

“Proyecto BIOCTANE: producción sostenible de combustibles de aviación”

Patricia Pizarro

Profesora Titular Área Ingeniería Química-URJC

Investigadora Senior Asociada-IMDEA Energía



Cátedra
Economía
Circular

GESTIÓN SOSTENIBLE DE RESIDUOS

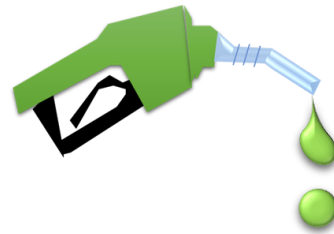
BIOCTANE

Contenido

1. La transición energética en el transporte aéreo



2. SAF: ¿qué y cómo?



3. BIOCTANE para producir SAF



4. Preguntas



1. La transición energética en el transporte aéreo



Cronología

- Diciembre 2019:** La Comisión presenta el Pacto Verde
- Junio 2021:** Entra en vigor la Ley Europea del Clima
- 2030:** reducir emisiones netas de la UE al menos un 55 % respecto a 1990
- 2050:** La UE deberá ser climáticamente neutra

Comisión Europea, Dirección General de Comunicación, *El Pacto Verde Europeo* – , Oficina de Publicaciones, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2775/637834>

1. La transición energética en el transporte aéreo



Paquete «Objetivo 55»

Legislación sobre *clima, energía y transporte*. Entre otros:

- revisión de normas sobre emisiones de aviación
- iniciativa ReFuelEU Aviation para combustibles de aviación sostenibles

3.5.2023	El Consejo adopta su posición sobre el empoderamiento de los ciudadanos para la transición ecológica
25.4.2023	El Consejo y el Parlamento acuerdan descarbonizar el sector de la aviación
25.4.2023	El Consejo adopta actos legislativos clave para cumplir los objetivos climáticos para 2030
30.3.2023	Acuerdo provisional sobre la Directiva sobre Fuentes de Energía Renovables

Comisión Europea, Dirección General de Comunicación, *El Pacto Verde Europeo* – , Oficina de Publicaciones, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2775/637834>

1. La transición energética en el transporte aéreo

Paquete Objetivo
55



¿Qué cambiará?



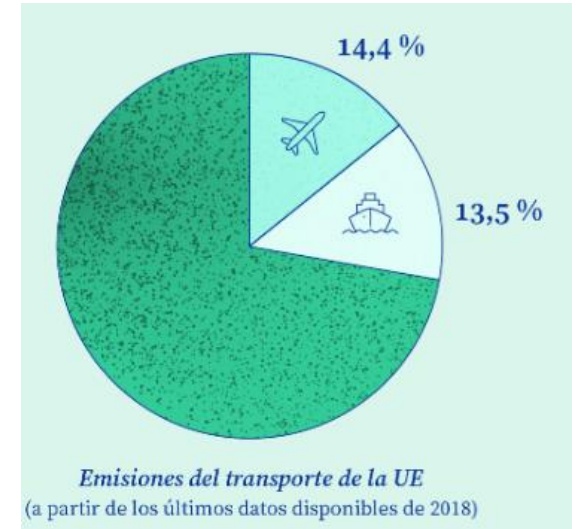
El Reglamento «ReFuelEU Aviation» obligará a:

1. los proveedores de combustible para aeronaves de los aeropuertos de la UE a aumentar gradualmente la cantidad de combustibles sostenibles (principalmente combustibles sintéticos) que suministren

Porcentaje mínimo de suministro de combustibles de aviación sostenibles (en %)



¿Por qué es necesario este reglamento?



2. las aerolíneas que salen de aeropuertos de la UE

→ a abastecer de combustibles sostenibles

→ a efectuar el repostaje de las aeronaves solo con el combustible necesario para el vuelo, a fin de evitar emisiones relacionadas con el exceso de peso provocado por las prácticas de sobrerrepostaje (cargar más combustible del necesario para evitar repostar en un aeropuerto de destino donde el combustible sea más caro)



3. los aeropuertos de la UE a garantizar la infraestructura necesaria para suministrar, almacenar y repostar combustibles de aviación sostenibles



<https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/fit-for-55-refueleu-and-fueleu/>

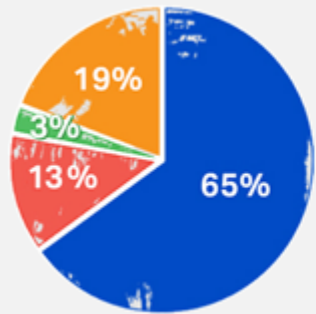
2. SAF: ¿Qué y cómo?

SAF: Sustainable Aviation Fuel

- Producido a partir de materias primas sostenibles.
- Muy similar en su química al combustible fósil tradicional para aviones.



The International Air Transport Association (IATA)



- 65% Sustainable Aviation Fuel (SAF)
- 13% New technology, electric and hydrogen
- 3% Infrastructure and operational efficiencies
- 19% Offsets and carbon capture

Biocarburantes avanzados

- Residuos sólidos de hogares y negocios, como envases, papel, textiles y restos de alimentos;



- Residuos forestales y cultivos energéticos (incluidas plantas de crecimiento rápido y algas).



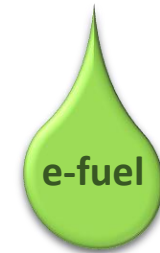
Combustibles producidos a partir de:

- Aceite de cocina y otros aceites usados



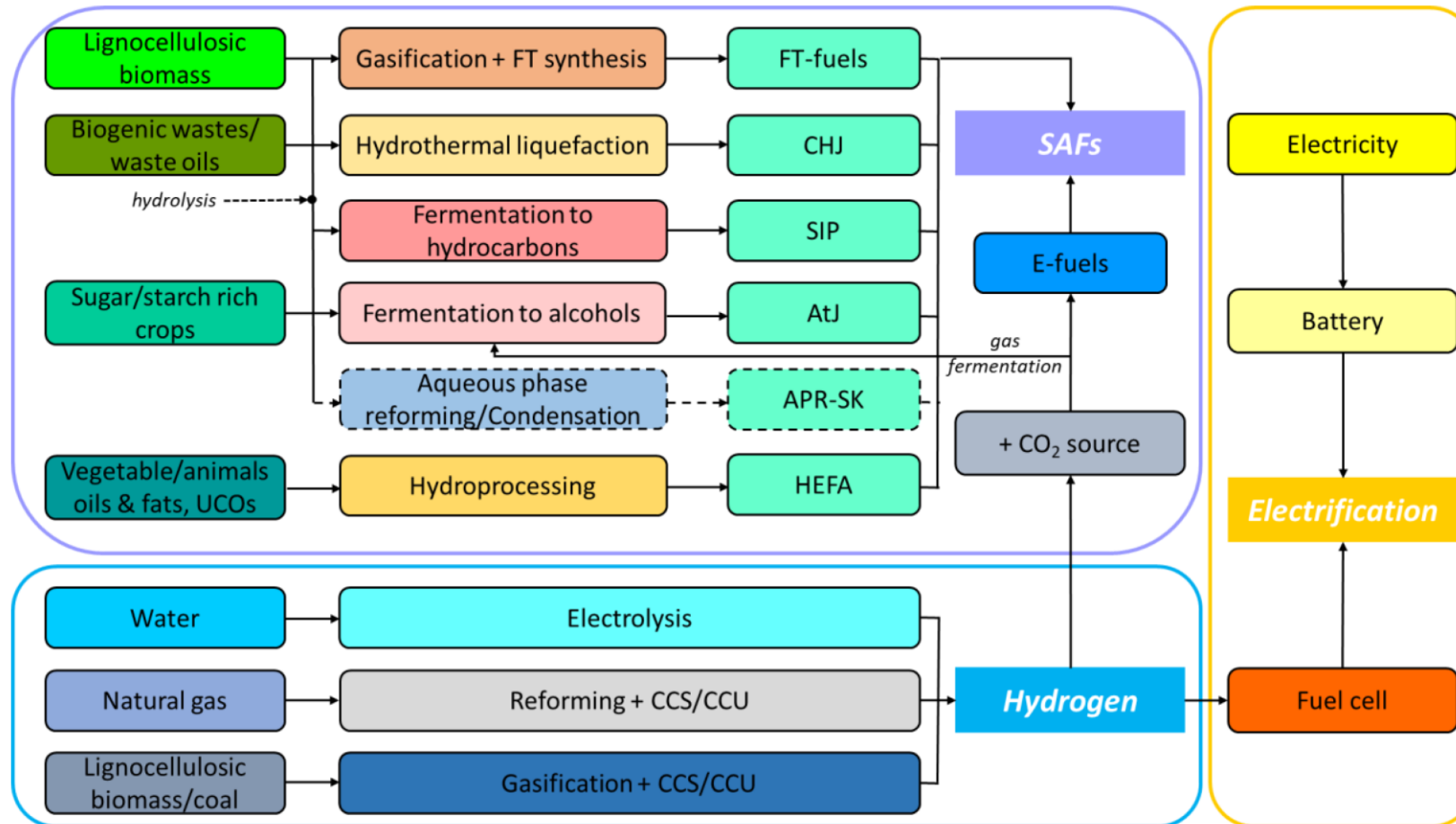
Combustibles sintéticos de aviación (Power-to-Liquid o e-fuels)

- A partir de fuentes renovables diferentes a la biomasa



2. SAF: ¿Qué y cómo?

Rutas de producción de combustibles para aviación



Detsios, N.; Theodoraki, S.; Maragoudaki, L.; Atsonios, K.; Grammelis, P.; Orfanoudakis, N.G. Recent Advances on Alternative Aviation Fuels/Pathways: A Critical Review. *Energies* **2023**, *16*, 1904. <https://doi.org/10.3390/en16041904>

3. BIOCTANE para producir SAF



CONCEPTO

Call identifier: HORIZON-CL5-2021-D3-03

Budget: Total: 3.638.121,25 € (EC: 2.951.958 €)

Timing: 4 years

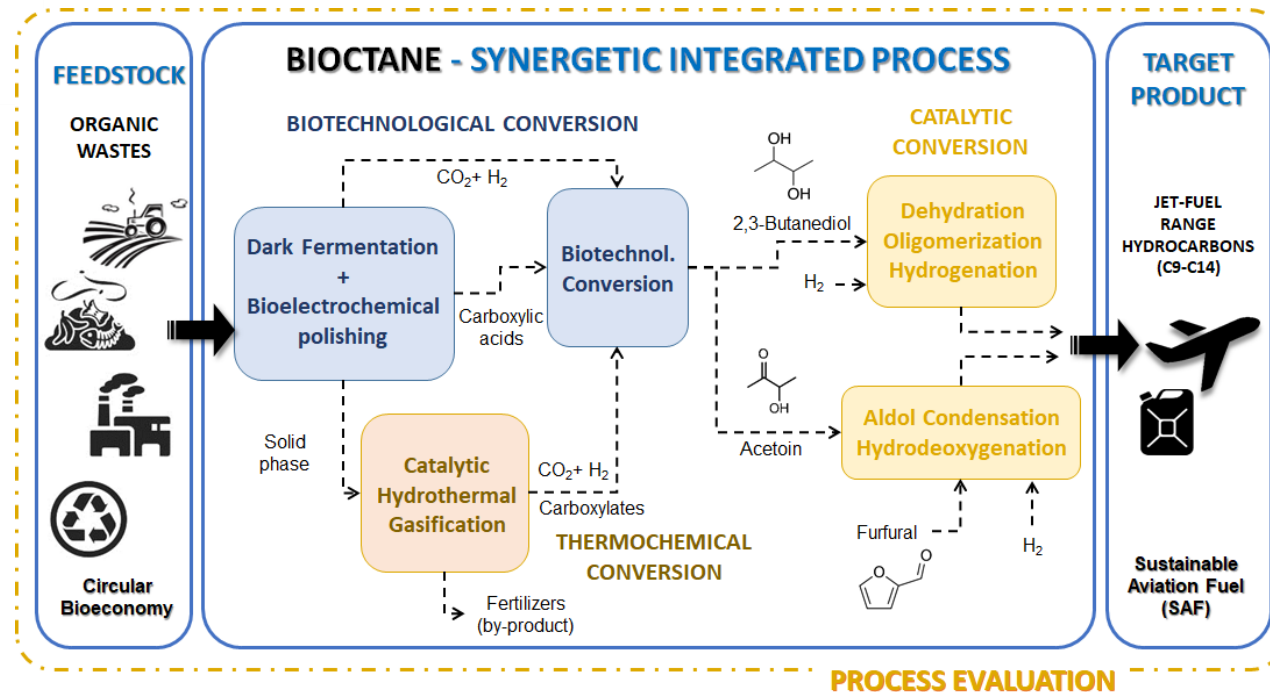
Starting date: November 1st 2022

NOVEDAD

Integración de procesos de conversión catalítica no conectados antes y no analizados para mejorar la eficiencia y la escalabilidad dentro de este contexto específico.

RETOS

- Nuevas estrategias para la conversión de flujos complejos de residuos orgánicos.
- Producción continua de moléculas plataforma que se pueden utilizar para su posterior conversión en jet fuel.
- Nuevas rutinas de proceso y conceptos de reactores que permitan el desarrollo de un proceso híbrido biotecnológico/químico continuo.
- Catalizadores nuevos o mejorados que permitan una alta selectividad a H₂ (gasificación hidrotérmica) y la integración de rutas químicas (conversión catalítica de moléculas de plataforma en combustible para aviones).
- Un proceso completo que permite dilucidar los requisitos tecno-económicos para la plena integración del mercado.
- Alcance TRL 4



3. BIOCTANE para producir SAF



Hamburg University of Technology (TUHH)

- Institute for Technical Microbiology (TUHH-TMI)
- Institute of Environmental Technology and Energy Economics (TUHH-IUE)

IMDEA Energy Foundation (IME)
Coordinator

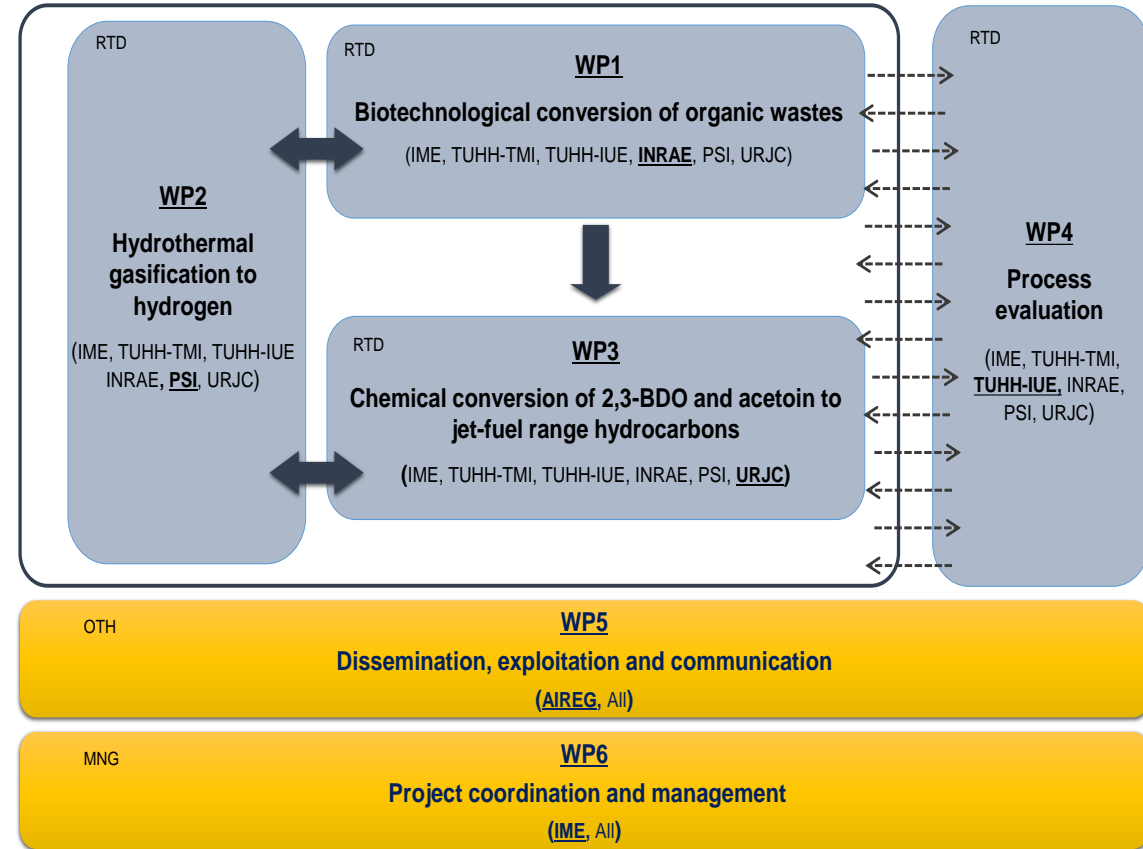
Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany (aireg)

National Research Institute for Agriculture, Food and Environment (INRAE)

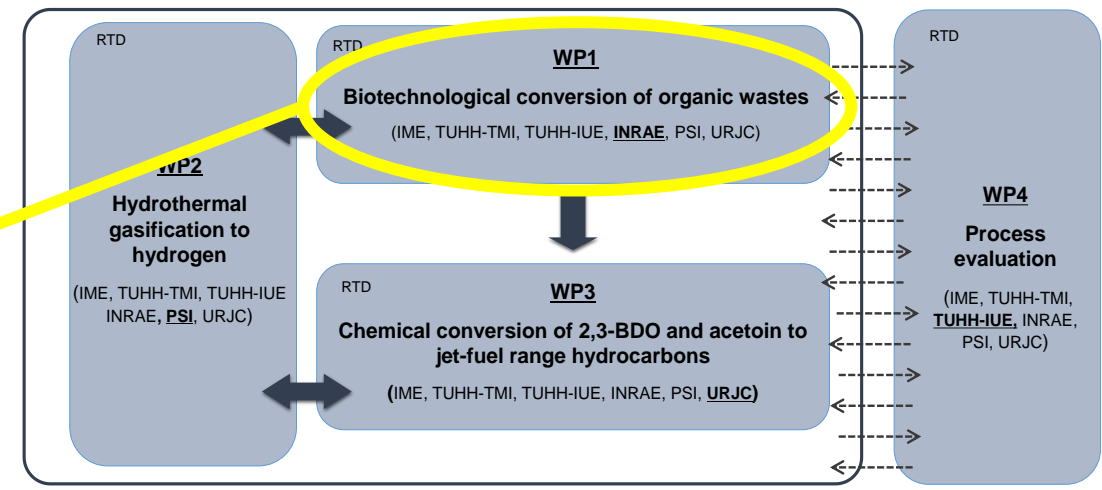
Paul Scherrer Institute (PSI)

Rey Juan Carlos University (URJC)

Participantes



3. BIOCTANE para producir SAF

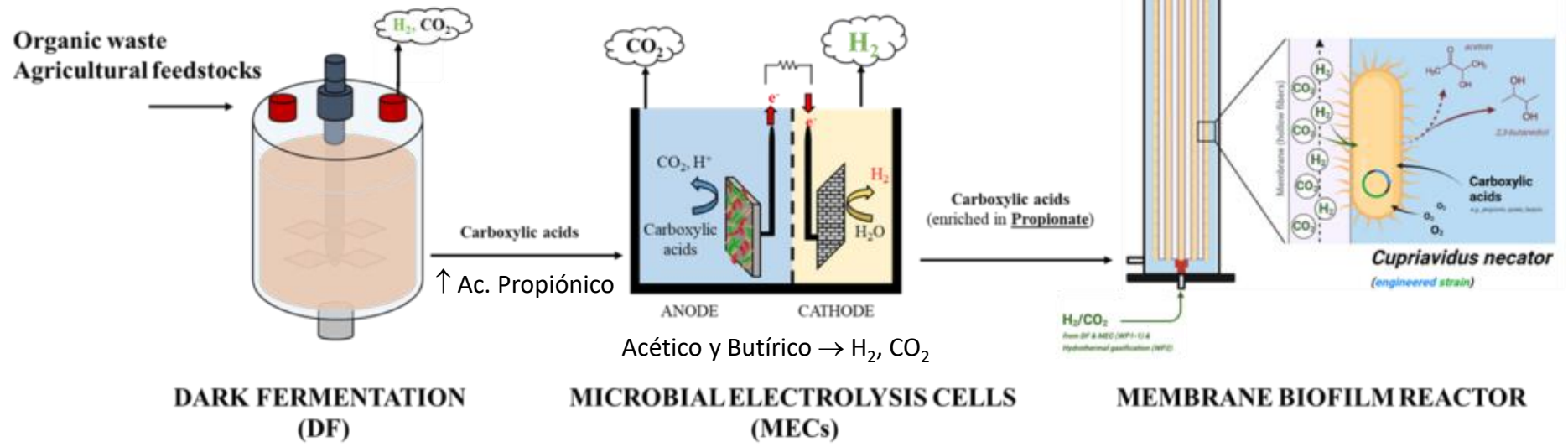


WP1: Biotechnological conversion of organic wastes

Objetivo: desarrollar un conjunto de procesos biológicos que maximicen la conversión de materia orgánica compleja a 2,3-butanodiol (2,3-BDO) y acetoina.

Reto: optimizar la estabilidad y robustez de los sistemas biológicos para garantizar una alta eficiencia de conversión y una productividad constante.

Los sólidos residuales se enviarán al WP2 para su conversión termoquímica.



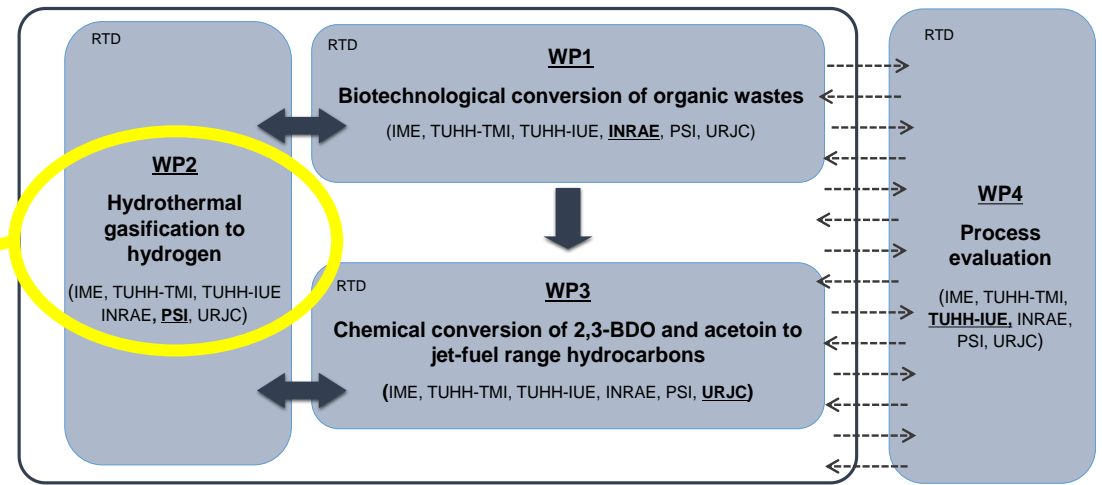
3. BIOCTANE para producir SAF



WP2: Hydrothermal gasification to hydrogen

Objetivo: producción de hidrógeno a partir de residuos acuosos de fermentación (WP1), en condiciones hidrotermales a temperaturas moderadas (300 a 450 °C).
Evaluar el potencial para la valorización del efluente de salmuera como fertilizantes (K, P).

Reto: desarrollo de un catalizador selectivo y estable.



Slurry pump (piston pump)

Salt separator

Catalytic reactor (gasification)

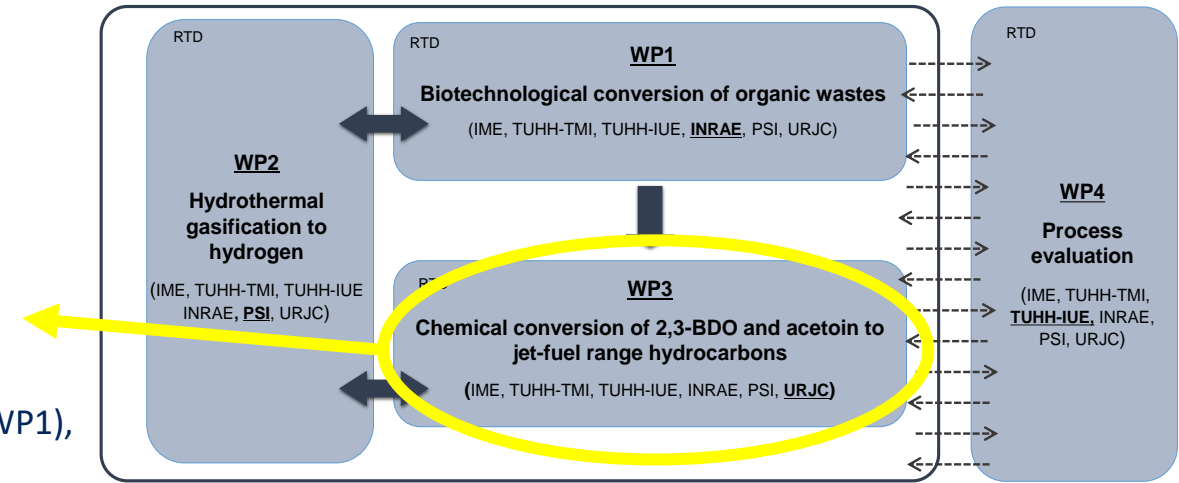
Phase separator (process water & biogas)

3. BIOCTANE para producir SAF

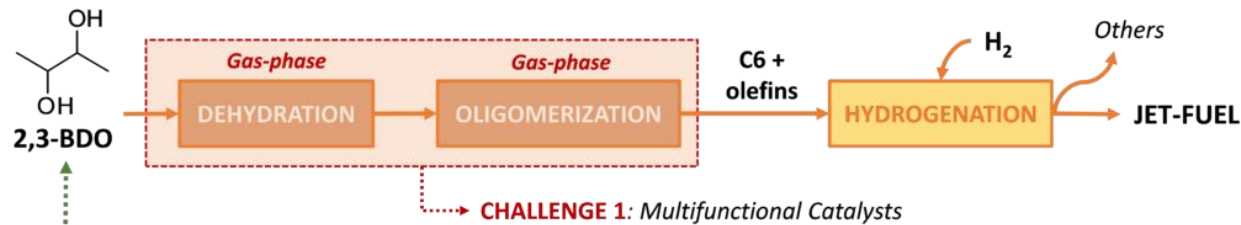


WP3: Chemical conversión of 2,3-BDO and acetoin to jet-fuel range hydrocarbons

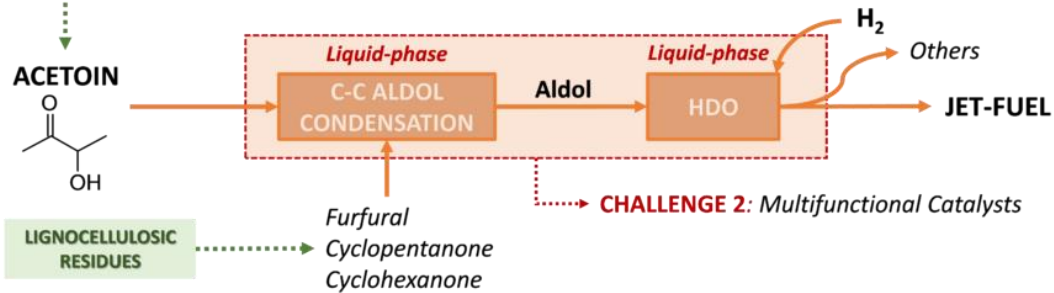
Objetivo: producción de hidrógeno a partir de residuos acuosos de fermentación (WP1), en condiciones hidrotermales a temperaturas moderadas (300 a 450 °C).
 Evaluar el potencial para la valorización del efluente de salmuera como fertilizantes (K, P).



➤ Approach 1. Integrated conversion of 2,3-BDO into jet-fuel



➤ Approach 2. Integrated conversion of acetoin into jet-fuel



Retos:

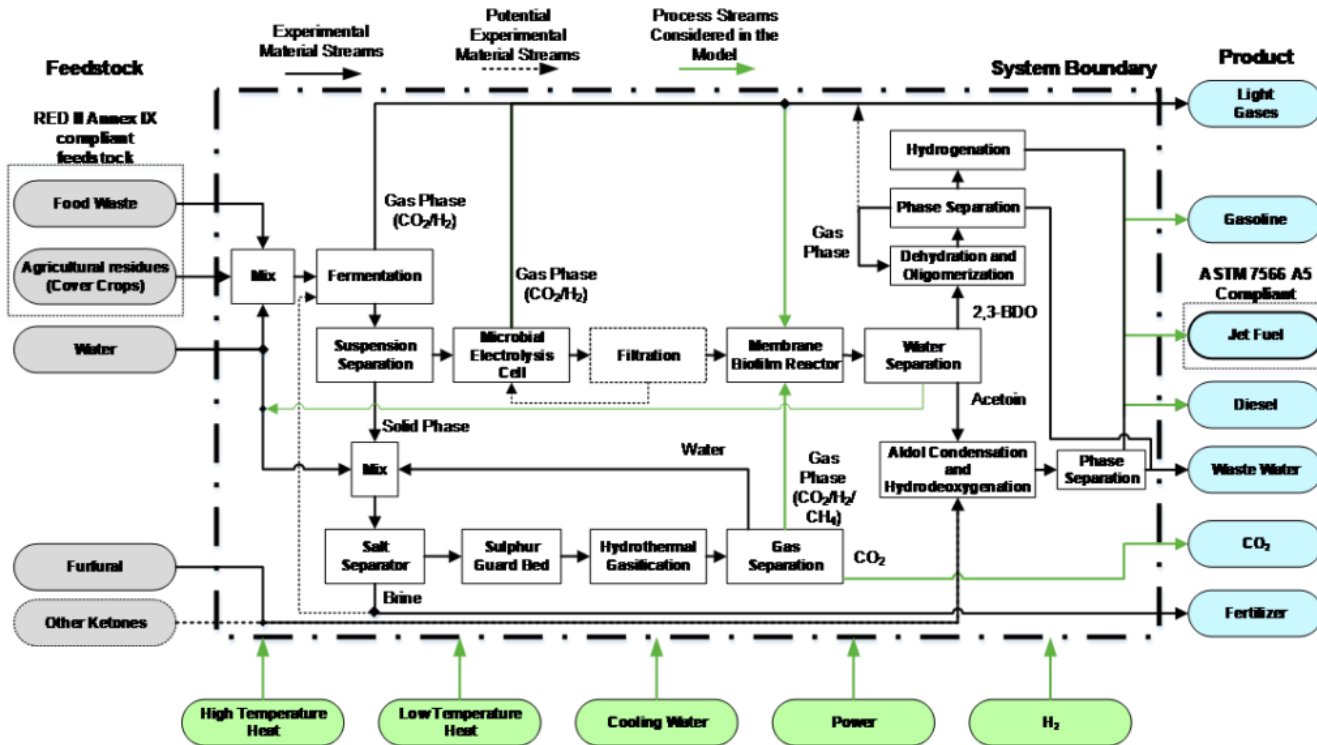
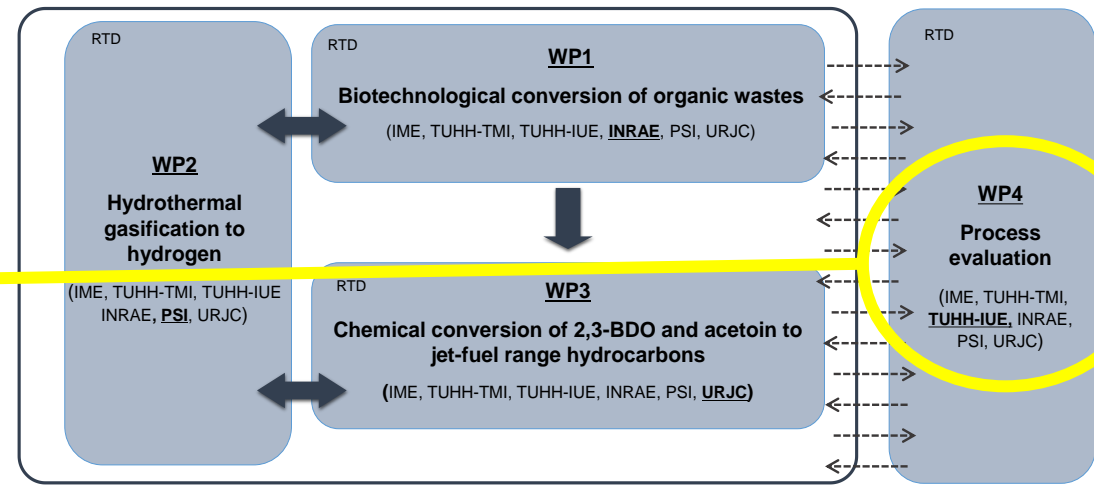
- Simplificar el proceso integrando etapas catalíticas en un único reactor.
- Desarrollo de catalizadores multifuncionales activos, selectivos y estables.

3. BIOCTANE para producir SAF



WP4: Process evaluation

Objetivo: Evaluación tecno-económica y ambiental del proceso, comparando con procesos de referencia con los que puede competir.



Retos:

- Disponer de un adecuado inventario de datos en literatura y resultados experimentales.

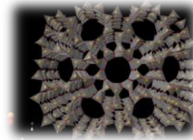
3. BIOCTANE para producir SAF



Unidad de Procesos Termoquímicos



Zeolitas



Catalizadores

Variantes:

- Porosidad
- Mono o bifuncionalidad
- Másicos o soportados
- Tratamientos de activación

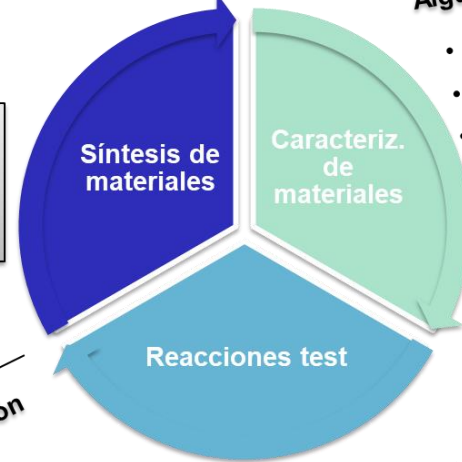
Bio o hidrochars

- Residuos de pirólisis



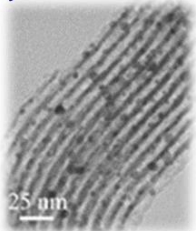
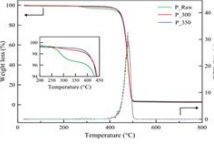
Bio-filters

Análisis de los productos de reacción

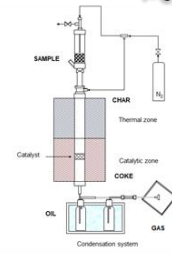


Algunas de las propiedades que medimos...

- Composición química: CHNS/O, FRX, ICP-OES
- Estabilidad térmica: TGA-DTA
- Acidez: NH₃-TPD
- Propiedades redox: TGA-MS
- Estructura: XRD, NMR
- Morfología: SEM, TEM
- Propiedades texturales: Gas physisorption



Ajuste y operación de instalaciones de reacción



BIOCTANE

¡GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN!

Sigue el proyecto BIOCTANE en la web y en redes:

<https://www.biocane.eu/>



Thermoenergy_



Funded by
the European Union

The project received EU funding from the European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA) under the Grant N° 101084336. The CINEA receives support from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme