

# Procesos de Producción de Hidrogeno

## Acknowledgement:

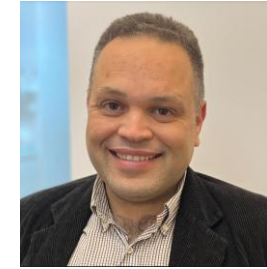
Activitat finançada per la Unió Europea-NextGenerationEU, Ministeri d'Universitats i Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, mitjançant convocatòria dels Ajuts Margarita Salas de la Universitat Politècnica de Catalunya (ref. 2022UPC-MS-C-94141).

# ÍNDICE

1. Presentación
2. Conclusiones Exposición anterior
3. Finalidad del Hidrógeno
4. Clasificación por Origen
5. Producción de Hidrógeno
6. Procesos según subproducto
7. Conclusiones

# 1. Presentación

JORDI EL MARIACHET CARREÑO



- Investigador Post-doctoral en Universitat Politècnica de Catalunya,  
**CITCEA-UPC**  
Àrea: Power to Hydrogen
- Presidente Congreso Energia de Catalunya (Coenercat)
- Vocal del Grupo de Energia de SCT-IEC

# 1. Presentación



## 2. Conclusiones de la exposición anterior

- TRANSICIÓN HACIA ABATIMIENTO CARBONO MEDIANTE RENOVABLES
- AFECTA DIFERENTES SECTORES
- DIVERSIFICACIÓN MIX ENERGÉTICO
  - **RENOVABLES NECESITAN ALMACENAMIENTO**
  - **HIDRÓGENO VERDE ES UNA OPCIÓN**
  - **MÁS RENTABLE SI SE DESARROLLA VALUE CHAIN Y CHP**
- GENERACIÓN HIDRÓGENO VERDE NO MARGINAL
- ELECTRIFICACIÓN DIRECTA RED POCO EFICIENTE, PERO MITIGA SAIFI/SAIDI

## 2. Conclusiones de la exposición anterior

- TRANSICIÓN HACIA ABATIMIENTO CARBONO MEDIANTE RENOVABLES
- AFECTA DIFERENTES SECTORES
- DIVERSIFICACIÓN MIX ENERGÉTICO
  - **RENOVABLES NECESITAN ALMACENAMIENTO**
  - **HIDRÓGENO VERDE ES UNA OPCIÓN**
  - **MÁS RENTABLE SI SE DESARROLLA VALUE CHAIN Y CHP**
- GENERACIÓN HIDRÓGENO VERDE NO MARGINAL
- ELECTRIFICACIÓN DIRECTA RED POCO EFICIENTE, PERO MITIGA SAIFI/SAIDI

### 3. FINALIDAD DEL HIDRÓGENO

- DIMENSIÓN ENERGÉTICA

- ES UN PORTADOR DE ENERGIA “ENERGY CARRIER”
- NO ES ENERGIA



Creator: Matti Blume  
Copyright: CC-BY-SA 4.0 Matti Blume

- DIMENSIÓN INDUSTRIAL

- MATERIA PRIMA



# 4. CLASIFICACIÓN POR ORIGEN

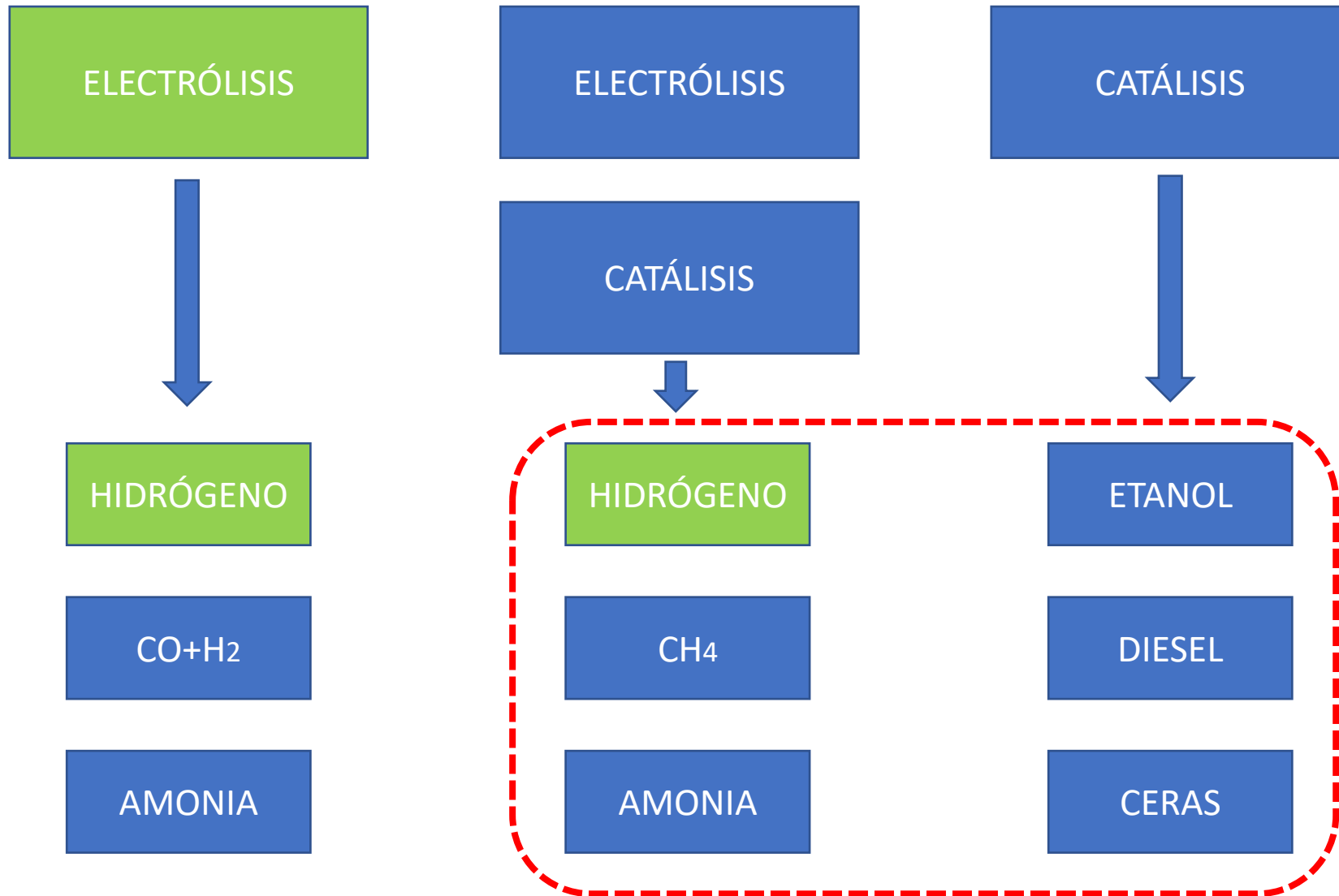
SEGÚN EMISIONES

	Terminology	Technology	Feedstock/ Electricity source	GHG footprint*
PRODUCTION VIA ELECTRICITY	Green Hydrogen	Electrolysis	Wind   Solar   Hydro Geothermal   Tidal	Minimal
	Purple/Pink Hydrogen		Nuclear	
	Yellow Hydrogen		Mixed-origin grid energy	Medium
PRODUCTION VIA FOSSIL FUELS	Blue Hydrogen	Natural gas reforming + CCUS Gasification + CCUS	Natural gas   coal	Low
	Turquoise Hydrogen	Pyrolysis	Natural gas	Solid carbon (by-product)
	Grey Hydrogen	Natural gas reforming		Medium
	Brown Hydrogen	Gasification	Brown coal (lignite)	High
	Black Hydrogen		Black coal	

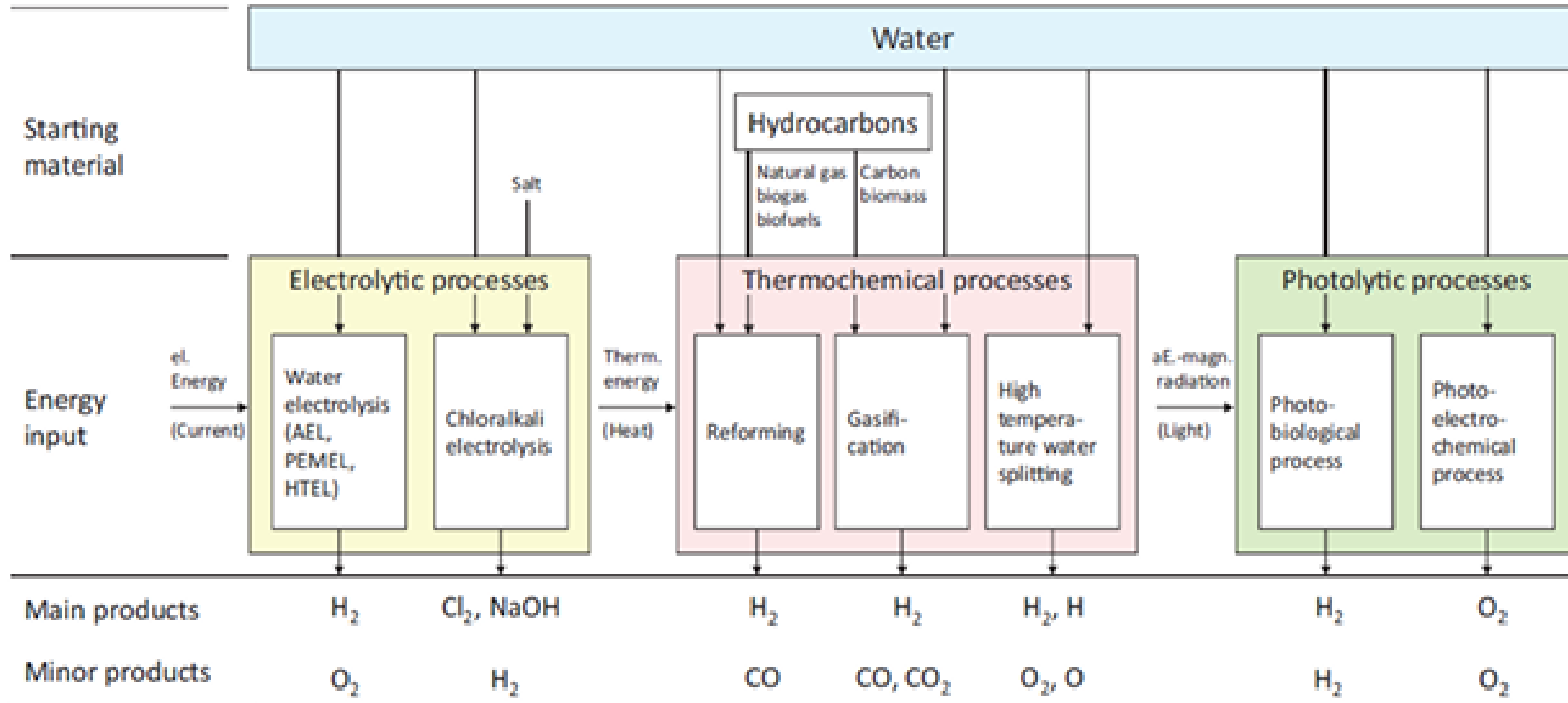
World Energy Council. National Hydrogen Strategies. 2021. Available online: [https://www.worldenergy.org/assets/downloads/Working\\_Paper\\_-\\_National\\_Hydrogen\\_Strategies\\_-\\_September\\_2021.pdf](https://www.worldenergy.org/assets/downloads/Working_Paper_-_National_Hydrogen_Strategies_-_September_2021.pdf)



# 5. PRODUCCIÓN HIDRÓGENO

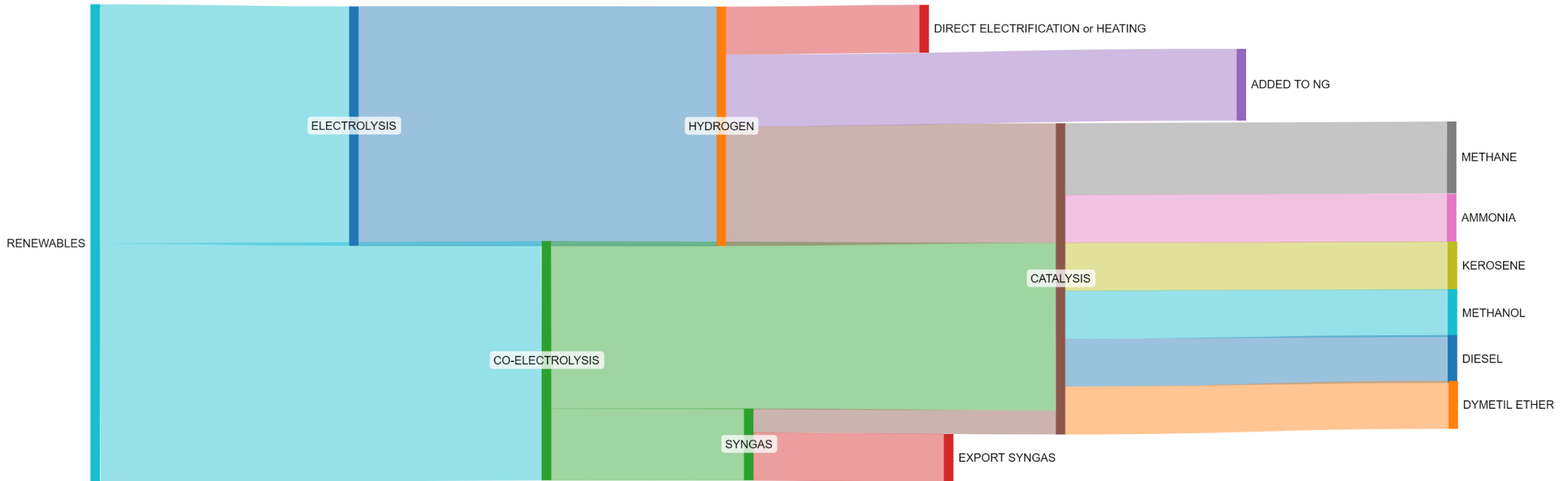


# 5. PRODUCCIÓN HIDRÓGENO










Source: Power-to-X Conversion Technologies, Friedrich Wilhelm Speckmann, Kai Peter Birke, (2019), Modern Battery Engineering a Comprehensive Introduction, Chap 11, World Scientific Publishing

# 6. PROCESOS SEGÚN SUBPRODUCTO



# 7. CLASIFICACIÓN POR APLICACIONES

Category		Acronym	Definition
Power-to-Hydrogen		PtH	Hydrogen production (and storage when requested) from low-carbon electricity either from the grid or off-grid.
Hydrogen-to-Power		HtP	Supply of electricity to the grid from hydrogen with a fuel cell or a gas turbine
Hydrogen-to-Gas		HtG-H2	Hydrogen injection in natural gas grid
		HtG-M	synthetic methane injection in natural gas grid, synthetic methane is obtained from Hydrogen from PtH through methanation processes
Hydrogen-to-Fuel		HtF-H2	Hydrogen in a vehicle to be injected in a fuel cell
		HtF-S	Hydrogen for liquid synfuel applications: liquid biofuels, synthetic liquid fuels, methanol
		HtF-G	Hydrogen for mobility through gas fuels (Hythane®, biogas, synthetic methane)
Hydrogen-to-Industry		HtI	Hydrogen from PtH and for industrial applications (e.g. Refinery)
Hydrogen-to-Heat		HtQ	Hydrogen-to-heat via H2-fired boilers; Hydrogen-to-heat and power via CHPs (fuel cells, turbine etc.)
Hydrogen-to-Chemicals		HtCh	Other pathways to industrial chemical intermediates from hydrogen which we may want to include explicitly: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. H2 to methanol to C2, C3 olefins</li> <li>2. H2 to syngas to C2, C3 olefins</li> <li>3. Methanol/syngas to &gt;C1 hydrocarbons and &gt;C1 alcohols</li> <li>4. H2 to ammonia and formic acid (which could also be used as alternative renewable energy storage)</li> </ol>

## 8. CONCLUSIONES

- LA FINALIDAD DEL HIDRÓGENO VA A DETERMINAR SU PROCESO DE PRODUCCIÓN
- EL ORIGEN DE LA ENERGÍA EMPLEADA VA A DETERMINAR SU INTENSIDAD DE EMISIONES
- LA PRODUCCIÓN NO SE VA A LIMITAR SÓLO A HIDRÓGENO, TAMBIÉN COMBUSTIBLES
- EL SECTOR DEL TRANSPORTE MARÍTIMO VA A SER UN GRAN DEMANDANTE

# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

## Acknowledgement:

Activitat finançada per la Unió Europea-NextGenerationEU, Ministeri d'Universitats i Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, mitjançant convocatòria dels Ajuts Margarita Salas de la Universitat Politècnica de Catalunya (ref. 2022UPC-MS-C-94141).