



Puede producir alimentos para varias veces su población, lo mismo sucede con combustibles verdes. CO2 biogénico, **complementariedad** (si bien no tiene el viento del Sur de Chile, ni el Sol del Norte)



<https://www.youtube.com/watch?v=naQ4ivZsNgE>

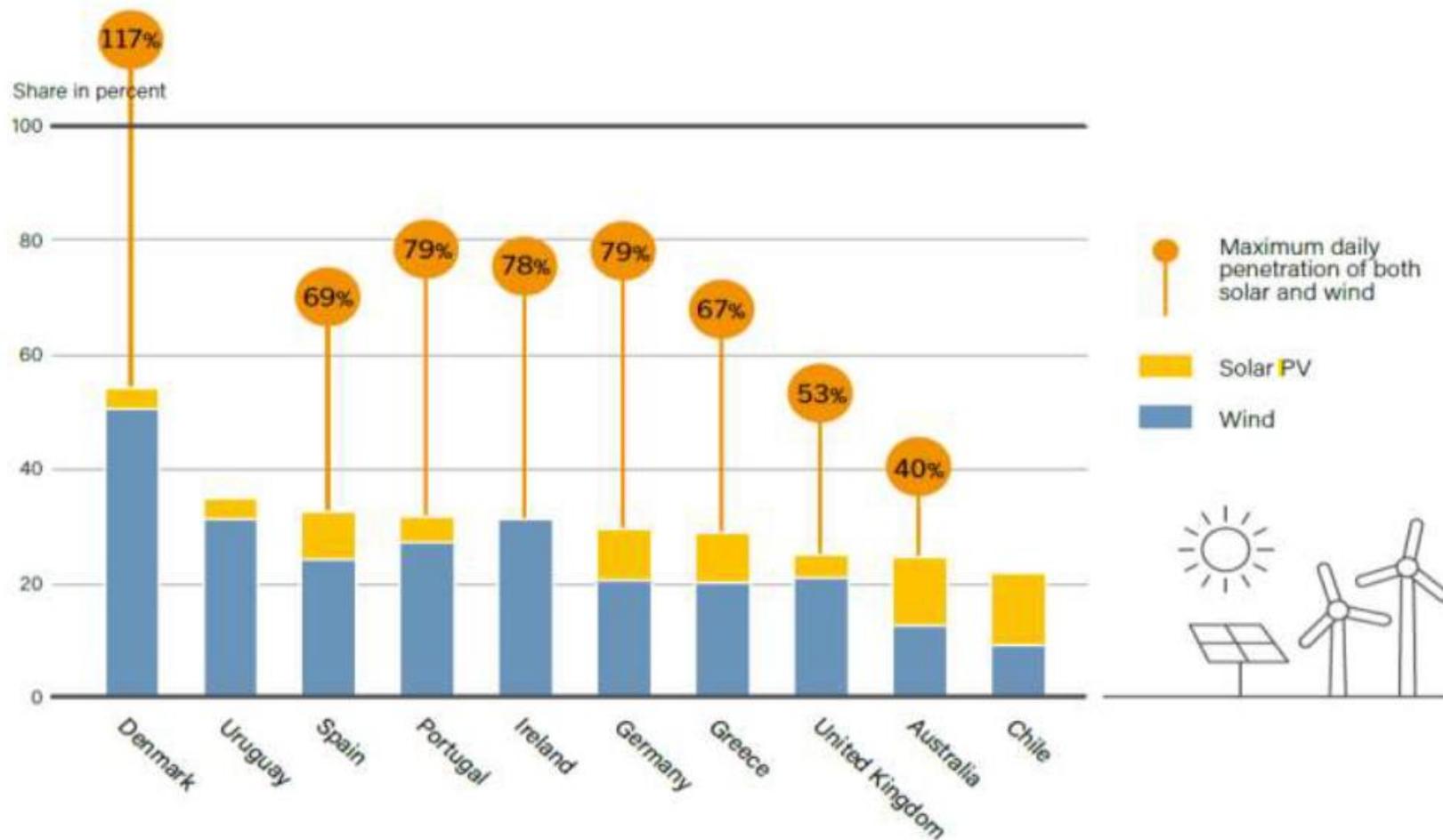
Uruguay lidera la revolución verde: 'The Guardian' destaca su ejemplo energético para el mundo



Uruguay está en segundo lugar a nivel mundial en participación de renovables variables en la matriz eléctrica.



Top Countries for Share of Variable Renewable Electricity Generation, and Maximum Daily Penetration, 2021



Note: Figure shows countries among the top 10 according to the best available data at the time of publication. Several smaller countries with low total generation and/or high imports are excluded from this list.

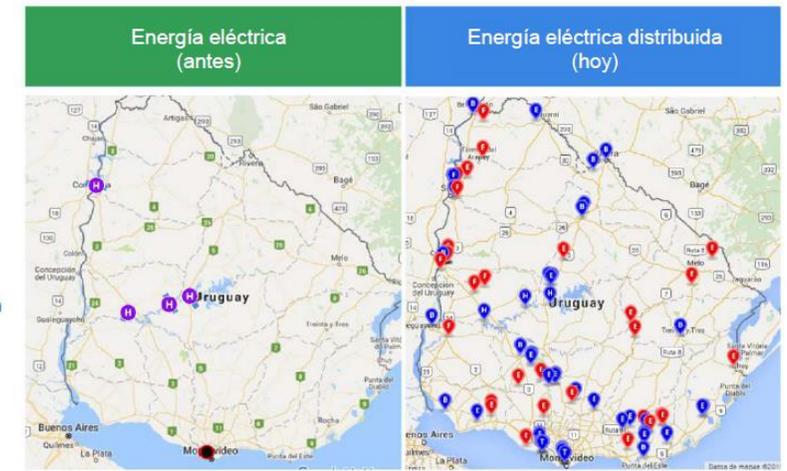
Maximum penetration refers to the maximum daily share of production from variable renewable electricity divided by daily electrical load. Data for Chile and Uruguay were not available.

Fuente: REN 21 – Renewable Status Report

2008: New Energy Policy approved by Council of Ministers

2010: State Policy Ratified by special committee including all political parties in the Congress

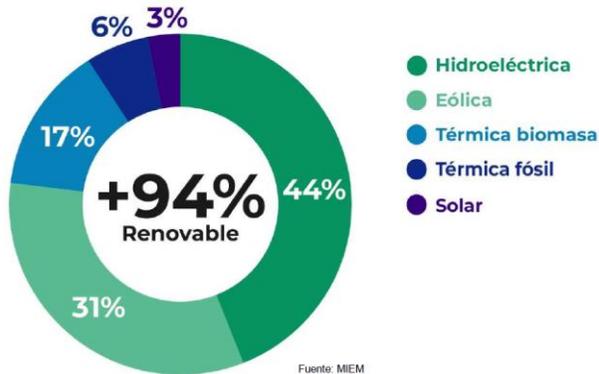
2020: State Policy adaptation & ratification
Multidimensional and integrated vision, including technological, economic, environmental, ethical and social issues.



Fuente: DNE- MIEM - Balance Energético Nacional

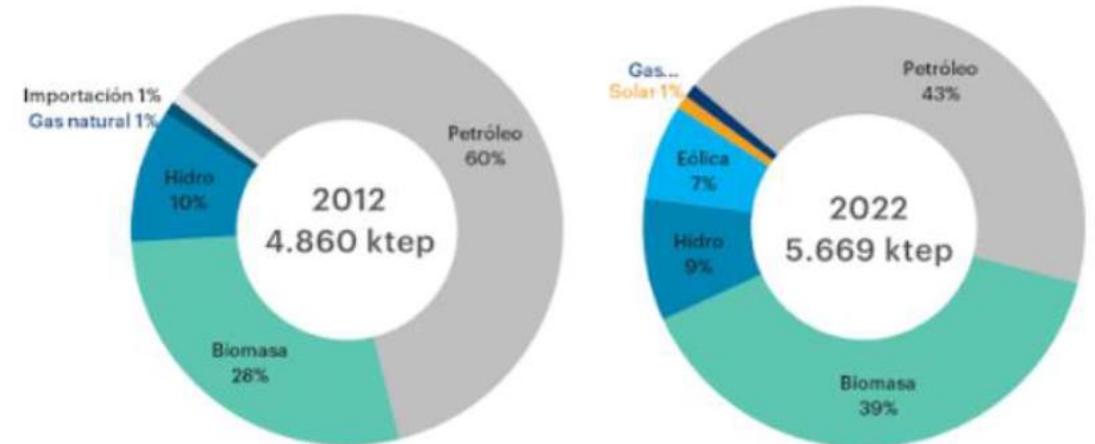
Matriz de Abastecimiento Energético (Ktep) 2012 vs 2022

Matriz de generación de energía eléctrica (2020-2022):



Fuente: MIEM

ELECTRIFICACIÓN URBANA y RURAL
99.9%



Es natural, luego de 1er Transición



**ESTABILIDAD POLÍTICA,
INSTITUCIONAL Y
LEGAL**



**ENERGÍAS
RENOVABLES Y
COMPLEMENTARIEDAD**



**DISPONIBILIDAD
DE CO₂ BIOGÉNICO**



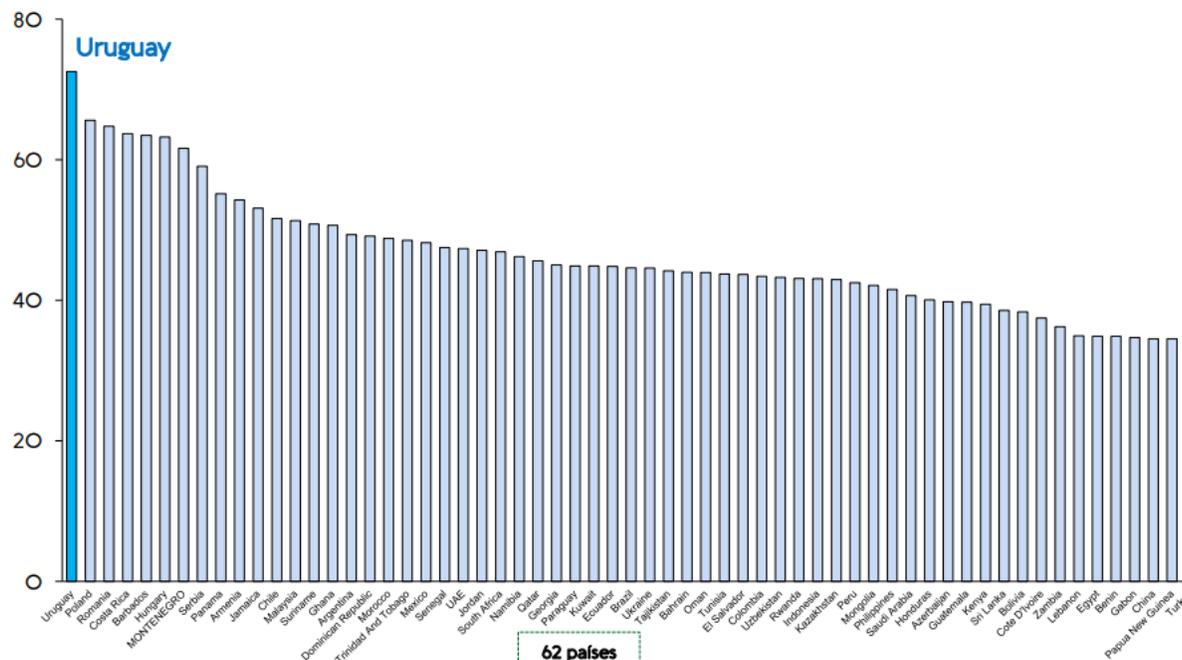
**CONDICIONES
LOGÍSTICAS**

Uruguay destaca dentro del grupo de países emergentes liderando el ranking en el ESG de JPMorgan



Ranking ESG de Países Emergentes de JPMorgan

(Actualizado al 30 de abril de 2024)



62 países

Fuente J.P. Morgan Chase & Co. Disclaimer: "Information has been obtained from sources believed to be reliable but J.P. Morgan does not warrant its completeness or accuracy. The Index is used with permission. The Index may not be copied, used, or distributed without J.P. Morgan's prior written approval. Copyright 2021, J.P. Morgan Chase & Co. All rights reserved."



Oportunidad Fuente: MIEM-McKinsey

Construcción de Política de Estado.

Rol preponderante del desarrollo de las de energías renovables en la generación eléctrica



En 2022, Uruguay ocupó el cuarto lugar en el mundo en el porcentaje de generación de electricidad proveniente de fuentes eólica y solar⁽¹⁾



Índice de Transición Energética (World Economic Forum, 2023)

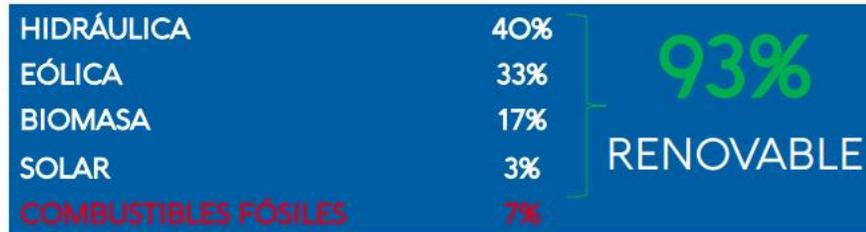
#2
en Latinoamérica y el Caribe



Índice de Futuro Verde (MIT Technology Review, 2023)

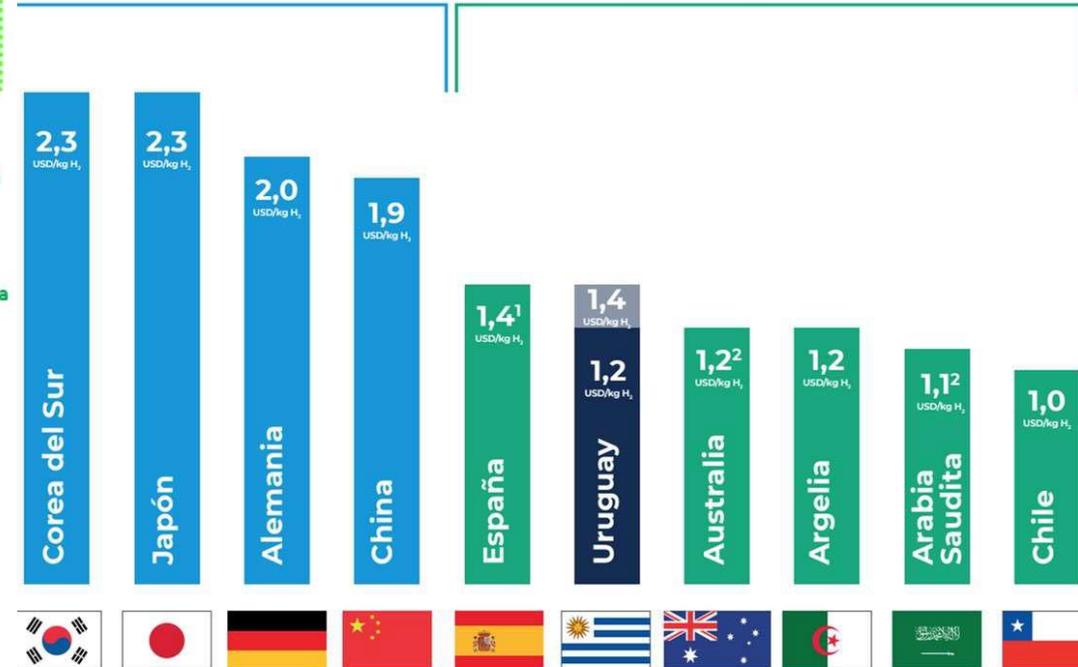
#2
en Latinoamérica y el Caribe

Generación Eléctrica por Fuente⁽²⁾
(% del Total, Promedio años 2018-2022)



Importador Neto

Exportador Neto

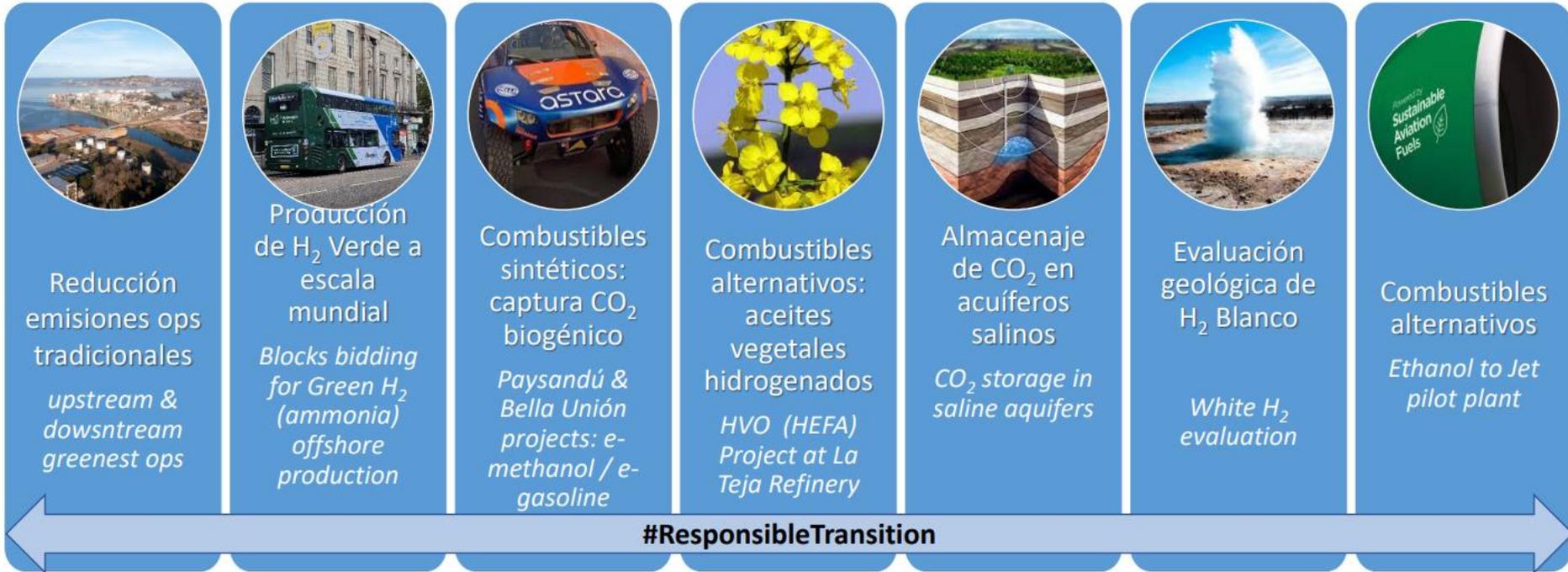


⁽¹⁾ Reporte de Electricidad Global, EMBER
⁽²⁾ Balance Energético Nacional 2022, MIEM.

1. Benchmark tomado del anuncio HyDeal para costos de producción a escala, excluye costos de transporte y distribución.

2. Benchmark tomado de las producciones del Consejo de Hidrógeno; excluye costos de transporte y distribución.

ANCAP: from NOC to export wind & sun



Low carbon operations + Biofuels + Key role of Green H2 and derivatives

1- Política Regulación

Capitaliza estas bondades para una **economía local del hidrógeno verde y derivados para exportar**, lo que -de acuerdo a su estrategia para 2040 plasmada en su Hoja de Ruta- podrá alcanzar una facturación de **1.900 millones de USD anuales** y generar más de **30.000 puestos de trabajo**.

1. Bono Soberano Vinculado a la Sostenibilidad (SSLB) de Uruguay emitido en Octubre de 2022



Transversalidad, articulación y coordinación

RESOLUCIÓN PRESIDENCIAL 294/22

GRUPO INTERINSTITUCIONAL



Ministerio de Industria, Energía y Minería
Ministerio de Ambiente
Ministerio de Relaciones Exteriores
Ministerio de Economía y Finanzas

Oficina de Planeamiento y Presupuesto
Ministerio de Transporte y Obras Públicas
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
Ministerio de Defensa

www.hidrogenoverde.uy



¡Pensar que hace años importábamos conocimientos de Europa! Hoy importamos combustibles, mañana vamos a producirlo y exportaremos nuestro viento y sol.

-  Generación de capacidades
-  Regulación
-  Inversiones
-  Infraestructuras
-  Diálogo ciudadano

Hoja de Ruta del Hidrógeno y sus derivados

2022-2025

2026-2030

2030+

1

2

3



Implementación de plan piloto.



Desarrollo de regulaciones.



Diálogo ciudadano.



Producción de metanol y combustibles de aviación.



Producción de metanol y combustibles de aviación.



Producción de amoníaco.



METANOL



E-FUEL



TRANSPORTE PESADO



FERTILIZANTES



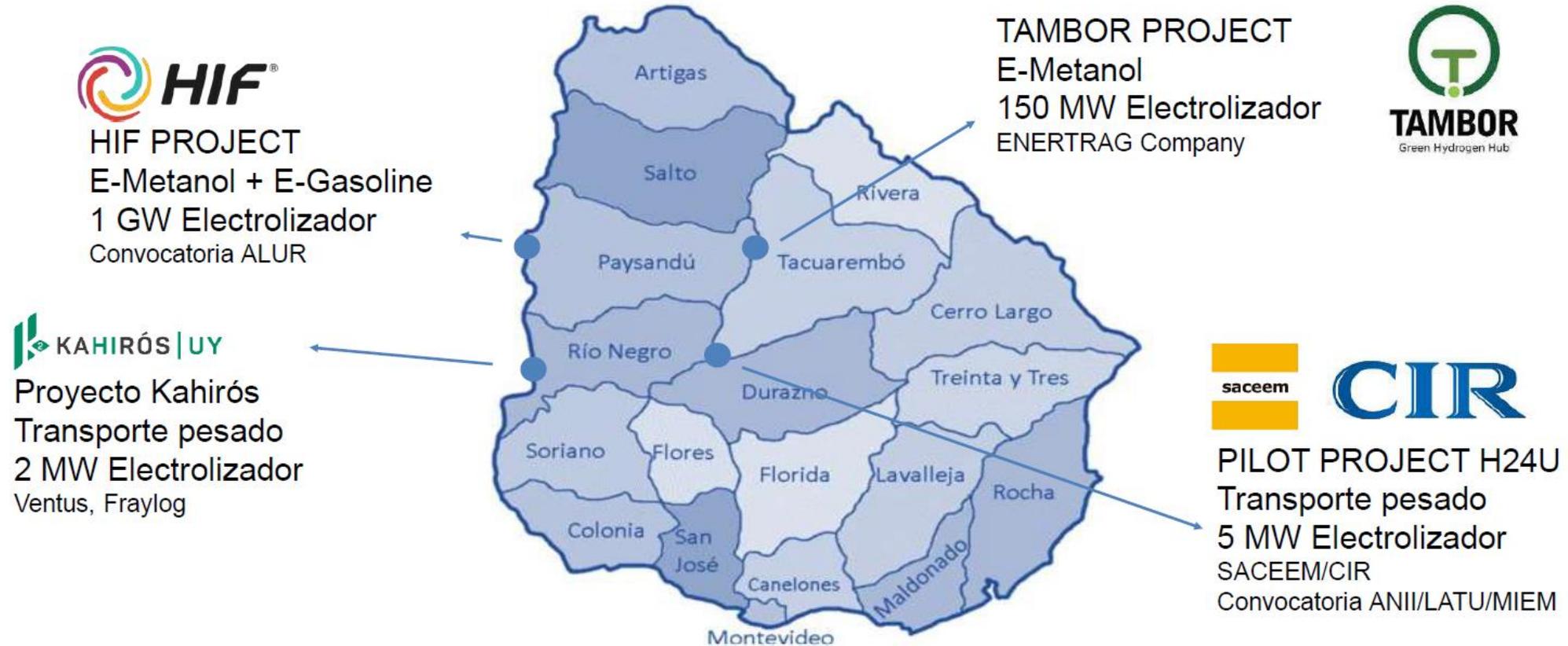
Fuente: MIEM

2. Proyectos Anunciados

- Proyectos no de gran escala como Patagonia o Chile. Pero, buenas condiciones. UY= 1er Piloto, centro Innovación y X H2
- Gtías: bastión de Institucionalidad, estabilidad política. UY.AR=> Coop. Ej LATAM
- <https://www.iagua.es/noticias/redaccion-iagua/como-producir-hidrogeno-directamente-agua-mar-necesidad-desalacion>
- <https://eshidrogeno.com/electrolisis-agua-mar/>



- HIF=gasolina sintética
- Metanol verde =Enertrag
- Amoníaco verde=Alfanar (SJ, Rocha, Salto)
- Proyecto Piloto de camiones
- Proyecto Piloto de camiones de Kahirós (Ventus, Fraylog, Fidocar)



3. Quiénes impulsan? =



La Segunda Transición Energética

La producción de energía pasa de ser una tarea de minería extractiva a una producción agropecuaria.

Se plantan molinos o parques solares como quien cultiva soja o arroz.

La energía eléctrica renovable se lleva a centros de producción de H2 verde mediante líneas de transmisión dedicadas.

Las plantas de H2 llevan el hidrógeno mediante gasoductos a las plantas de generación eléctricas que alimentan la red eléctrica convencional o a los centros de producción de amoníaco o metanol verde.

El metanol verde puede exportarse al exterior usando la misma infraestructura que hoy se usa para importar petróleo.



Fotografías del lanzamiento de la Asociación Uruguaya de Hidrógeno

[Descargar imagen](#)

INTER-INSTITUTIONAL GROUP



Ministerio de Industria, Energía y Minería
Ministerio de Ambiente
Ministerio de Relaciones Exteriores
Ministerio de Economía y Finanzas

Oficina de Planeamiento y Presupuesto
Ministerio de Transporte y Obras Públicas
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
Ministerio de Defensa

www.hidrogenoverde.uy



Project Finance: Mecanismos, incentivos y programas:

Programas e Iniciativas Nacionales

Incentivos fiscales:

- Ley de Promoción de Inversiones (COMAP): A través del régimen promocional del Decreto N° 268/020, Se habilitó **puntuar los proyectos de H2 con máximo puntaje en la matriz general de inversiones, por el indicador sectorial “Nivel Tecnológico del Producto elaborado”** (Por producción de bienes industrializados con manufacturas de alta de tecnología, de acuerdo con la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional).
- Para los **vehículos a celda de combustible**, aplican las **exoneraciones** de Tasa Global Arancelaria e IMESI en la adquisición.

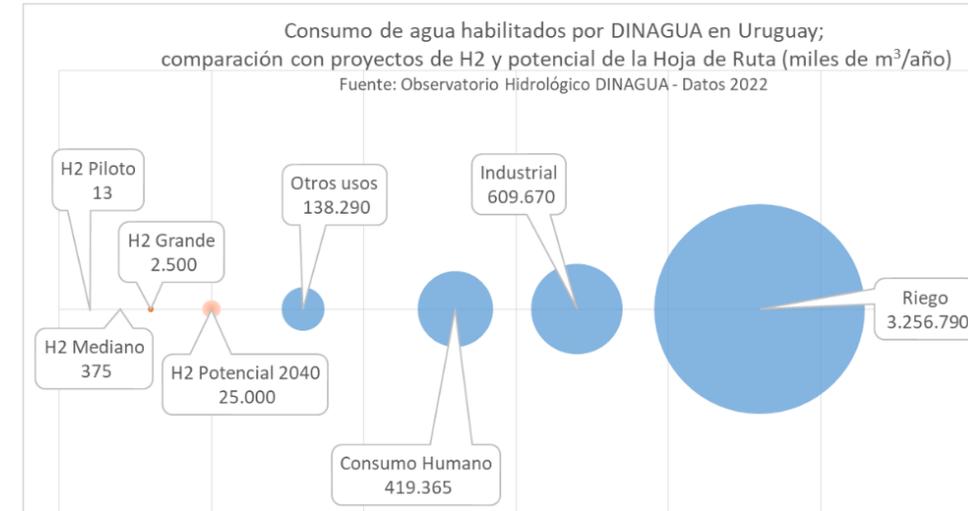
Fondos de apoyo:

- **Fondo de Innovación en Energías Renovables (REIF)**: Es una ventana de financiación que combina capital privado y fondos de Naciones Unidas, para impulsar proyectos de transición energética, junto con un mecanismo de asistencia técnica, para ayudar a las empresas a validar tecnologías, modelos de negocio y medición de impacto.
- **Fondo Sectorial de H2 verde**: El LATU, junto al MIEM y la ANII lanzaron el Fondo Sectorial de Hidrógeno Verde que tiene como objetivo financiar proyectos de investigación, innovación y formación en esa temática. Por el momento se ha adjudicado el monto del 10 MM de dólares a través de un concurso donde se seccionó el proyecto H24U.

¿Hay suficiente agua en Uruguay para producir tanto H2 verde?

- 1 kg de H2 verde implica 9 kg de agua, pero en práctica se precisan 11.
- 900.000 toneladas de H2 verde serían 10:000.000 m3 de agua por año o 300 l/s.
- En aguas superficiales 1 he. de arroz consume por año 13.000 m3, la fabricación de H2, equivale a 800 hectáreas de arroz.
- En aguas subterráneas, las Termas del Arapey extraen 300 l/s.
- En aguas fluviales, una turbina de Salto Grande (son 14) consume 600.000 l/s

Acuerdo UdelaR –IMFIA (Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental), el MA y el MIEM.
=> Hoja de Ruta, **demanda potencial será menor al 1% del total de los permisos otorgados en 2022 por DINAGUA**, significativamente menor al recurso hídrico utilizado para riego y otras actividades productivas.



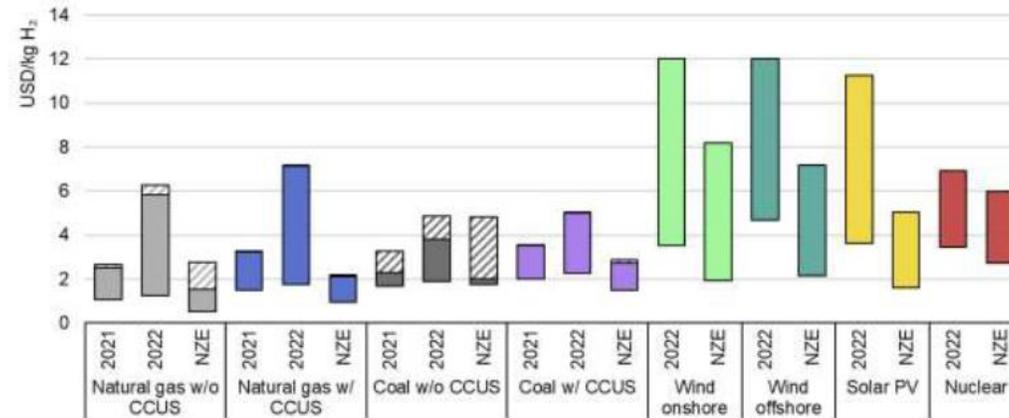
Fuente: Hoja de Ruta MIEM

4. Barreras:

H2V y derivados aún brechas de precios respecto a su alternativa fósil debido al alto impacto de los CAPEX de tecnologías incipientes a la escala que se requiere.



Cuadro 1. Estimación del costo de producir hidrógeno a partir de diferentes fuentes.



Fuente: IEA (2023) Global Hydrogen Review, p.81/fig.3.11.

4. Barreras



- altos costos actuales de producción
- necesidad de infraestructura para H2V y captura de

✓ Amplio potencial de renovables

- ✓ En tierra: **30 GW eólica y 60 GW solar**, de Nivel 1, con **alta complementariedad**
- ✓ En offshore: **275 GW eólica**
- ✓ Costo nivelado de hidrógeno (LCOH) competitivo
- ✓ Amplia disponibilidad de **residuos de biomasa de origen forestal y agrícola** como fuente de CO2 biogénico
- ✓ Amplia disponibilidad de **recursos hídricos**
- ✓ Foco en **hidrógeno verde e e-fuels** (e-metanol, e-SAF, e-gasolina) para exportación y mercado local

Hoja de ruta del hidrógeno verde y derivados
<https://bit.ly/3RgCRZF>

Costo: Los fertilizantes verdes pueden resultar más costosos de producir y adquirir en comparación con los fertilizantes convencionales, lo que podría afectar su viabilidad económica para los agricultores uruguayos. Se deben encontrar las estructuras de proyecto correctas que viabilicen estos proyectos

Infraestructura: Uruguay necesita desarrollar infraestructura adecuada para la producción y distribución de hidrógeno renovable, así como para la captura y almacenamiento de carbono en los procesos de producción de amoníaco verde.

Escalabilidad: Aumentar la escala de producción de fertilizantes verdes en Uruguay para satisfacer la demanda interna y posiblemente exportar, requiere un enfoque estratégico y de inversión a largo plazo. Como se vio en el apartado anterior, los proyectos de escala pueden alcanzar LCOU más competitivos.

Regulación y políticas: Uruguay necesita establecer políticas y regulaciones claras que fomenten la producción y el uso de fertilizantes verdes, así como incentivos para la inversión en tecnologías verdes.





https://www.linkedin.com/posts/fernanda-nan-4092107a_uruguay-hidrogenoverde-blending-activity-7190146696830468096-zk8f?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

https://www.linkedin.com/posts/fernanda-nan-4092107a_wind-globalwindday-latam-activity-7207922958600724480-kLeR?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

<https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/hidrogenoverde>

Con base en la exitosa primera transición energética, se viene adaptando el marco legal para comercializar los derivados de H₂V, el transporte, acuerdos de infraestructura, terminales portuarias, ferroviarias, etc. **Uruguay fue de los primeros países con los que el puerto de Rotterdam firmó un acuerdo para el desarrollo de estudios de prefactibilidad de la cadena de valor del hidrógeno.**