

SISTEMAS FLEXIBLES CLC-LFC PARA COGENERACIÓN CON EMISIONES NEGATIVAS DE CO₂: EL ENFOQUE DEL PROYECTO BIO-FLEXCLC

A. Filsouf*, L.F. de Diego, M.T. Izquierdo, A. Abad, F. García-Labiano
Instituto de Carboquímica (ICB-CSIC)
*Email: afilsouf@icb.csic.es

Objetivo

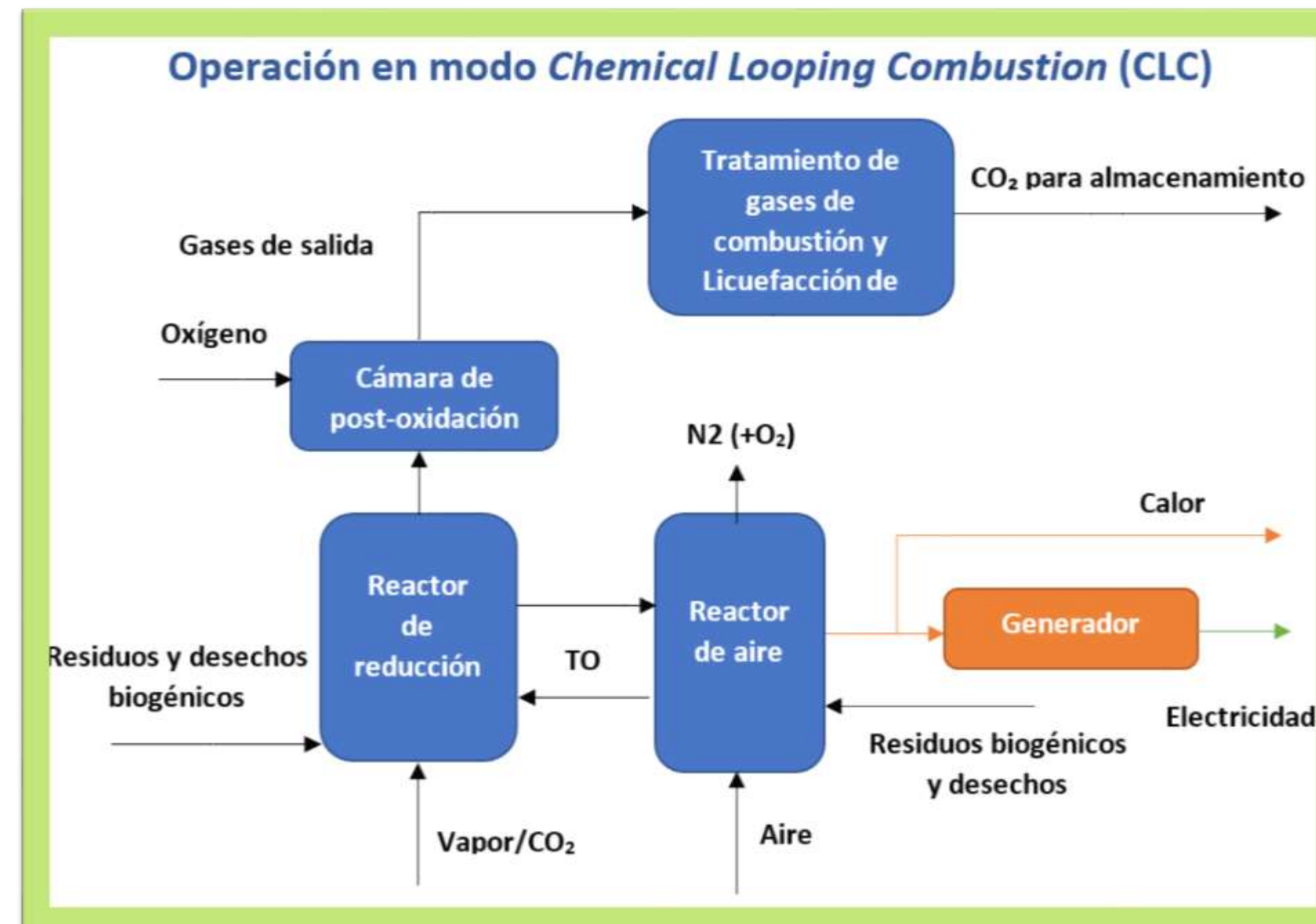
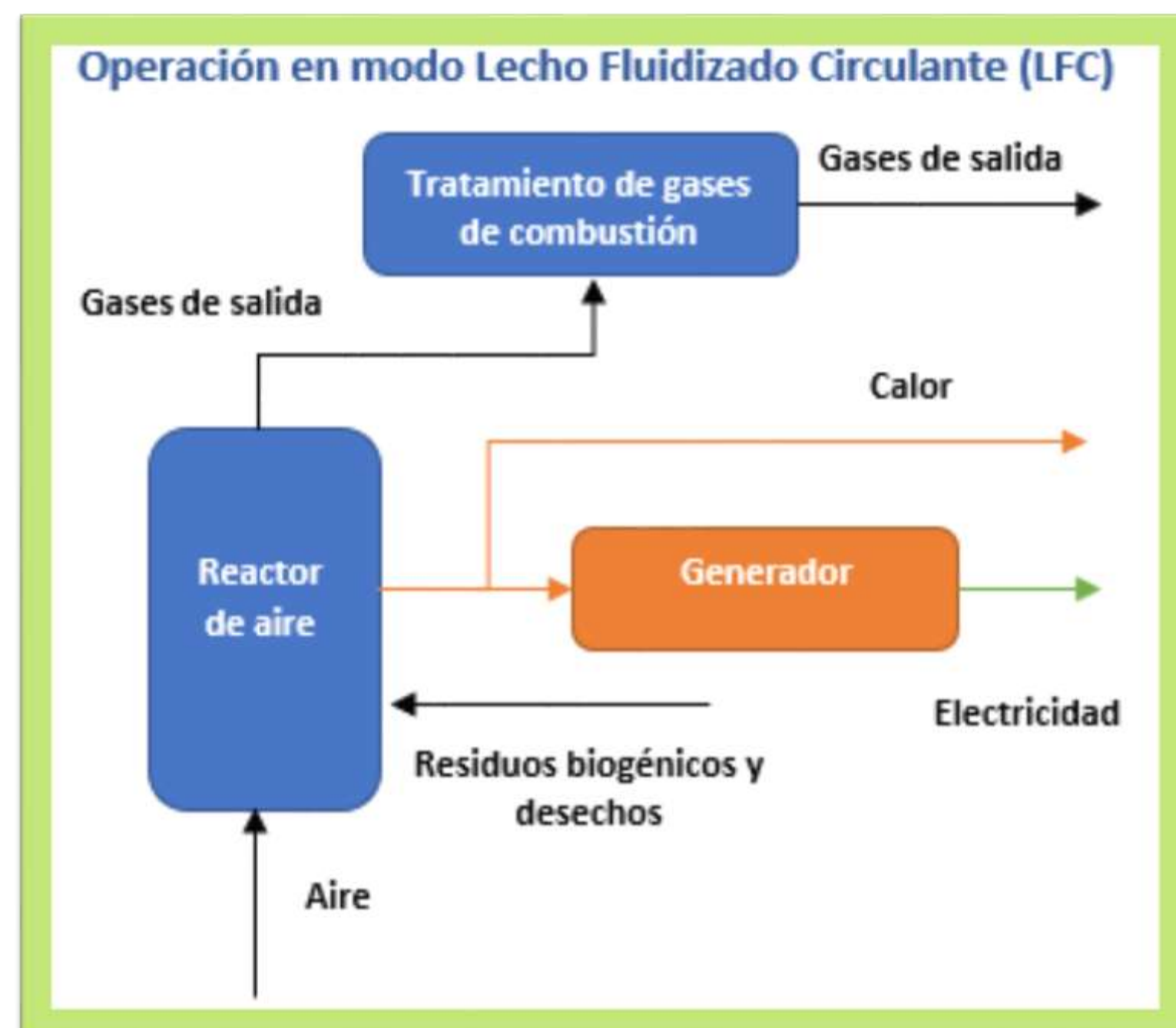
Objetivos del Proyecto Bio-FlexCLC

- **Desarrollar un sistema de combustión eficiente, flexible y escalable** para convertir residuos biogénicos en calor y electricidad.
- ♻️ **Operar en modo dual:**
 - Lecho Fluidizado Circulante (LFC) con emisiones netas nulas de CO₂.
 - Chemical Looping Combustion (CLC) con emisiones negativas.
- ⚙️ **Adaptarse dinámicamente** a las condiciones del mercado energético para maximizar rendimiento y sostenibilidad.
- 🌱 **Capturar CO₂ de forma más eficiente** y reducir costes mediante tecnologías avanzadas.
 - **Depurar gases contaminantes** como SO_x, NO_x y facilitar la licuefacción del CO₂ capturado.
 - 🦋 **Contribuir a la lucha contra el cambio climático** con soluciones energéticas más limpias y sostenibles.
 - 📊 **Evaluar parámetros operativos clave** y caracterizar el impacto ambiental analizando emisiones como:
 - Alquitranes
 - Hidrocarburos ligeros
 - SO₂, NO_x y NH₃

Consortio

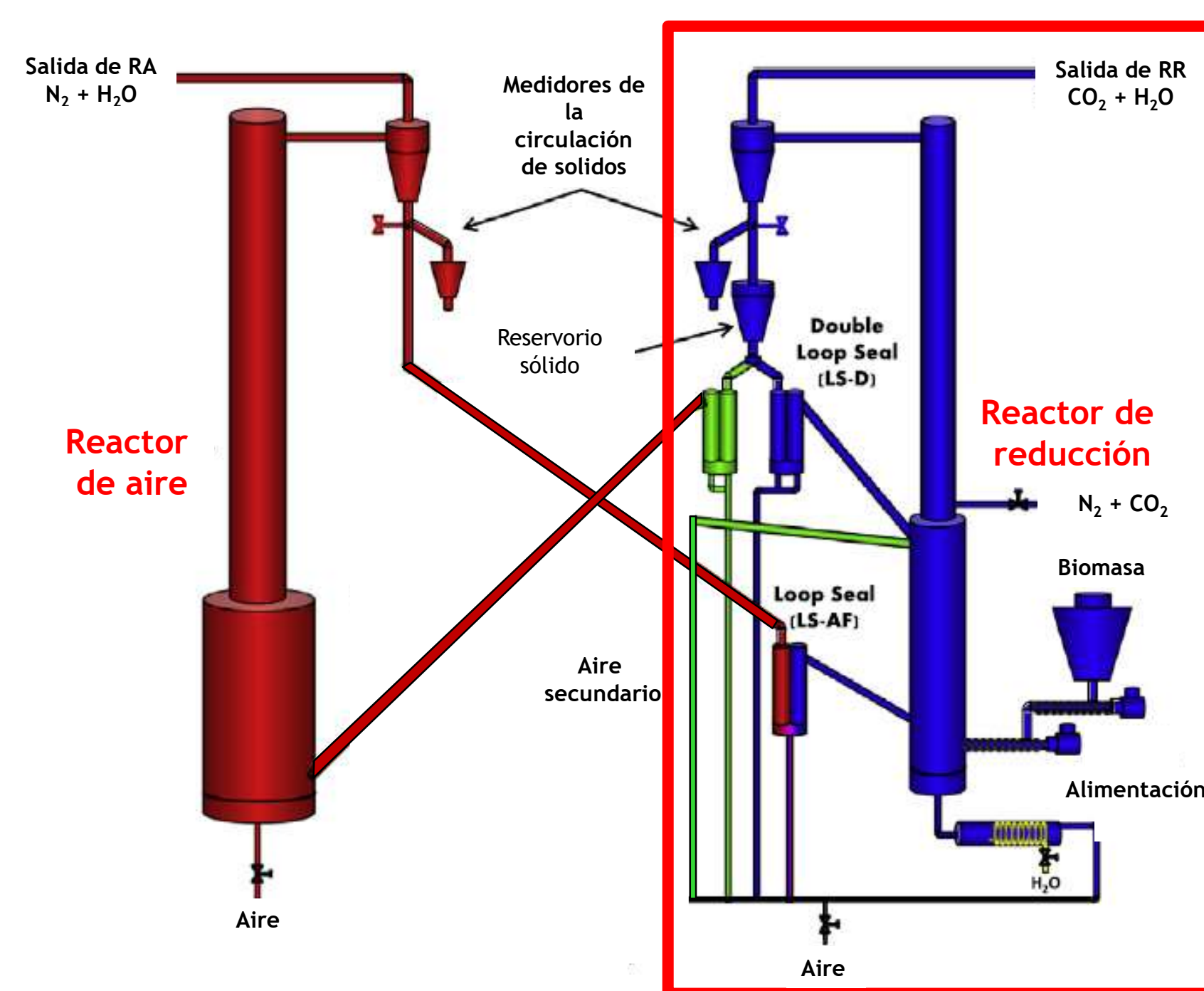


Concepto



Experimental

Combustibles	Pellets de madera de pino	Huesos de oliva	Astillas de ramas y copas de abeto	Residuo sólido urbano (RSU)
A. Inmediato (% en peso)				
Humedad	7.5	7.3	8	2.8
Cenizas	0.2	0.3	2.5	11.8
Mat. Volátiles	77.1	74.9	72.1	76.9
C. Fijo	15.1	17.4	17.5	8.5
A. Elemental (% en peso)				
Carbono	47.2	47.8	46.7	55.0
Hidrógeno	5.6	5.3	5.4	6.6
Nitrógeno	0.1	0.2	0.4	0.9
Azufre	<0.1	<0.1	<0.1	0.3
Cloruros (mg/kg)	-	-	0.21	8.96
Poder Calorífico Inferior (kJ/kg)	17042	17352	16808	23211



Resultados

- Completado la primera fase experimental en modo LFC utilizando arena como material de lecho y cuatro combustibles.
 - Eficiencia de combustión > 98 % en todos los casos
 - Ausencia de NH₃ y gases inquemados, salvo CO, en el gas de salida
 - Sin emisiones de SO₂, excepto con RSU < 30 ppm
 - Emisiones de NO₂ y N₂O < 5 ppm
 - Emisiones de NO dependieron del combustible
 - Muy bajas concentraciones de alquitranes
- Próximos pasos:
 - Ensayos con ilmenita como material de lecho
 - Evaluación en modo CLC

