

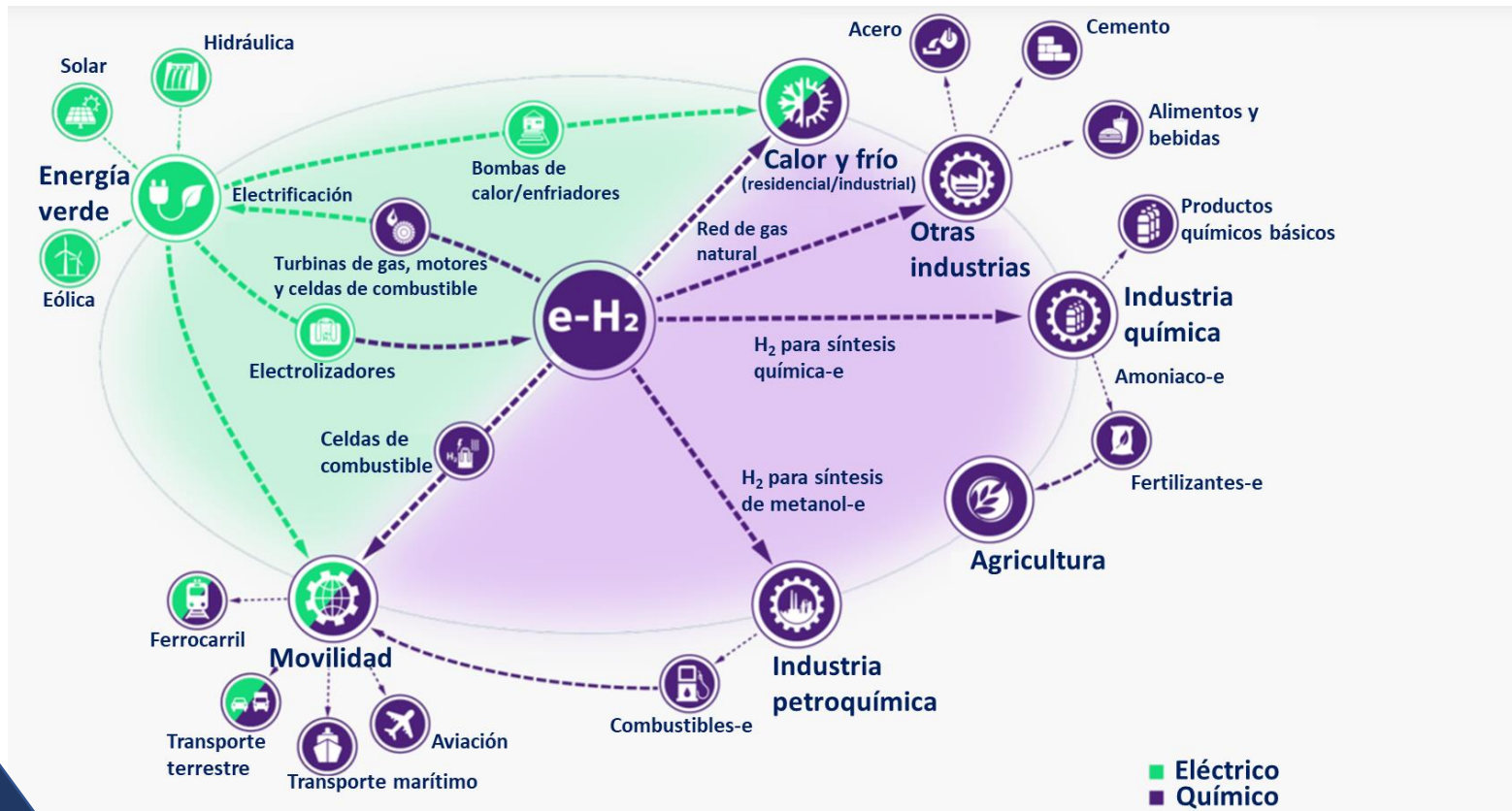
# Panorama general sobre el hidrógeno en el sector transporte

Dr. Marco Jano Ito

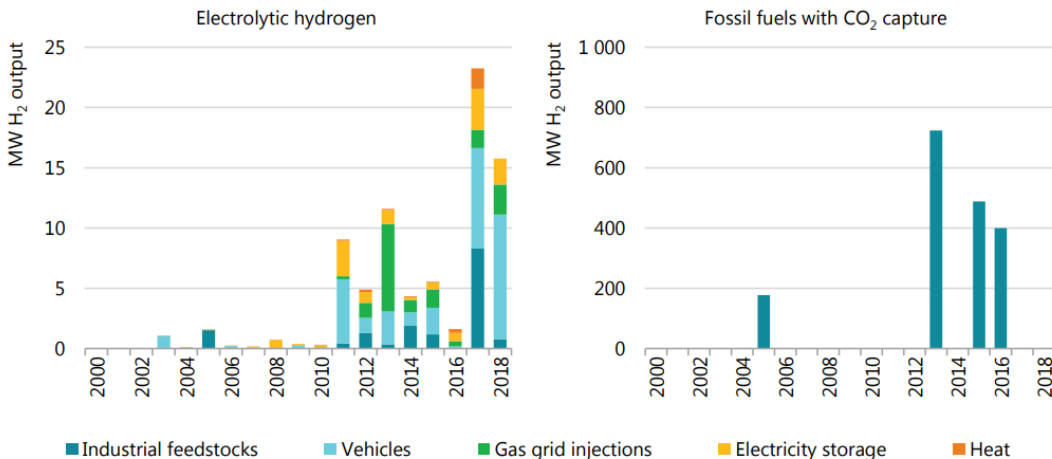
13 de julio de 2021



# El hidrógeno (H<sub>2</sub>)



Capacity of new projects for hydrogen production for energy and climate purposes, by technology and start date



- Se espera que para 2050, el hidrógeno pueda satisfacer el 14% de la demanda energética de Estados Unidos, y el 24% de la demanda energética mundial. El 30% de esta demanda se espera que sea en el sector transporte.
- En la Unión Europea se espera que para 2050 se pueda tener una flota de 50 millones de vehículos que operen con celdas de combustible.
- La ruta crítica de hidrógeno en la Unión Europea espera la incorporación de 45,000 vehículos pesados para 2030 y de 1.7 millones (camiones y autobuses) para 2050.



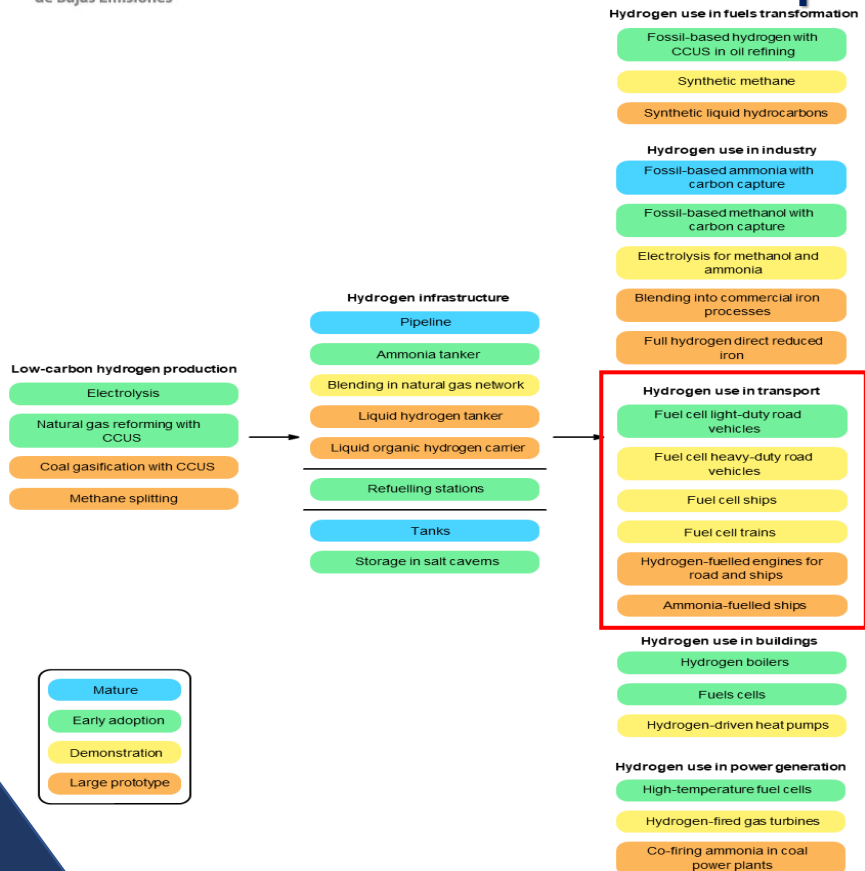
Fuente: Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).

- La demanda de hidrógeno (estimado inicial):
  - Producción de amoniaco: ~ 77,500 toneladas anuales de H<sub>2</sub>.
  - Refinación: ~180,000 toneladas anuales de H<sub>2</sub>.
  - Siderurgia: ~ 175,000 toneladas anuales de H<sub>2</sub>.
- El almacenamiento de hidrógeno en domos salinos y en yacimientos agotados de petróleo y gas es una alternativa posible.
- La infraestructura de gas natural (de casi 19 mil km) puede ser utilizada para agregar hasta un 20% de hidrógeno.
- La energía solar y eólica en las minas puede aprovecharse para la generación de hidrógeno y la sustitución del uso de combustibles fósiles en vehículos de minas (celdas de combustible o combustión directa).



- Se está analizando el uso de hidrógeno en ciudades como la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey como alternativa para mejorar la calidad del aire.
- Se están explorando opciones de uso de hidrógeno en flotas cautivas (transporte de pasajeros, vehículos de reparto, camiones de basura, patrullas).
- El Metrobús de la Ciudad de México (ruta insurgentes) requeriría de ~ 1,427 toneladas de H<sub>2</sub>. Esto evitaría la quema de casi 8.5 millones de litros de Diésel, con lo que se evitarían emisiones de GEI por 22 mil toneladas de CO<sub>2</sub>e anuales.

# Retos tecnológicos del hidrógeno en el transporte



- La cadena de valor del hidrógeno no está disponible a nivel comercial en la actualidad.
- El hidrógeno corresponde a una tecnología de desarrollo en el largo plazo.
- La caída en los costos de la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables hace atractivo el uso de la electrólisis para la generación de hidrógeno verde.
- También se plantea el uso de la reformación de gas natural con la captura y almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub>.
- En el caso del transporte pesado, todavía se necesita el desarrollo y demostración de las tecnologías.
- La aplicación de celdas de combustible en vehículos pesados se ha limitado a autobuses.

## Ventajas

- Las celdas de combustible de membrana polimérica tienen ventajas sobre los motores de combustión interna. Mayor eficiencia (>60%), alcance similar (casi de 500 km) y tiempos de recarga similares (<5 minutos).
- Recientemente se ha puesto mayor interés en los vehículos pesados, debido a que la penalización por el aumento de tamaño y peso es mucho menor que en el caso de una batería de litio.
- La infraestructura que requieren los vehículos pesados es menor ya que tienen rutas definidas.

## Retos

- Estos vehículos tienen un alto costo inicial (celda de combustible y tanques de almacenamiento). Existe una falta de estaciones de recarga y la paridad de costo con la gasolina es otra barrera importante.
- Debido a su uso requieren de mayores tiempos de vida, lo que implica una mayor durabilidad y una mayor eficiencia de combustible.
- Se requieren mejoras en los materiales y en el diseño de electrodos.

- Establecimiento de metas a largo plazo. Compromisos a 2030 y 2050 y su integración a la política de cambio climático, energía e industria.
- Apoyar la creación de demanda. Establecimiento de políticas que establezcan un valor económico al hidrógeno.
- Reducir los riesgos e inversión. Medidas que ayuden a la inversión privada debido a la existencia de incertidumbre en la demanda, y por la complejidad de la cadena de suministro.
- Apoyo a la investigación y desarrollo, y desarrollo de proyectos demostrativos. Los gobiernos deben de jugar un papel central en el establecimiento de la agenda de investigación apoyando proyectos de alto riesgo (tecnologías nuevas). Para proyectos que estén en la etapa de escalamiento o que tengan un menor grado de riesgo, el gobierno puede apoyar a la industria a guiar la innovación.
- Armonizar estándares y eliminar barreras. Eliminar regulación innecesaria y establecer estándares comunes que aseguren el buen funcionamiento de la cadena de suministro. Incluir a las comunidades locales.

## Transporte

- Incluir estándares de eficiencia de combustibles, regulación de vehículos cero emisiones, impuestos a unidades contaminantes y subsidios a unidades limpias, y subsidios en la adquisición de vehículos.
- Los esfuerzos deben de enfocarse a la construcción de infraestructura de recarga para flotas cautivas, que podrían abrirse gradualmente al uso privado.
- Inicialmente se podría revisar la regulación existente para el transporte de hidrógeno, así como para las instalaciones de recarga, de manera que faciliten la introducción del hidrógeno.
- Alianzas con el sector privado.
- Utilizar fondos por impuestos a vehículos contaminantes para apoyar la transición hacia el hidrógeno.



**Muchas gracias**

[mjano@centromariomolina.org](mailto:mjano@centromariomolina.org)



# CENTRO MARIO MOLINA

Rubén Darío 36  
Col. Rincón del Bosque, Polanco V Sección  
Del. Miguel Hidalgo, Ciudad de México, CDMX, CP 11580

[www.centromariomolina.org](http://www.centromariomolina.org)



[facebook.com/CentroMarioMolina](https://facebook.com/CentroMarioMolina)



[twitter.com/CentroMMolina](https://twitter.com/CentroMMolina)



[youtube.com/centromariomolina](https://youtube.com/centromariomolina)

