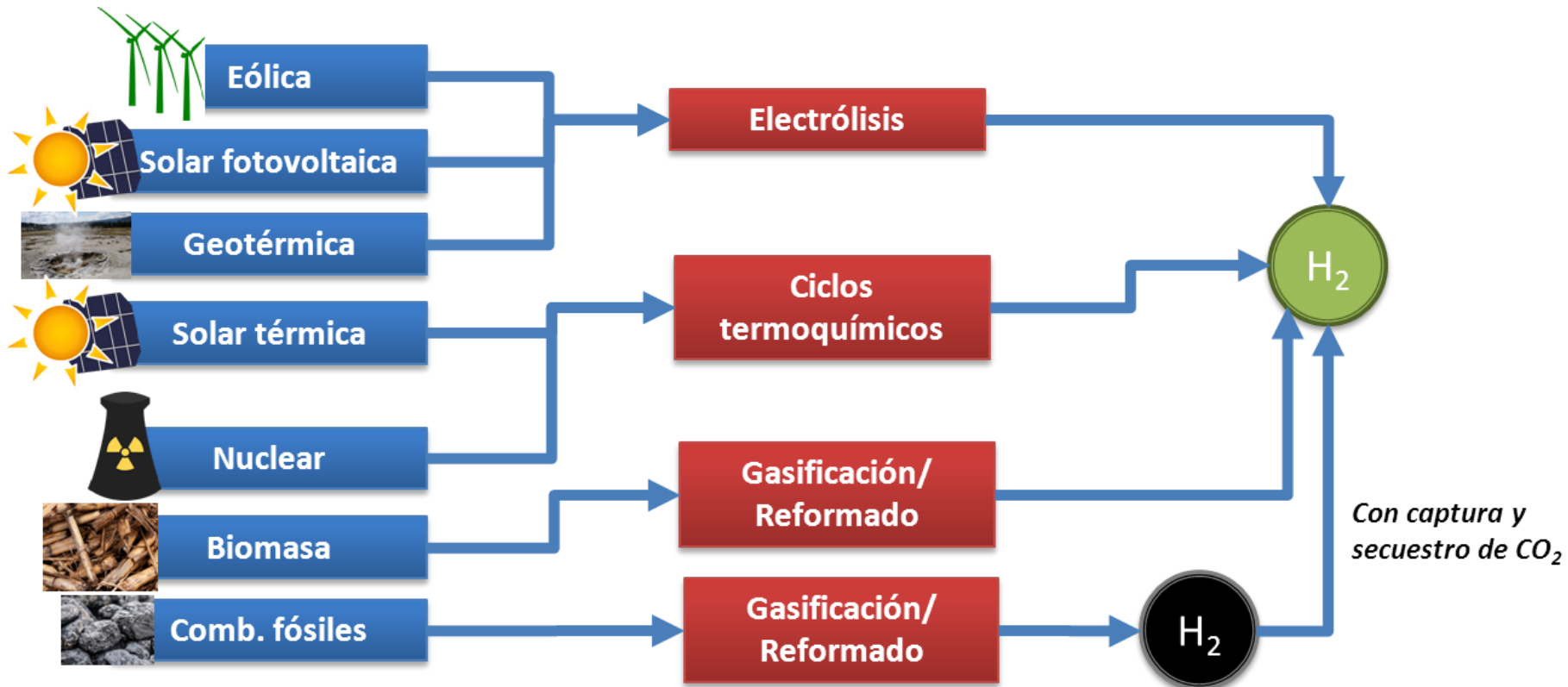


1. Producción de hidrógeno



1. Producción de hidrógeno

Existen distintos métodos para producir hidrógeno





1. Producción de hidrógeno

Tradicionalmente producir H₂ ha sido una actividad industrial

- Asociada a la industria química.
- La legislación vigente lo considera automáticamente industrial.
- No existe diferenciación entre electrólisis y reformado.
- No existe diferenciación por escala productiva.

→ **Un electrolizador sólo se puede instalar en suelo calificado como industrial**

Esto impide la producción de hidrógeno en suelo no industrial

Planta fotovoltaica
Estación servicio urbana
Autoconsumo edificios

→ **Mismos requisitos ambientales a cualquier escala de producción y para cualquier uso**

Una pequeña hidrogenera sufre los mismos trámites que un parque eólico de 50 MW



1. Producción de hidrógeno : **Recomendaciones**

Recomendaciones nacionales

- Adaptar las reglas y las prácticas administrativas para **promover métodos libres de emisiones para la producción de hidrógeno.**
- **Eliminar las barreras a la producción *in situ* en estaciones de servicio existentes**
- Establecer **procedimientos simplificados para la producción de hidrógeno** a pequeña escala y para procesos libres de emisiones
- Revisar los **criterios de Evaluación Ambiental** en todas las Comunidades Autónomas para garantizar unos procedimientos razonables y homogéneos a lo largo de la nación en lo referente a la producción de hidrógeno.
- Diseñar **guías para la gestión ambiental** y de permisos para la administración y los proyectistas.

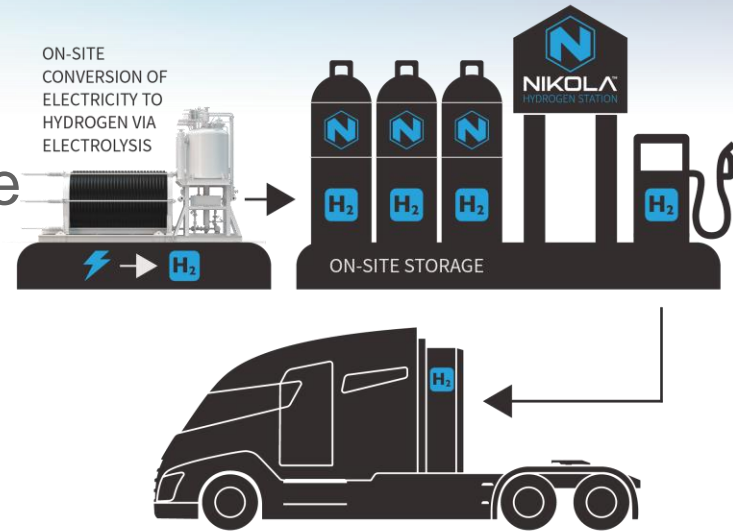
2. Estaciones de Repostaje de Hidrógeno (ERH)



2. Estaciones de Repostaje de Hidrógeno

El transporte por carretera requiere su electrificación

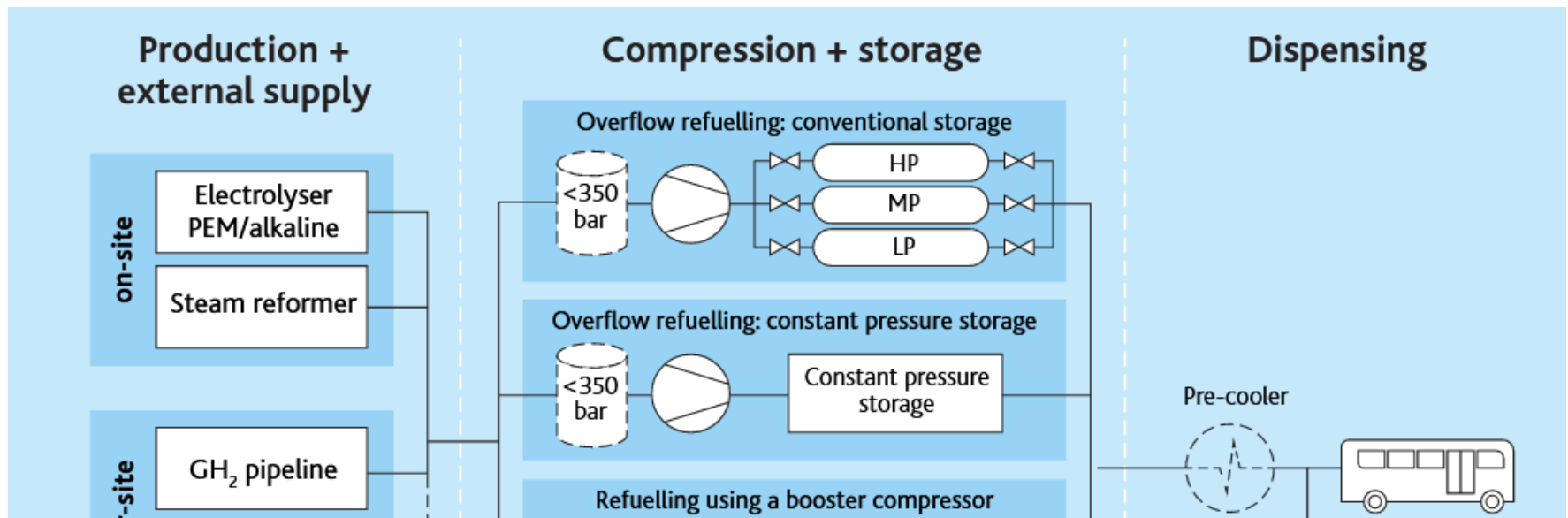
- Las baterías y las pilas de combustible son las idóneas para electrificar los vehículos
- Los **vehículos pesados** con elevado consumo de energía por km son los más susceptibles de usar hidrógeno
- Las **flotas de camiones** o las carretillas elevadores son los nichos de mercado más rentables
- Toda aplicación de transporte de hidrógeno requiere de una **infraestructura de repostaje**, privada o pública



2. Estaciones de Repostaje de Hidrógeno

Las hidrogeneras no tienen regulación específica

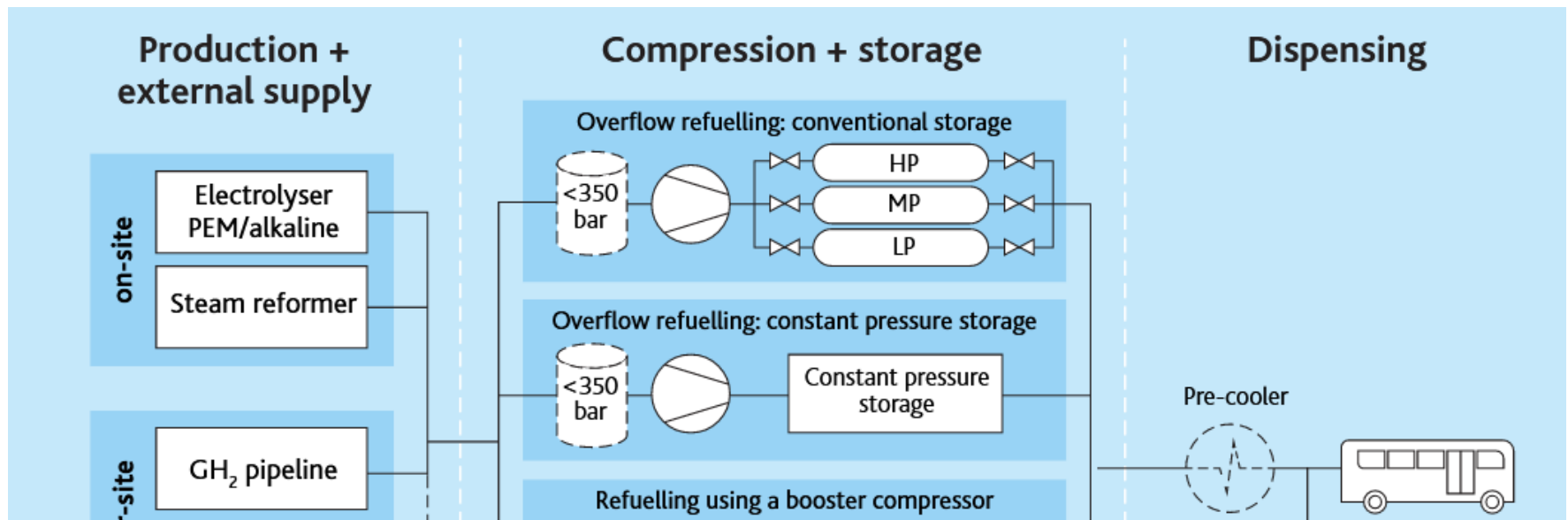
- Una hidrogenera consta de etapas de:
 - Producción de H_2 \longrightarrow Industria Química (producción gas inorg.)
 - Compresión de H_2 \longrightarrow Equipos a presión
 - Almacenamiento de H_2 \rightarrow Almacenamiento de productos químicos
 - Surtidor de H_2 \longrightarrow Suministro de Hidrógeno



2. Estaciones de Repostaje de Hidrógeno

Cada etapa se considera como una instalación independiente

- Una hidrogenera consta de etapas de:
 - Industria Química —————> Evaluación de impacto ambiental
 - Equipos a presión —————> RD 2060/2008 de equipos a presión
 - Almacén de H₂ —————> ITC MIE APQ 5 (RD 656/2017)
 - Suministro de H₂ —————> ISO/TS 20100 / ISO 14687-2 / ISO 17268

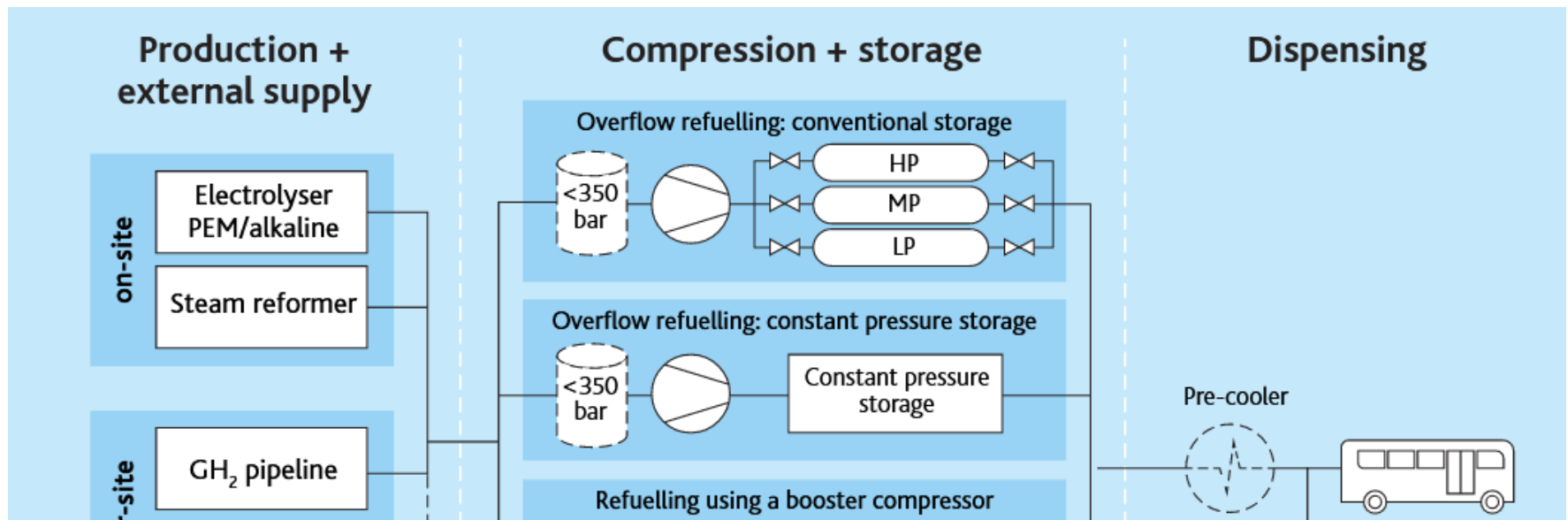


2. Estaciones de Repostaje de Hidrógeno

Cada etapa se considera como una instalación independiente

- Una hidrogenera consta de etapas de:
 - Evaluación de impacto ambiental - **No diferencia de la electrólisis**
 - RD 2060/2008 de equipos a presión
 - ITC MIE APQ 5 (RD 656/2017) **→ Distancias de seguridad incompatibles con estaciones de servicio ya existentes**
 - ISO/TS 20100 / ISO 14687-2 / ISO 17268 (RD 639/2016)

Normas ISO a falta de regulación nacional y la imposibilidad de la certificación de ISO 14687-2 en España



2. Estaciones de Repostaje de Hidrógeno

Las ERH con producción *in situ*, las más afectadas

- Una hidrogenera con producción *in situ* aglutina las mayores ventajas del hidrógeno como combustible
 - ✓ *Consume energía del entorno regional*
 - ✓ *Es capaz de estabilizar la red variando la energía consumida*
 - ✓ *Evita la etapa de transporte, así como la demanda energética exterior*
 - ✓ *Genera riqueza en el entorno regional*
- Sin embargo la consideración del hidrógeno como una actividad industrial sujeta a las más estrictas evaluaciones de impacto ambiental frena su desarrollo

LEY 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

ANEXO IV

Categorías de actividades e instalaciones contempladas en el artículo 47 sujetas a autorización ambiental integrada

4. Industrias químicas.

- 4.2. Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos inorgánicos como:
- a) Gases y, en particular, el amoníaco, el cloro o el cloruro de hidrógeno, el flúor o fluoruro de hidrógeno, los óxidos de carbono, los compuestos de azufre, los óxidos del nitrógeno, **el hidrógeno**, el dióxido de azufre, el dicloruro de carbonilo.



2. Estaciones de Repostaje de Hidrógeno

La producción de hidrógeno sin emisiones requiere un tratamiento energético

2. Estaciones de Repostaje de Hidrógeno

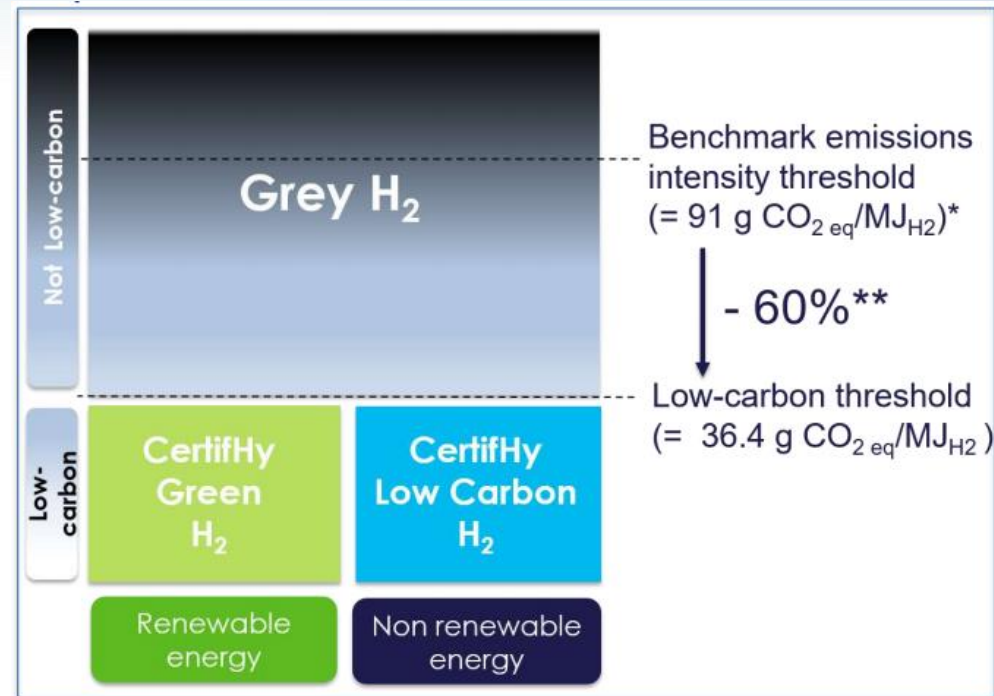
Sin una infraestructura nacional de ERH no se comercializan los FCEV (Vehículos Eléctricos de PC)

- En otros países (Alemania, Dinamarca) el gobierno nacional ha fomentado el desarrollo inicial de la red de ERH
- En España hay sólo 5 ERH, desarrolladas dentro de proyectos de demostración, que ya están obsoletas con los requerimientos actuales de los FCEV
- Es necesario que se desarrolle la infraestructura mínima de repostaje, para propiciar la comercialización de FCEV
 - *Una vez exista la demanda, las hidrogeneras son rentables*
 - *Hasta que no haya infraestructura no habrá demanda*
- Las flotas cautivas pueden desarrollar ERH privadas, siempre que su construcción esté contemplada por la administración

2. Estaciones de Repostaje de Hidrógeno

Es necesario promocionar el hidrógeno verde y la Garantía de Origen

- Es necesario certificar la intensidad de carbono del H₂
 - De manera similar a lo que se hace con la electricidad
- Desde Europa se indica que esto implica una doble certificación renovable cuando la electricidad usada es verde
 - Precisamente este carácter renovable no debe perderse RD 235/2018
- En California se exige un mínimo de hidrógeno verde en las ERH





2. Estaciones de Repostaje de Hidrógeno

Existe un problema con la certificación de calidad del hidrógeno como combustible

- El RD 639/2016 establece la ISO 14687-2:2012 como una **norma armonizada vinculada legalmente** a las ERH.
- La ISO 14687-2 establece el límite en la concentración de contaminantes presentes en el hidrógeno.
- 8 equipos de medición distintos son necesarios para establecer la concentración de los 14 contaminantes especificados por la ISO (precisión orden ppm y ppb).

METROHYVE

- **Ningún laboratorio de España**, y pocos del mundo son capaces de certificar la calidad del hidrógeno según la ISO.
- Sin embargo esta norma es de obligado cumplimiento desde el 18 de noviembre de 2017.

2. Estaciones de Repostaje de Hidrógeno

La electrólisis es el proceso de producción de H2 con menos contaminantes

Table 7 – Probability of contaminant presence in the three models presented in this article (SMR + PSA, PEM water electrolysis + TSA and chlor-alkali membrane electrolysis + TSA).

Probability of contaminant presence	Steam methane reforming with PSA	Chlor-alkali process (membrane cell process)	PEM water electrolysis process with TSA
Frequent	CO	O ₂	None identified
Possible	N ₂	None identified	None identified
Rare	CH ₄ , H ₂ O and Ar	N ₂ and H ₂ O	N ₂ , O ₂ and H ₂ O
Very rare	CH ₂ O	CO ₂	CO ₂
Unlikely	He, CO, O ₂ , CH ₂ O ₂ , NH ₃ , sulphur compounds, hydrocarbons compounds, halogenated compounds	He, Ar, CO, CH ₄ , CH ₂ O, CH ₂ O ₂ , NH ₃ , sulphur compounds, hydrocarbons compounds, halogenated compounds	He, Ar, CO, CH ₄ , CH ₂ O, CH ₂ O ₂ , NH ₃ , sulphur compounds, hydrocarbons compounds, halogenated compounds

- Sin embargo, otras etapas pueden afectar a la calidad:
 - Transporte
 - Compresión
 - Almacenamiento
 - El propio proceso de toma de muestras y medición



Probability of occurrence of ISO 14687-2 contaminants in hydrogen: Principles and examples from steam methane reforming and electrolysis (water and chlor-alkali) production processes model

Thomas Bacquart ^{a,*}, Arul Murugan ^a, Martine Carré ^b, Bruno Gozlan ^b, Fabien Auprêtre ^c, Frédérique Haloua ^d, Thor A. Aarhaug ^e

^a Chemical, Medical, Environmental Science Department, National Physical Laboratory, Hampton Road, Teddington, Middlesex, TW11 0LW, United Kingdom

^b Air Liquide, Paris-Saclay Research Center, BP 126, 78353 Jouy en Josas, France

^c AREVA H2Gen, 8 avenue du Parana 91940 Les Ulis, France

^d Laboratoire National de métrologie et d'Essais, Pôle Photonique-Energétique, 29 avenue Roger Hennequin, 78197 Trappes Cedex, France

^e SINTEF Materials and Chemistry, NO-7465 Trondheim, Norway

Recomendaciones nacionales

- **Desarrollar legislación específica para hidrogeneras.**
- **Eliminar las barreras a la producción *in situ* en las ERH.**
- **Asegurar que las hidrogeneras sean consideradas de un modo equivalente a las estaciones de repostaje tradicionales.**
- **Revisar los criterios para las Evaluaciones de Impacto Ambiental.**
- **Incrementar y asegurar cierta financiación pública para las hidrogeneras.**
- **Establecer y promover e nivel europeo los certificados de Garantía de Origen**
- **Exigencia de que una fracción mínima del hidrógeno suministrado en las hidrogeneras sea de origen renovable.**
- **Habilitar o clarificar a quién competente la autoridad para verificar idóneamente la calidad del hidrógeno como combustible.**

3. Almacenamiento de Hidrógeno



3. Almacenamiento de hidrógeno

El hidrógeno debe almacenarse antes de su uso

- Una vez producido el hidrógeno puede:
 - Ser consumido en la instalación final de uso
 - Ser almacenado en cavernas salinas para almacenamiento estacional
 - Ser inyectado/almacenado en la red de gas natural
 - Ser transportado a las instalaciones de uso final
- Siempre va a ser necesaria una etapa de almacenamiento intermedio
- La cantidad a almacenar dependerá de la aplicación





3. Almacenamiento de hidrógeno

Regulado por la ITC MIE-APQ-5 - **Inflamable**

Cat 1 y 2 sin proyecto APQ

CATEGORÍA	Almacenamiento	Distancias	Extinción
1	< 4,5 kg	6 metros a fuentes de ignición	2 extintores 89B
2	< 12,75 kg	4 m a vía pública 6 m a edificios 6 m a ACRIE	3 extintores 89B
3	< 54 kg	5 m a vía pública 6 m a edificios 6 m a ACRIE	4 extintores 8913
4	< 180 kg	8 m a vía pública 15 m a edificios 10 m a ACRIE	5 extintores 144B 2 Bocas de incendio (BIE)
5	> 180 kg	10 m a vía pública 15 m a edificios 15 m a ACRIE	Eficacia 288B cada 90 kg H2 Min 5 extintores 144B Bocas BIE necesarias

ACRIE: Actividades Clasificadas de Riesgo de Incendio y Explosión

Distancias seguridad reducibles con muros cortafuegos RF



3. Almacenamiento de hidrógeno

El tratamiento del H₂ es el mismo que cualquier otro gas inflamable

- Las distancias de seguridad del APQ están basadas en buenas prácticas
- En muchas circunstancias la aplicación de la ITC MIE APQ 5 es adecuada y no supone una barrera efectiva
- Es posible que ciertas aplicaciones vean restringidas su aplicación
 - Es complicado ubicar el almacenamiento de hidrógeno en una estación de repostaje urbana

Es necesario que el almacenamiento de hidrogeneras cuente con normativa propia adaptada a este uso

Aplicaciones domésticas o de pequeña escala deben ser simples de legalizar

La administración debe conocer los usos que puede tener el hidrógeno, y las cantidades habituales de almacenamiento por aplicación

3. Almacenamiento de hidrógeno

De nuevo almacenar hidrógeno es considerado industrial

LEY 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

ANEXO I

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título I, capítulo II

Grupo 3. Industria energética

3.8. Instalaciones para el almacenamiento de petróleo o productos petroquímicos o químicos con una capacidad de, al menos, 200.000 t. 200.000 toneladas de H₂

Grupo 6. Industria química, petroquímica, textil y papelera

7.200 GWh → 20.000 GWh al mes

6.3. Instalaciones industriales de almacenamiento de productos petroquímicos y químicos con más de 100 metros cúbicos de capacidad (proyectos no incluidos en el anexo I).

- El hidrógeno necesita una categorización propia en los criterios para la evaluación ambiental
- La asociación directa a productos petroquímicos es errónea

Recomendaciones nacionales

- Convocar a una comisión de expertos para **desarrollar un documento-guía con las necesidades de almacenamiento de aplicaciones de hidrógeno**
- Adaptar la regulación para **garantizar que el almacenamiento de hidrógeno se sitúe en las mismas zonas donde consume el hidrógeno.**
- Evitar la aplicación innecesaria de evaluación de impacto ambiental para instalaciones que almacenan pequeñas cantidades de hidrógeno
- Adaptar los **criterios de evaluaciones de impacto ambiental específicamente al hidrógeno**, con el objetivo de que el hidrógeno no se considere genéricamente un producto químico.

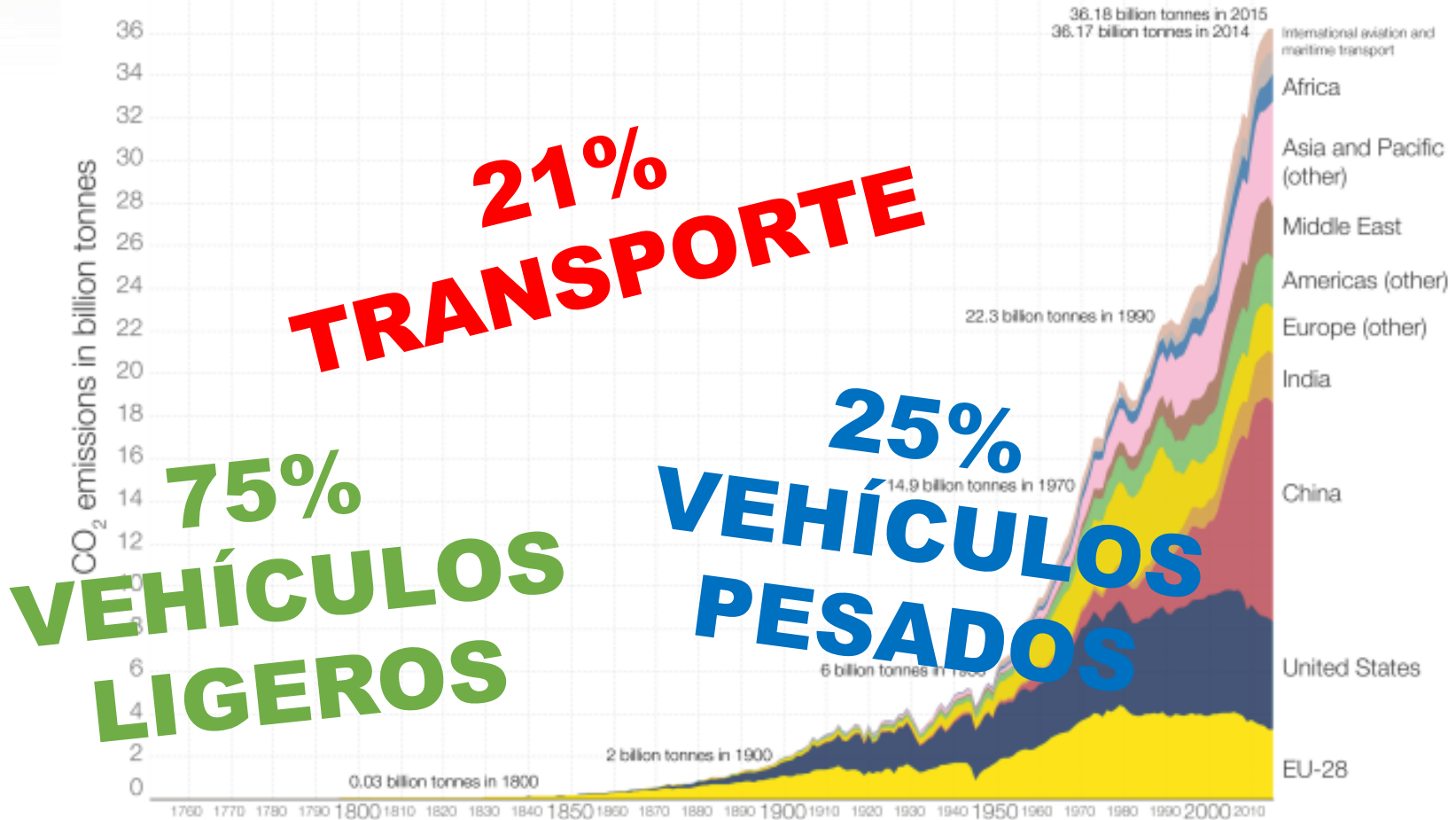
4. Movilidad Cero Emisiones de H2



4. Movilidad Cero Emisiones de H2

Global CO₂ emissions by world region, 1751 to 2015
Annual carbon dioxide emissions in billion tonnes (Gt).

Our World
in Data



Data source: Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC); aggregation by world region by Our World In Data.
The interactive data visualization is available at OurWorldinData.org. There you find the raw data and more visualizations on this topic.

Licensed under CC-BY-SA.

4. Movilidad Cero Emisiones de H2

Contrato de 800 camiones para Anheuser-Busch
Desarrollo de las hidrogeneras en instalaciones del cliente

NIKOLA ONE™

RESERVE YOURS FOR ONLY \$1,500

1500 a 2000 km de autonomía

4. Movilidad Cero Emisiones de H2

La homologación de vehículos está preparada

- Existe la normativa adecuada a nivel europeo
 - Toyota Mirai o Hyundai Nexu ya están matriculados sin problemas
- En los próximos años aparecerán nuevos vehículos comerciales de hidrógeno como:
 - Camiones de mercancías
 - Autobuses
 - Furgonetas de reparto
 - Camiones de la basura
 - Hormigoneras



La homologación de trenes debe adecuarse

- El tren de hidrógeno va a desplazar al diésel en las líneas férreas sin electrificar.



4. Movilidad Cero Emisiones de H2

Es necesario promocionar los vehículos cero emisiones

- Las grandes flotas deben tener beneficios económicos para descarbonizar su transporte
 - Las cargas fiscales deben ser proporcionales al CO2 emitido por km
 - Los beneficios ambientales deben reflejarse en los económicos
 - Electrificar los camiones supondrá reducir **1.000 millones de barriles de petróleo anuales en 2050**
- Hay que propiciar el establecimiento de zonas libres de emisiones en las ciudades
 - La calidad del aire de las ciudades no debe depender de la voluntad de los gobiernos municipales. Es necesaria una directiva estatal.
- Para cumplir los objetivos de descarbonización para 2050
 - El gobierno debe dar claras señales del fin del diésel y la gasolina para el transporte
 - Solo deben promocionarse tecnologías que realmente reduzcan las emisiones de CO2



4. Movilidad Cero Emisiones de H2

Modificaciones en talleres de reparación y en las ITVs

- Los nuevos vehículos eléctricos de batería y de pila de combustible puede requerir formación adicional de los profesionales
- La ITV y sus técnicos deben estar capacitados con las nuevas tecnologías
- Los servicios de emergencia han de ser formados a la hora de verse involucrados en accidentes de vehículos eléctricos



4. Movilidad Cero Emisiones de H2

Recomendaciones nacionales

- Asegurar una implementación efectiva y prolongada de las Directivas de Combustibles Alternativos, permitiendo el crecimiento del mercado a un ritmo progresivo para todos los vehículos de hidrógeno a través de:
 - **Incentivos suficientes para la compra de vehículos** e implementación de infraestructura, a través de planes de movilidad como MOVEA, MOVALT o VEA.
 - **Disminución de los impuestos fiscales** para este tipo de vehículos cero emisiones, como el IVA superreducido.
 - Uso de los recursos públicos en aras de favorecer la movilidad alternativa, por ejemplo, creando una **cuota de compra mínima para las entidades públicas**.
- Fomentar el uso de **trenes de pila de combustible** para líneas férreas sin electrificar al ser una alternativa cero emisiones económicamente viables a la electrificación por catenaria.
- Fomentar por transporte de carretera a las **tecnologías con menores emisiones** asociadas por km recorrido vinculando las cargas fiscales a las emisiones de CO₂.
- Ofrecer **incentivos financieros para flotas cautivas**, promoviendo la movilidad alternativa: transporte de larga distancia, vehículos policiales, flotas de taxis, autobuses y compañías de distribución.



4. Movilidad Cero Emisiones de H2

- Establecer **restricciones de tráfico nacional** para promover los vehículos alternativos y **promover zonas urbanas limpias**
- Diseñar **planes de formación para empleados** de talleres con objeto de transmitir el conocimiento de cómo trabajar con esta nueva tipología de vehículos.
- **Colaborar con fabricantes** con objeto de **crear guías y manuales** para los talleres
- Desarrollar **directrices para los bomberos, los equipos de rescate**, la policía y las personas que pueden estar involucradas en un accidente

5. Barcos e Hidrógeno



5. Barcos e Hidrógeno

El sector naval es el que menos emisiones tiene por tonelada transportada, pero supone el 2,2% de las emisiones mundiales

- Transportan el 90% de los bienes del mundo
- El combustible quemado en aguas internacionales no computa en ningún país
- El combustible consumido es extremadamente contaminante
 - El contenido en azufre máximo a partir de 2020 será del 0,5%
- La Organización Marítima Internacional ha establecido una reducción del 50% de las emisiones para 2050 respecto a 2008, aunque la UE abogaba por un 70% de reducción
- El uso de GNL evita las emisiones de azufre, pero mantiene casi intactas las del CO₂
 - El cambio de toda la flota a GNL supone solo una diferencia del 15% de emisiones respecto a no efectuar ningún cambio
 - El GNL no es solución válida para la transición por requerir un elevado coste, sin ser la solución definitiva para la descarbonización



5. Barcos e Hidrógeno

Son necesarios los barcos con cero emisiones

- Todavía hace falta mejorar las tecnologías actuales para electrificar la flota marítima. En 2030 deberán comercializarse
- Un carguero puede consumir 200.000 litros de fuel oil
 - Será necesario embarcar 700 MWh en energía eléctrica
- La combinación de baterías y pilas de combustible y nuevas tecnologías deberá satisfacer la demanda de energía de las embarcaciones
- La electrificación se está dando en buques y ferries de corto recorrido
- La OMI está desarrollando la homologación de buques de GNL tras muchos años que la tecnología estuviera disponible
- Hay que planificar el uso de tecnologías cero emisiones de cara a los objetivos de 2030 y 2050



5. Barcos e Hidrógeno

Recomendaciones nacionales

- **Promulgar y ayudar a la descarbonización** del este sector, promoviendo la introducción de estas nuevas tecnologías como las pilas de combustible y el hidrógeno, no solo en buques mercantes sino también en embarcaciones recreativas, para preservar el medio ambiente.
- Desempeñar un papel activo y positivo en los **comités marítimos internacionales**
- Centrar los esfuerzos nacionales para desarrollar en un futuro la **infraestructura nacional portuaria de repostaje de hidrógeno**
- **promover y fomentar el uso de nuevas tecnologías cero emisiones en nuestras costas y puertos**, atrayendo así la inversión y el desarrollo tanto nacional como internacional.

6. Power to Gas en España

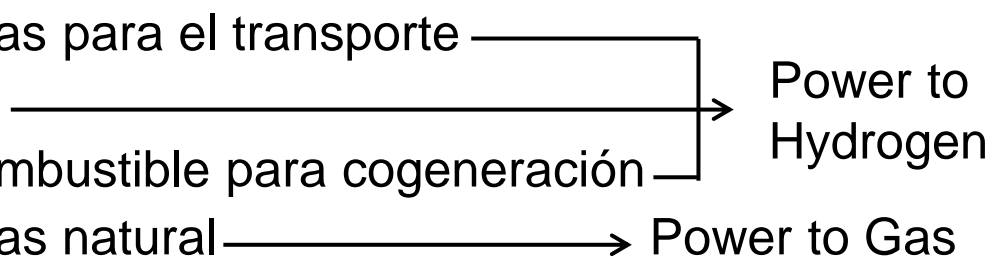


6. Power to Gas en España

España tiene un elevado potencial para desarrollar las energías renovables

- A partir de un 60% de penetración de renovables es necesario sistemas de almacenamiento de energía
- Todas las tecnologías de almacenamiento participarán en la gestión energética para:
 - Cobertura intradiaria
 - Cobertura estacional

Los electrolizadores tienen la capacidad de absorber el excedente de energía renovable indefinidamente

- El hidrógeno una vez producido se puede:
 - Consumir en hidrogeneras para el transporte
 - Consumir en la industria
 - Consumir en pilas de combustible para cogeneración
 - Inyectarlo en la red de gas natural
- 
- ```
graph LR; A[Consumir en hidrogeneras para el transporte] --> B[Power to Hydrogen]; C[Consumir en la industria] --> B; D[Consumir en pilas de combustible para cogeneración] --> B; E[Inyectarlo en la red de gas natural] --> F[Power to Gas]
```



### **Los electrolizadores pueden jugar un papel clave en el almacenamiento de energía y el balance de red**

- Los electrolizadores pueden variar su consumo a demanda:
  - Para acceder a los tramos horarios en los que el coste de la electricidad es menor
  - **Para formar parte de la demanda gestionable y/o servicios de ajuste**
- La energía renovable se puede transportar indirectamente en la red de gas natural a través del hidrógeno
  - La inyección de hidrógeno desplaza el uso de gas natural
  - El hidrógeno renovable fomenta la descarbonización del sector gasista
  - Reduce la dependencia energética externa del gas natural
- Las ventajas del P2G son claras, pero todavía no está definida la inyección de hidrógeno en España
  - Distintos consumidores de gas pueden admitir distinto % de H<sub>2</sub>

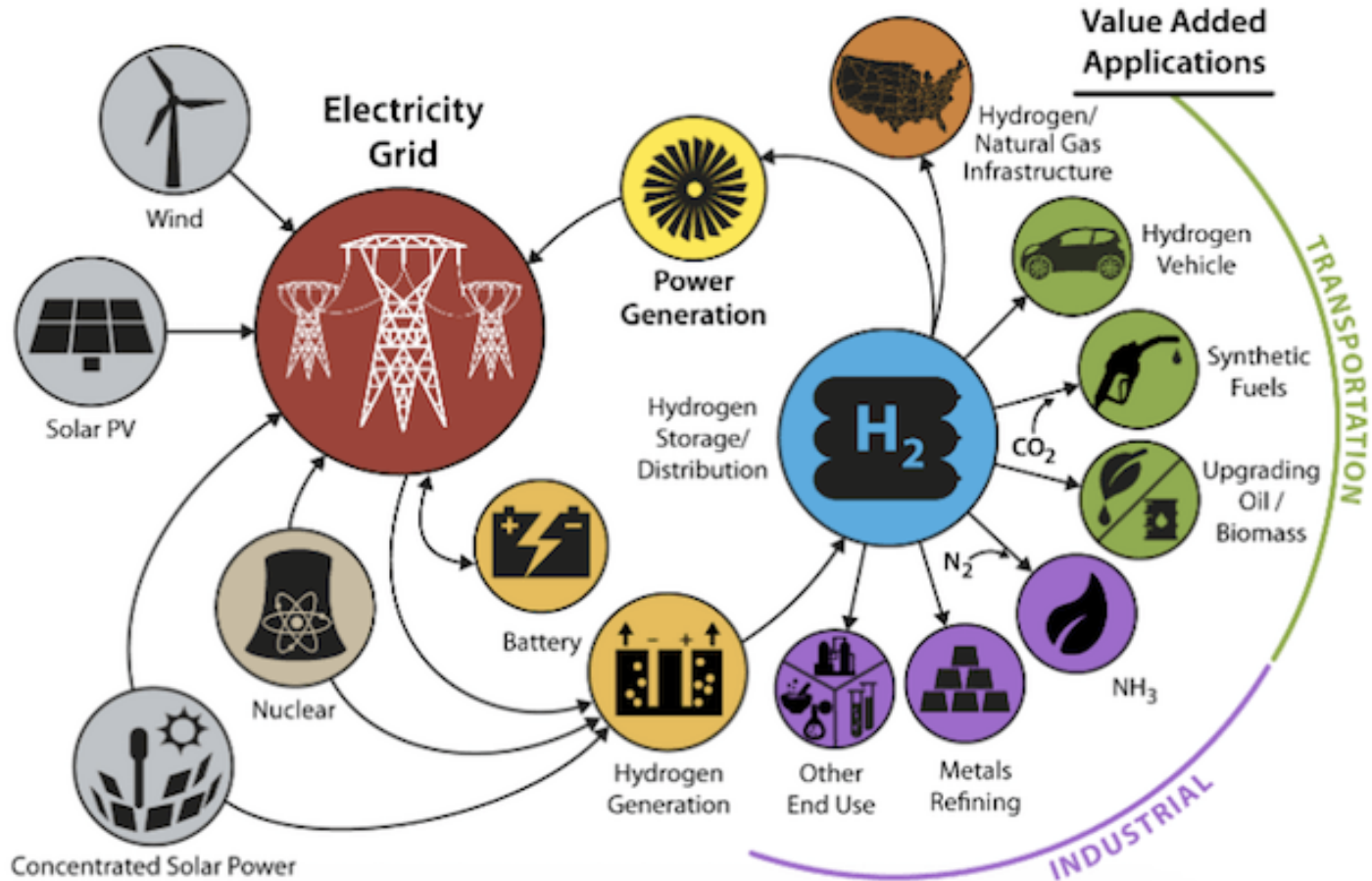
### La concentración admisible de hidrógeno varía entre países

- En Alemania se puede inyectar hidrógeno puro
  - Una mezcla homogénea se alcanza en una corta distancia
  - La concentración máxima en la red es del 10%
  - Existen requisitos para repostaje de vehículos GNC (max 2%)
- En Francia se puede inyectar gas natural enriquecido
  - El gas natural que se inyecte puede contener hasta un 6% de H<sub>2</sub>
  - No se han desarrollado restricciones a la inyección
- En España no está considerada la inyección de H<sub>2</sub>
  - Genéricamente el hidrógeno presente en el gas natural no puede superar el 0,2% en muchas redes europeas (impureza)
  - En caso de provenir de fuentes no convencionales se permite un máximo del 5% **Protocolo de detalle PD-01 «medición, calidad y odorización de gas»**
  - No está definido el proceso de enriquecer el gas inyectado en el Sistema Gasista con H<sub>2</sub> electrolítico

# 6. Power to Gas en España

Es necesario reconocer el P2G como una instalación de almacenamiento energético

- El Power to Gas permite conectar las dos grandes redes



### Recomendaciones nacionales

- Establecer una base legal para las **plantas energéticas de *Power to Hydrogen / Power to Gas*** y las instalaciones de energía relacionadas que convierten la electricidad en hidrógeno por medio de la electrólisis.
- Clarificar el **marco operacional para que los electrolizadores participen en los servicios de red** así como las bases legales para su participación.
- Revisar **los aspectos técnicos y de calidad del gas relevantes para la inyección y el uso de hidrógeno** en la Unión Europea
- Establecer los marcos legales, jurídicos y técnicos para que **el hidrógeno pueda acceder a las redes de transporte de gas europeas**.
- Revisar los requisitos para **permitir una mayor concentración de hidrógeno en las redes de gas europeas**, y en concreto en la española.

## 7. Cogeneración con Pilas de Combustible



### Radisson Blu en Frankfurt

- Pila de Combustible de **1,4 MW**
  - Generación eléctrica anual de 3.000 MWh
  - Generación térmica anual de 2.000 MWh
  - Evita 600 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales

## 7. Cogeneración con Pilas de Combustible

### **La FC admite varios combustible**

- Pueden consumir gas natural, hidrógeno, metanol...
  - En función de su ubicación el combustible idóneo será distinto
- Son equipos modulares adaptables a la demanda requerida
- En el ámbito residencial pueden participar como autoconsumo
- El excedente de energía eléctrica se puede vender

### **No hay precedente del uso de FC para cogeneración en España**

- No está regulado el autoconsumo con vertido de excedentes
- No existen incentivos a la promoción de las FC
- Existen modelos comerciales (residenciales) pero no están disponibles en España
- No están contemplados como productor de calor, por ello no tienen etiquetado energético

### **Consideración de Cogeneración de alta eficiencia**

- En el RD 661/2007 la pila de combustible estaba reconocida
  - Aunque solo se consideraba como combustible el gas natural
- En el RD 413/2014 las pilas de combustible desaparecieron
- Se deben volver a tener en cuenta bajo la consideración de cogeneración de alta eficiencia
  - Esto les permite optar al régimen especial de productores de electricidad
  - En el ámbito doméstico deben adoptar procedimientos sencillos de conexión a la red de gas (similar a una caldera)
- Las FC son alternativas para sistemas aislados o para sistemas completos de generación de calor y electricidad

## 7. Cogeneración con Pilas de Combustible

### Recomendaciones nacionales

- Establecer una política integral y el **desarrollar el estatus legal**, considerando las pilas de combustible **como sistemas de cogeneración de alta eficiencia**.
- **Disminuir los procedimientos legales y administrativos para la conexión y el uso de infraestructuras de gas y electricidad**, evitando una doble regulación para las pilas de combustible.
- **Reintroducir las pilas de combustible específicamente como productor de electricidad en régimen especial** para promover su introducción en el mercado al mismo tiempo que se fomente su conocimiento en la sociedad, como ya estaba en el Real Decreto 661/2007, haciendo que las pilas de combustible se consideren bajo el amparo de los equipos de cogeneración, **incluidas aquellas que funcionen con hidrógeno**.
- **Garantizar el acceso y la inyección a la red de la electricidad producida por pilas de combustibles como cogeneración de alta eficiencia** y promover los mecanismos de soporte necesarios para su introducción.





## Sumario del Proyecto

## El Proyecto HyLaw

- Ha desarrollado un trabajo de referencia en la Unión Europea analizando la legislación aplicable y los procedimientos administrativos de las Tecnologías del Hidrógeno y las Pilas de Combustible
- Ha estudiado las posibles barreras legales, administrativas, tecnológicas y de costes a la implementación efectiva de las THPC en Europa
- Ha desarrollado la comparativa entre países socios del proyecto, para promover las mejores prácticas y abogar por la abolición

Como resultados del proyecto quedan disponibles de forma pública:

- La base de datos pública disponible en: [www.hylaw.eu/database](http://www.hylaw.eu/database)
- La comparativa en detalle de la legislación entre países
  - D4.1 Country comparison
- El Informe de Recomendaciones Legislativas nacional
- El Informe de Recomendaciones Legislativas europeo

Muchas gracias por su  
atención

## Turno de preguntas

Miguel Zarzuela – Coordinador Proyecto HyLaw España  
hylaw@hidrogenoaragon.org Fundación Hidrógeno Aragón  
18/09/2018  
Madrid, Conferencia Nacional de HyLaw



**HyLAW**  
Hydrogen law



FUNDACIÓN PARA EL  
DESARROLLO DE LAS NUEVAS  
TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO  
EN ARAGÓN



The HyLAW project has received funding from the Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking under grant agreement No 737977. This Joint Undertaking receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme, Hydrogen Europe and Hydrogen Europe Research



Grant Agreement No 737977