

Cambio Climático y Oportunidades de Negocio

Descarbonización Industrial y
Tecnologías de Captura,
Almacenamiento y Usos del CO₂



20 de mayo de 2021

9:30 a 13:45h

Participa via Zoom, inscríbete en este [enlace](#)
Puedes seguirlo en el canal YouTube de la EINA

Cámara
Zaragoza

CEOE
aragón



Instituto Universitario de Investigación
en Ingeniería de Aragón
Universidad Zaragoza



Cátedra **SAMCA** de
Desarrollo Tecnológico
de Aragón
Universidad Zaragoza

Grupo
SAMCA

Experiencia y oportunidades de los procesos *Chemical Looping* para la descarbonización energética

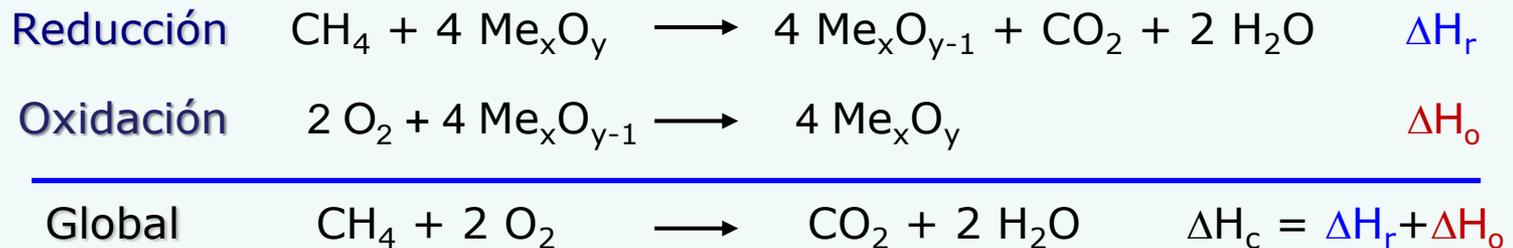
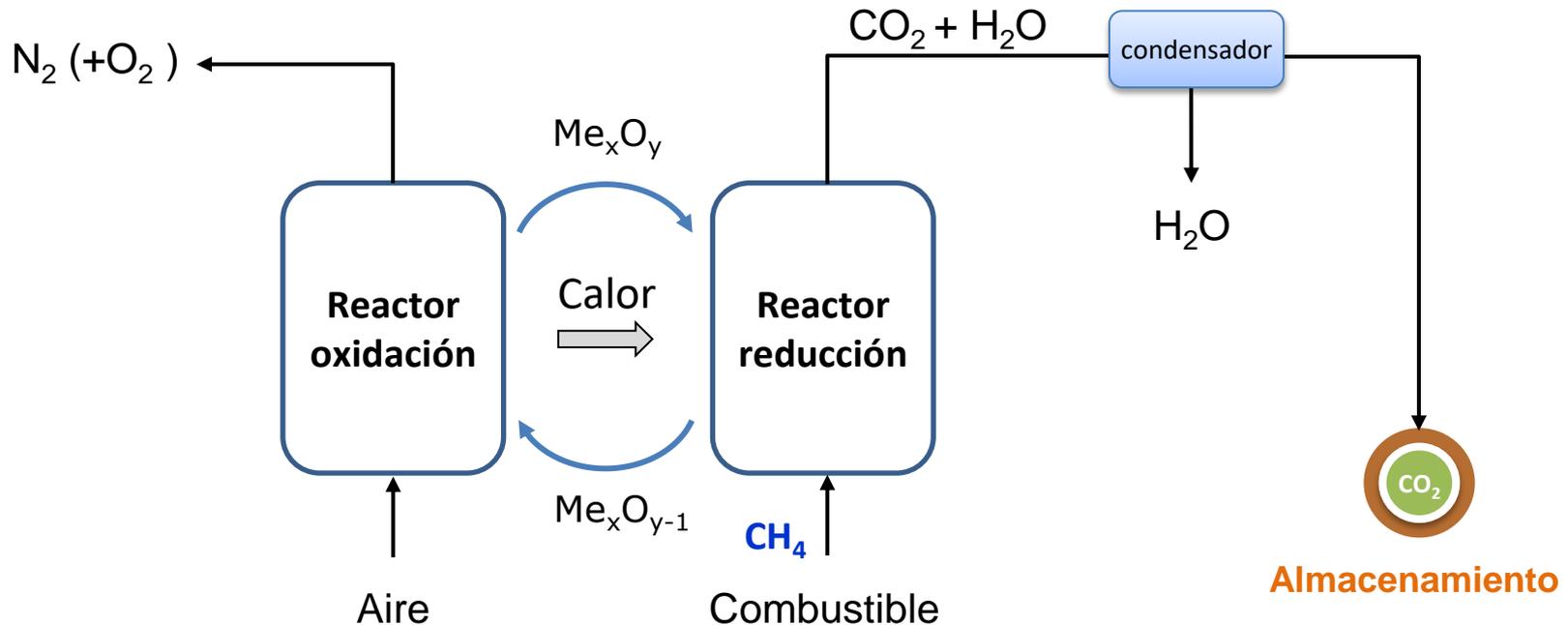
Francisco García-Labiano
glabiano@icb.csic.es

Instituto de Carboquímica (ICB-CSIC), Zaragoza, Spain

INDICE

- Procesos Chemical Looping
- Oportunidades para descarbonización
 - **CLC** - Chemical Looping Combustion. CAUC- Emisiones negativas de CO₂
 - **CLR** - Chemical Looping Reforming. Producción de H₂ con captura de CO₂
 - **CLG** - Chemical Looping Gasification. Producción de biocombustibles.
- Ejemplos de investigación – colaboración con Empresas
 - **Proyecto H2020**. CLARA (CLG). Producción de biocombustibles a partir de paja o pino
 - **Contrato Petrobras**. (CLR). Producción de H₂ con captura de CO₂ a partir de bioetanol

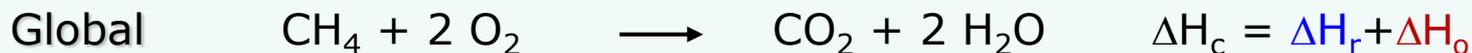
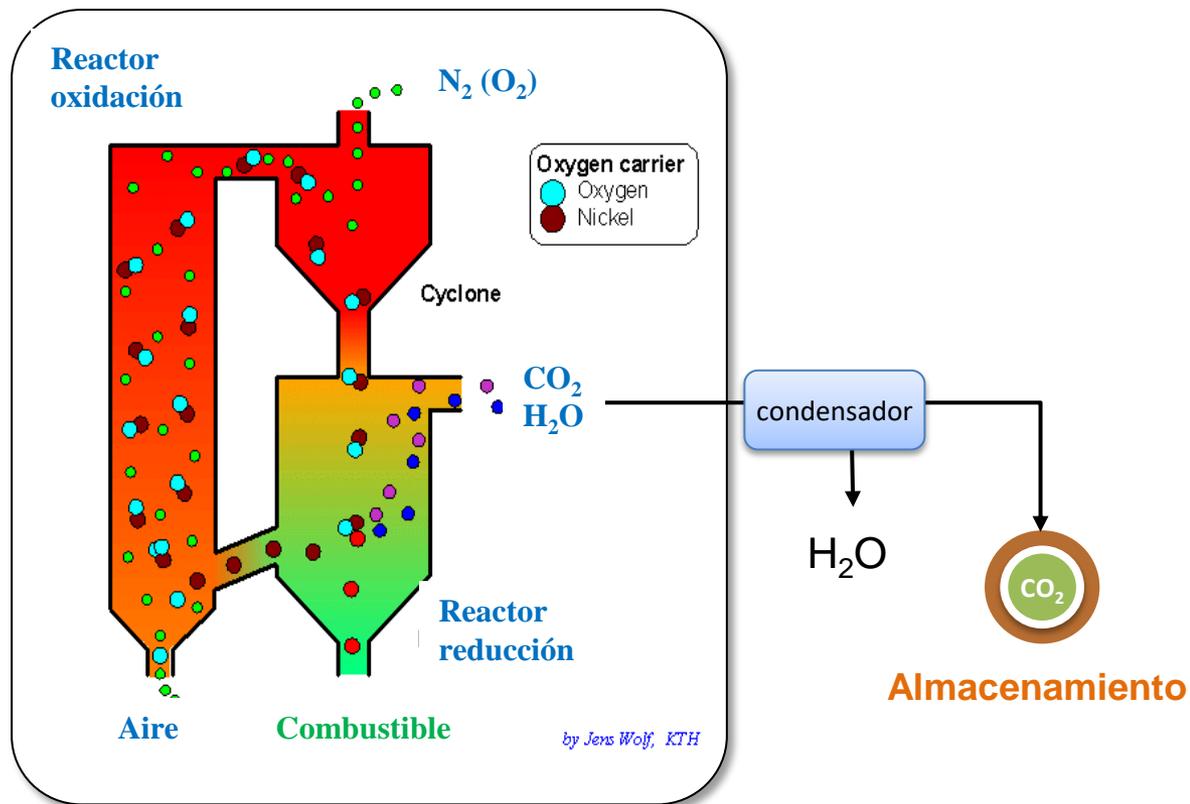
Chemical Looping Combustion



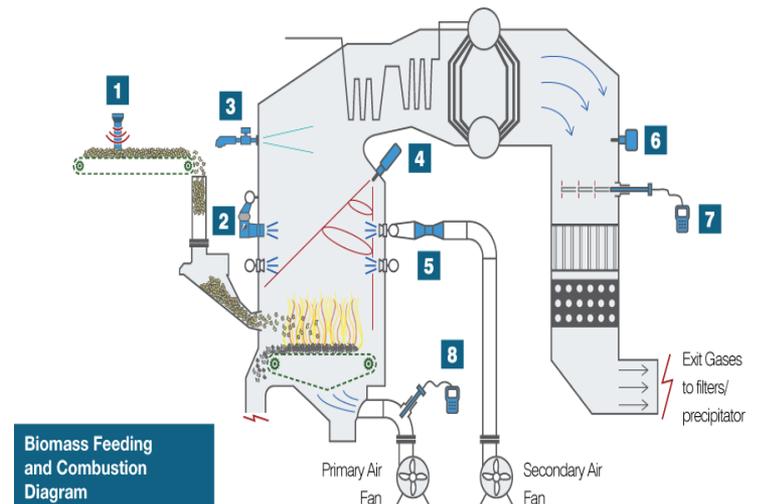
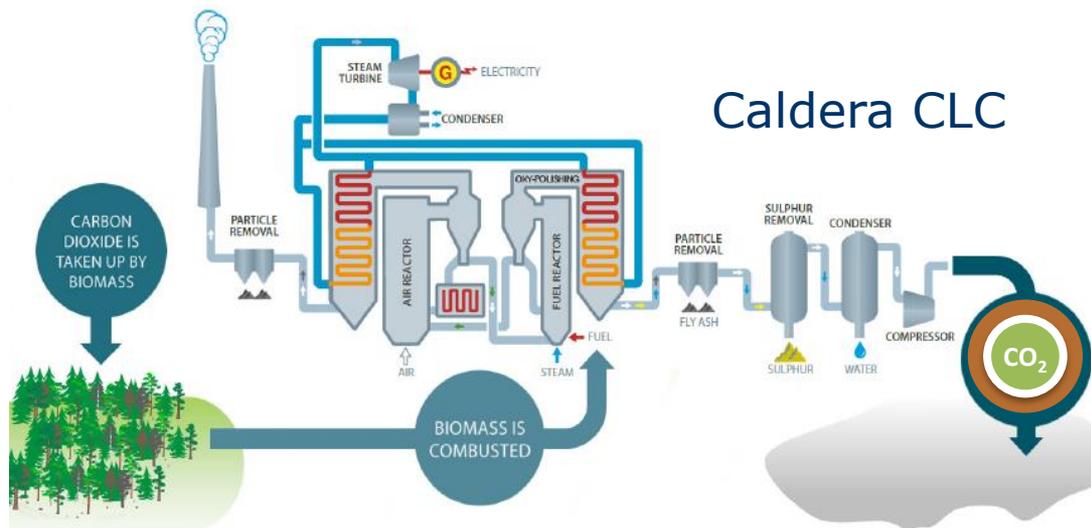
Chemical Looping Combustion

Reactores **lecho fluidizado**
interconectados

Tecnología demostrada
Disponible a nivel comercial
Operación simple



Combustión de biomasa



- Beneficios CLC vs caldera convencional

- Menor corrosión caldera
(cambiador calor en reactor oxidación - no componentes alcalinos)
- Mayor eficacia térmica
- Menor formación de NOx
- Se puede alcanzar emisiones negativas de CO₂



Pino

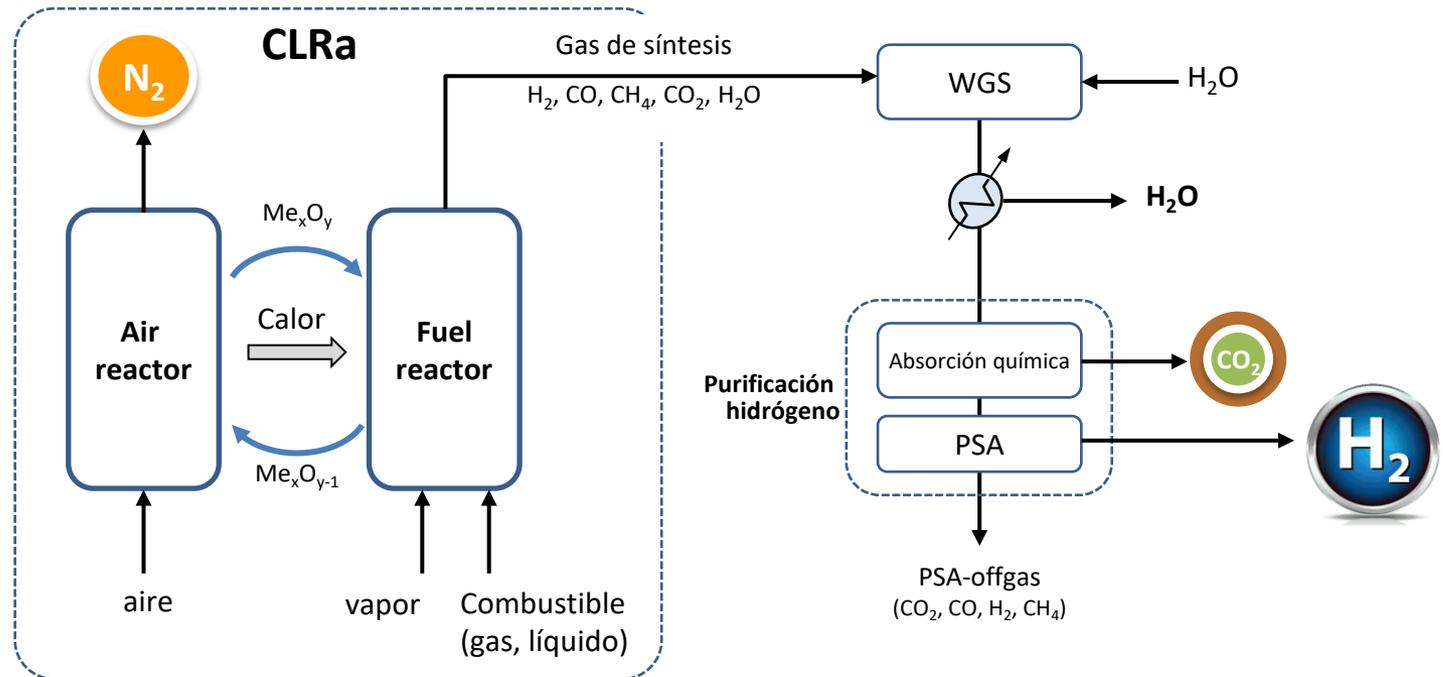


Hueso oliva



Cáscara almendra

Chemical Looping Reforming



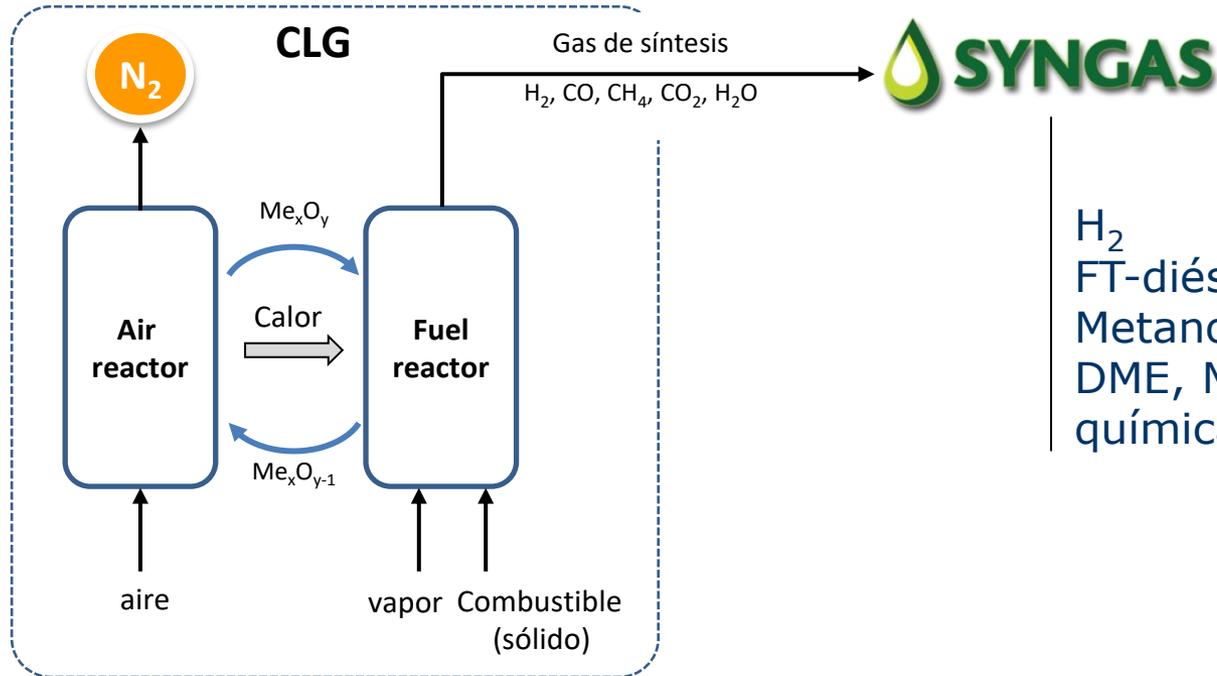
- Ventajas del reformado autotérmico CLR

- Gas de síntesis concentrado (sin diluir en N₂ y sin usar O₂ puro)
- El proceso es autotérmico
- Se puede obtener H₂ sin emisiones de CO₂
- Producción de N₂ puro en el reactor de oxidación

Chemical Looping Gasification



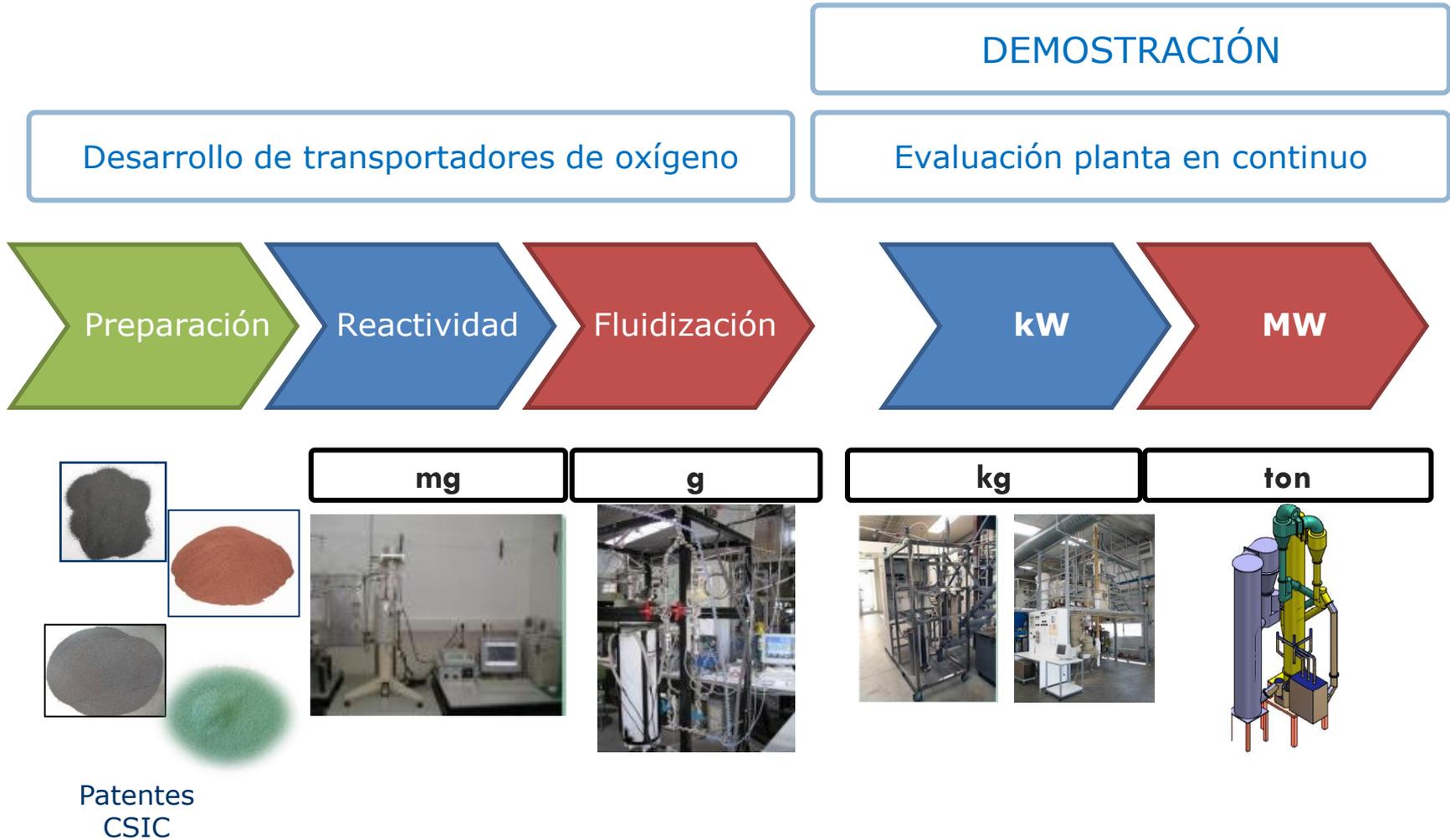
Biomasa, residuos



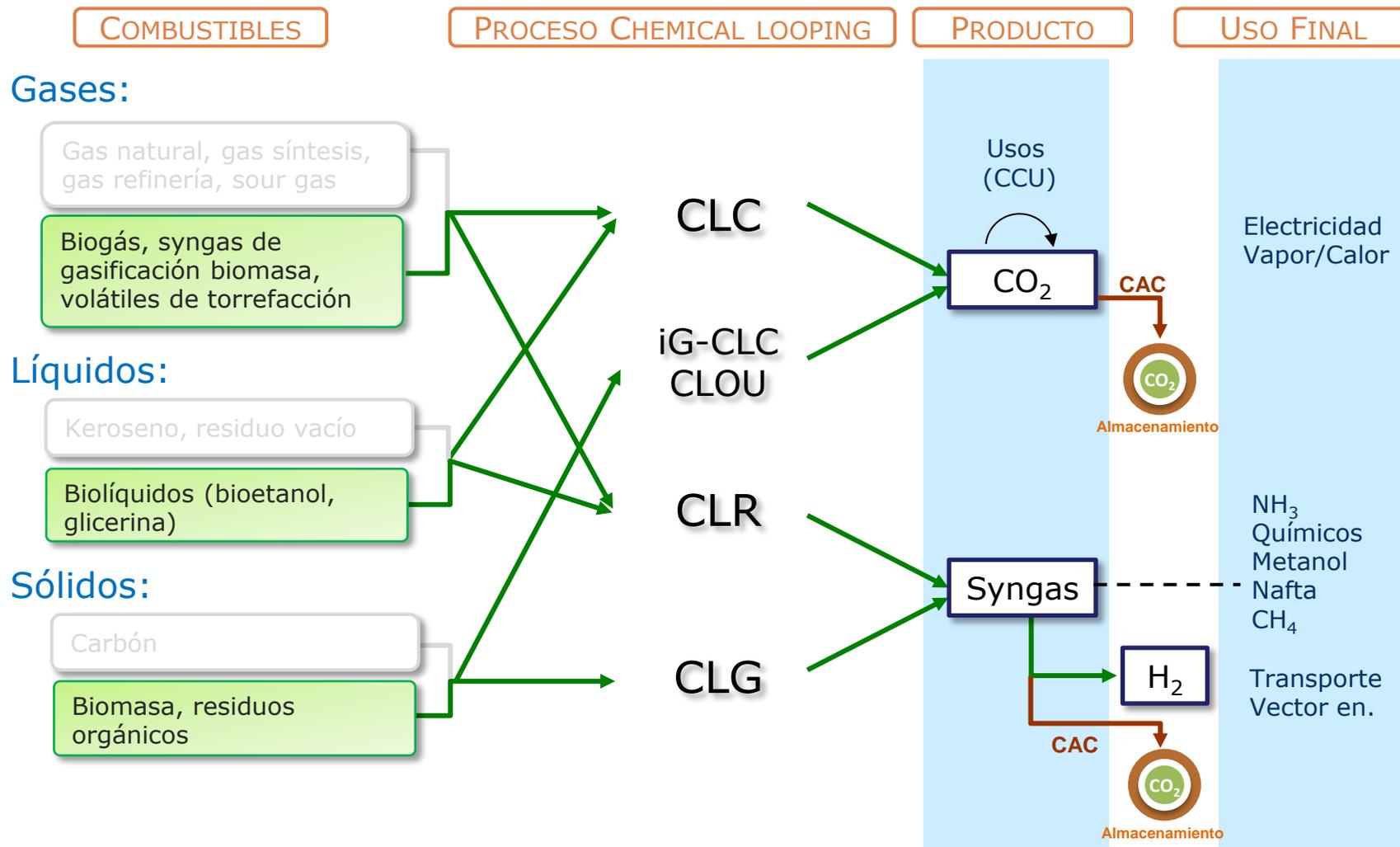
H_2
FT-diésel, gasolina
Metanol
DME, MTBE
química

- Gas de síntesis concentrado (sin diluir en N_2 y sin usar O_2 puro)
- Autotérmico
- Menor consumo de vapor
- Baja producción alquitranes (propiedades catalíticas del Me_xO_y)
- Menor emisión de CO_2 a la atmósfera (CO_2 concentrado en el gas de síntesis)

I+D+i sobre tecnologías *Chemical Looping*

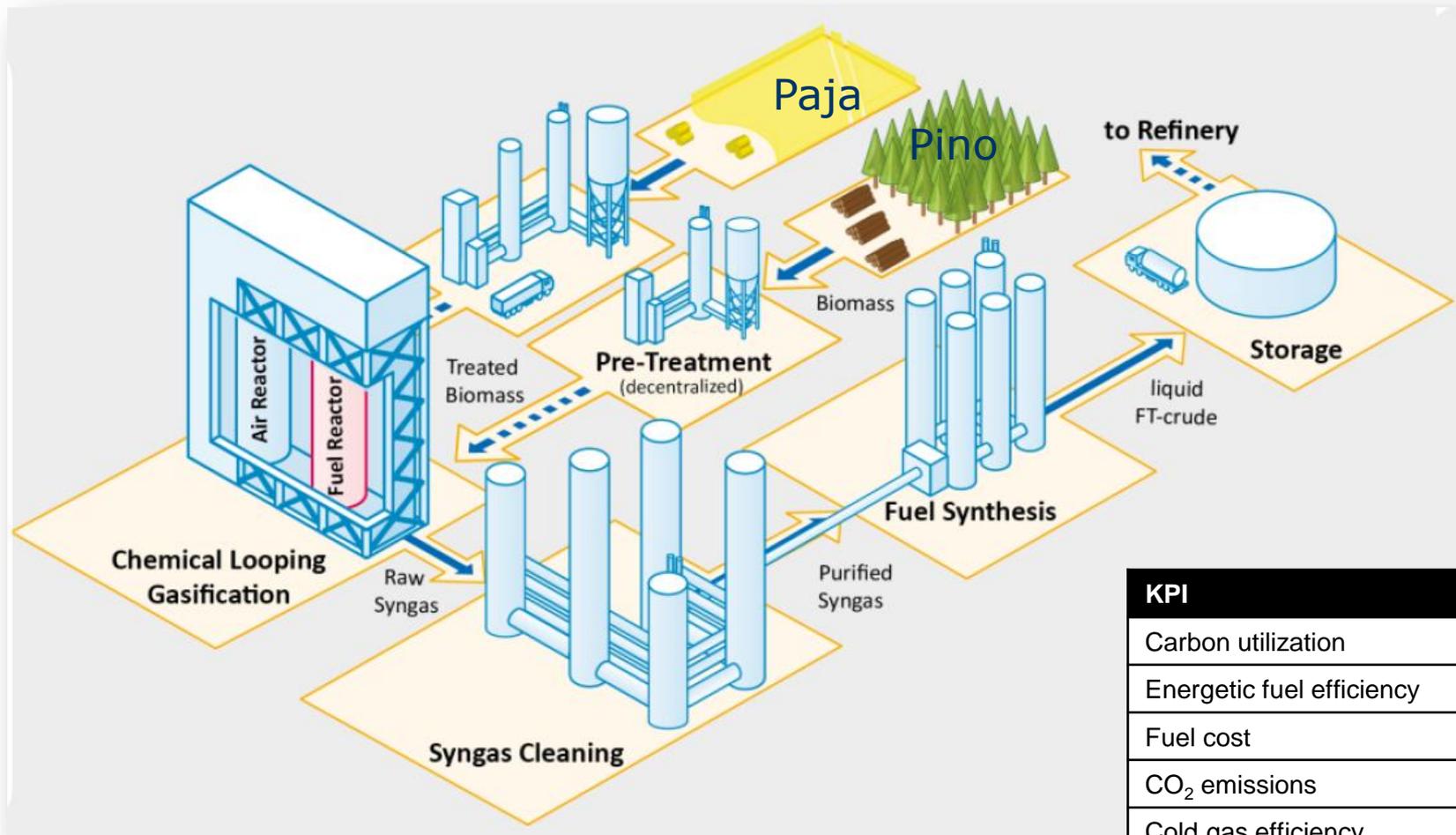


Tecnologías *Chemical Looping* para BECCS



Ejemplos de investigación – colaboración Empresas





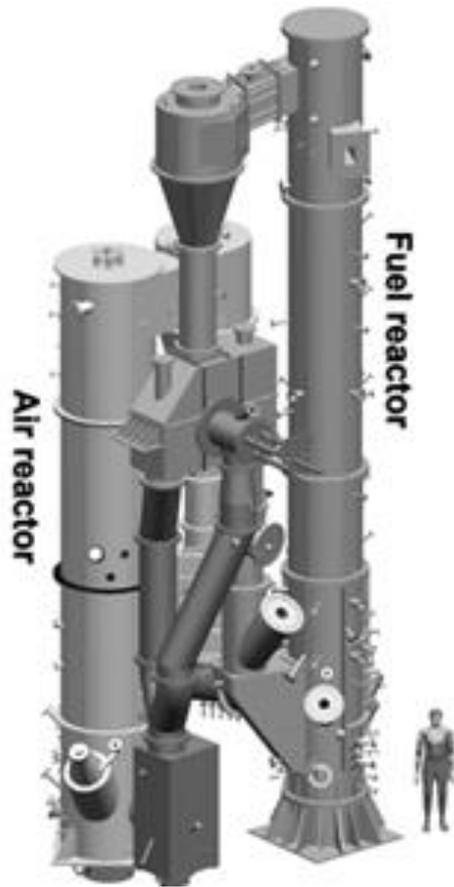
| KPI | Target |
|---------------------------|----------|
| Carbon utilization | <33% |
| Energetic fuel efficiency | >55% |
| Fuel cost | <0.7 €/l |
| CO ₂ emissions | 0% |
| Cold gas efficiency | >82% |
| Carbon conversion | >96% |

Demostración de la tecnología a escala de 1 MW_{th} (TUDA-Alemania)



CLara

H2020-No. 817841



Photograph of the 1 MW_{th} TUDA pilot plant

Colaboración centros investigación - empresa

Unipetrol. Refinería
(Rep Checa)

Empresa experiencia
gasificación biomasa
-Güssing- (Austria)



CTGAS-ER (PETROBRAS). Brasil.
Ref. OTT20130989. 2013 – 2016.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial,
SENAI-DR/RN, Brasil.
Ref. OTT20194247. 2019- 2020.

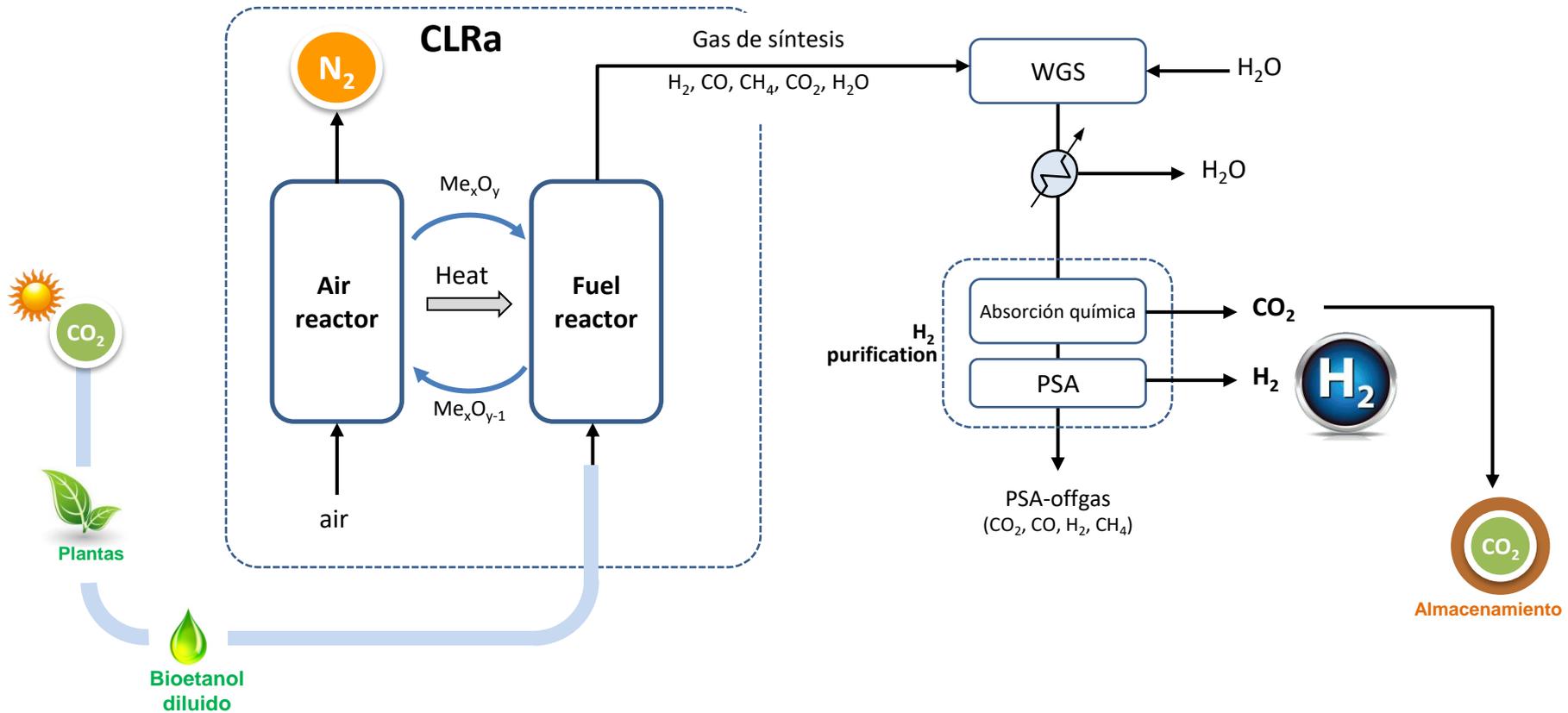
Producción de H₂ a partir de Bioetanol diluido mediante proceso CLR

Brasil es uno de los mayores productores mundiales de bioetanol (caña de azúcar)



PETROBRAS necesita H₂ para refinería



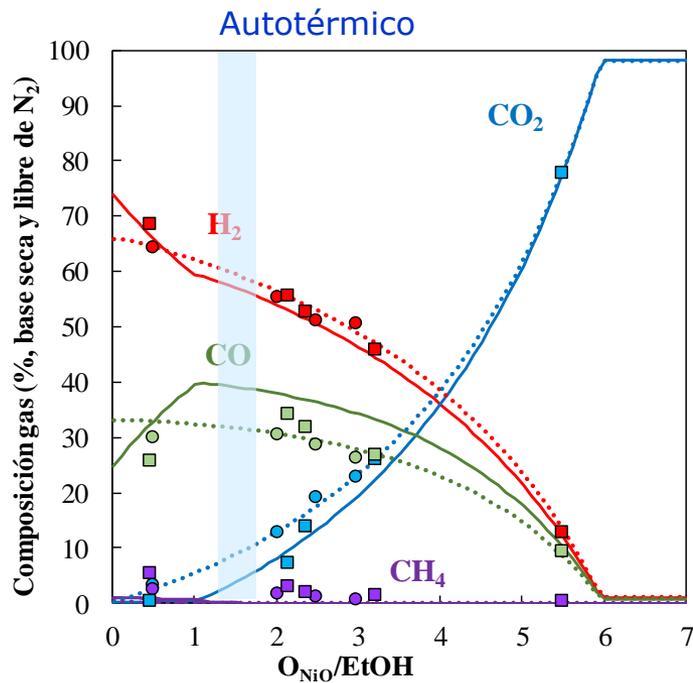


- La utilización de bioetanol diluido en procesos CLR permitía obtener de manera autotérmica una corriente concentrada pura de H₂ y a la vez tener CO₂ capturado. Unido a procesos CAC introduce el concepto de emisiones negativas.

Transportador de oxígeno



CSIC Patent: WO2009/022046

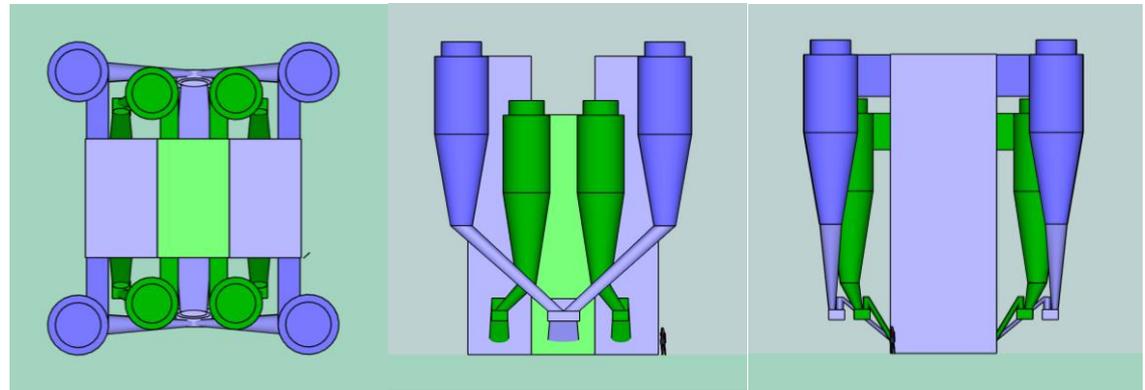
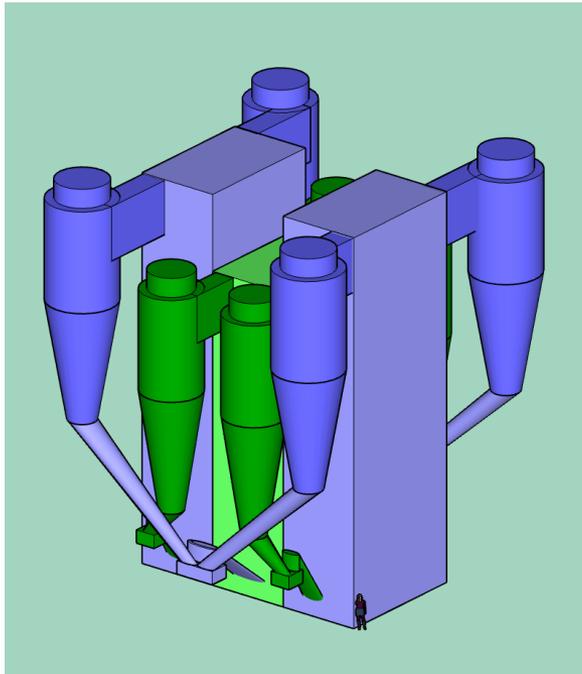


Planta CLR 1 kW_{th} (ICB-CSIC)

Diseño llave en mano a CTGAS-Petrobras

Diseño conceptual de una planta de producción 100000 Nm³/h de H₂ a partir de etanol diluido por reformado autotérmico (CLRa) con transportadores sólidos de oxígeno

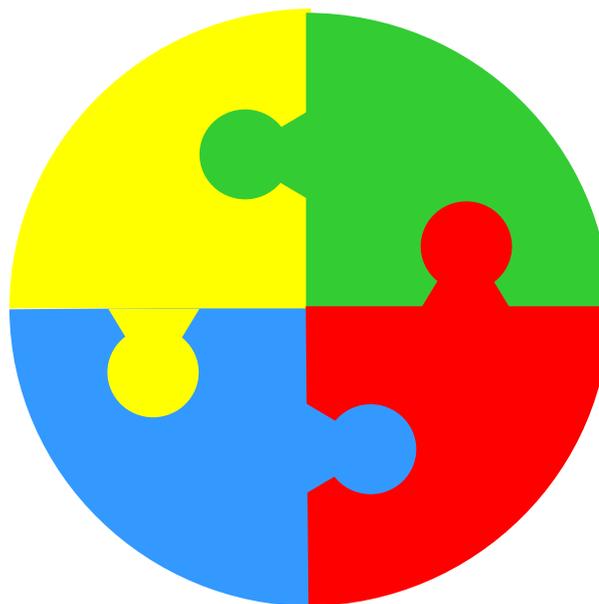
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, SENAI-DR/RN, Brasil.
Ref. OTT20194247. 2019- 2020.



La versatilidad que ofrecen los procesos *Chemical Looping* abren un gran amplio abanico de posibilidades para la descarbonización de procesos energéticos o industriales

Centros de investigación

Empresa



Gobiernos

Sociedad

Grupo de Combustión y Gasificación

Instituto de Carboquímica (ICB) Zaragoza

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

www.icb.csic.es



Research on
Chemical Looping
since 2000



2015



2016



2017



2018

MUCHAS GRACIAS