

Biorefinerías en Uruguay

Proyecto ANII-FSE 2015-109976

A. I. Torres – P. Ures – C. Philippi

F. Mangone – R. Kreimerman – S. Gutiérrez

¿Qué es una bio-refinería?

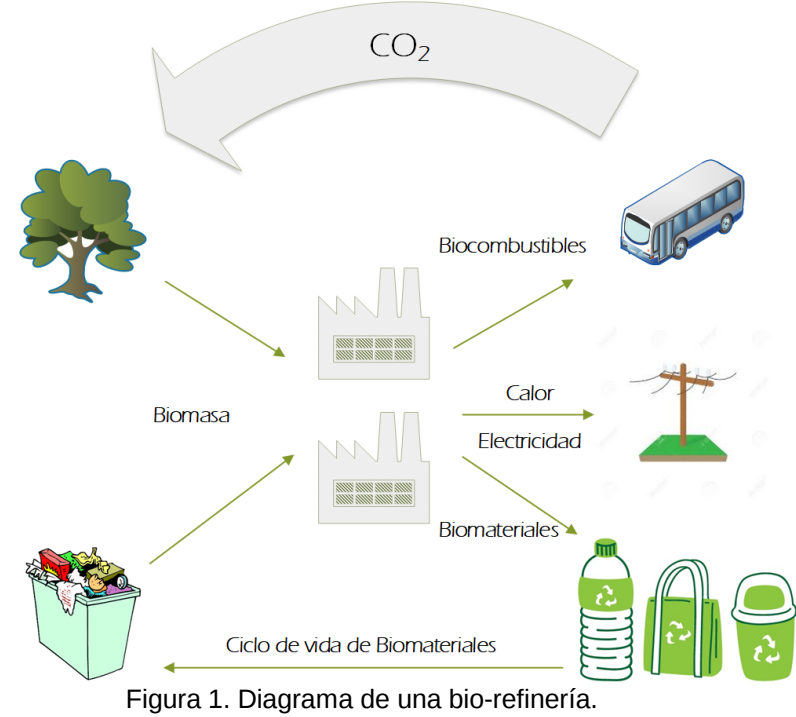


Figura 1. Diagrama de una bio-refinería.

Una bio-refinería es una industria o conjunto de industrias que transforman **biomasa en combustibles, químicos, materiales y energía**. El término “**biomasa**” se refiere a toda **materia orgánica de origen animal o vegetal procesable en estos productos**. El **foco de este proyecto** es la **biomasa** que se genera como **residuo** o subproducto de otra industria, y por lo tanto puede ser valorizada. Algunos ejemplos son residuos agrícolas, residuos forestales, suero de leche y de queso, entre otros.

¿Es posible una bio-refinería a partir de residuos en Uruguay?

- **Sí**, Uruguay genera residuos en cantidades mayores a las capacidades utilizadas en bio-refinerías de EE.UU.
- Actualmente, a la porción de la biomasa residual que es utilizada no se le agrega valor significativo.
- Hemos creado una **base de datos de biomasa en Uruguay** conteniendo tipo de biomasa, cantidades localización geográfica y composición química.

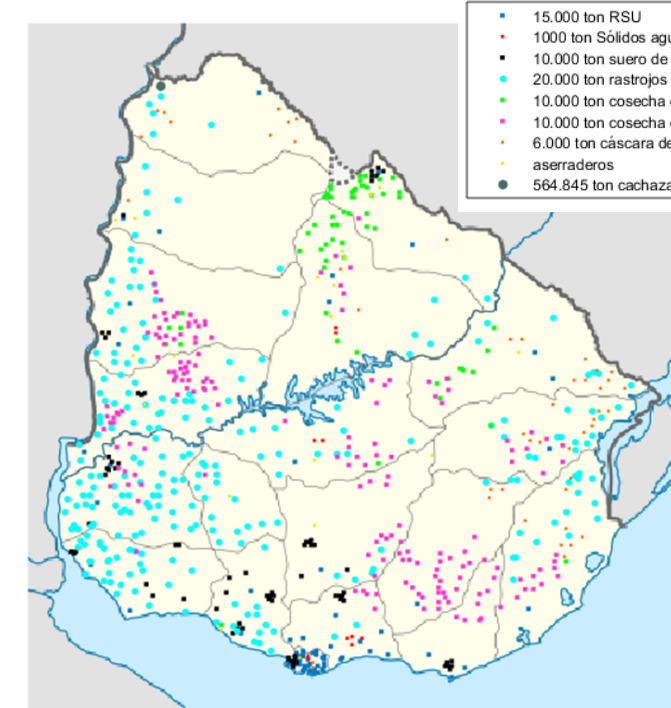


Figura 2. Distribución geográfica de las distintas biomásas nacionales en el territorio Uruguayo.

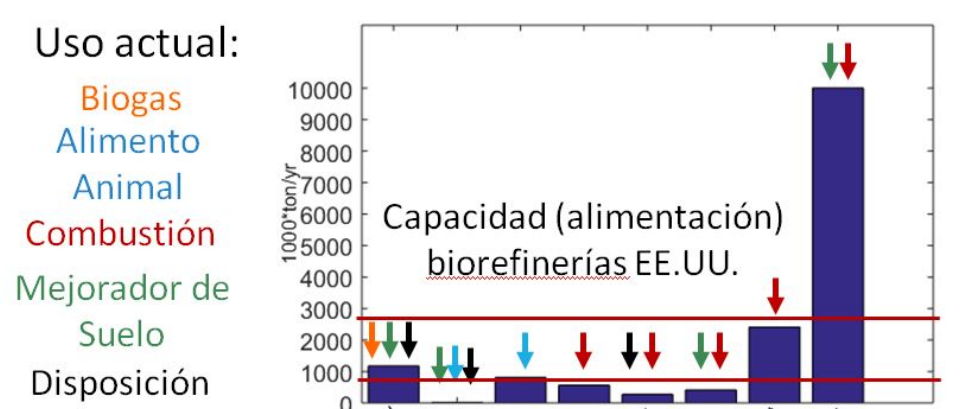


Figura 3. Cantidades de biomásas nacionales comparadas con capacidades en EE.UU. y su uso actual en Uruguay.

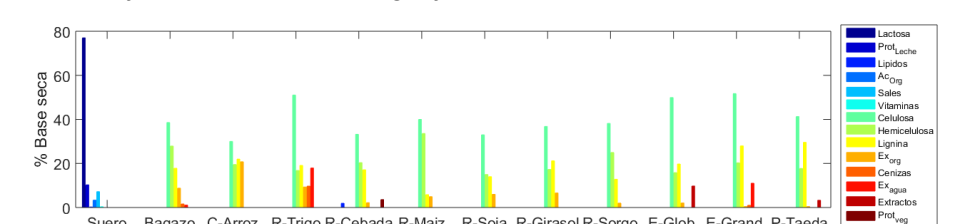


Figura 4. Caracterización química de las diferentes biomásas nacionales en sus componentes mayoritarios. Porcentajes en base seca.

Sistemática para definición de productos basados en biomasa en Uruguay

Este proyecto propone crear una **sistemática de análisis y herramientas computacionales** que permitan evaluar el atractivo de producción de las distintas alternativas en Uruguay. La sistemática de análisis involucra:

- Modelado de las biomásas
- Modelado de los procesos de fraccionamiento de biomasa en intermediarios
- Análisis de mercado para definición de productos
- Modelado de procesos de conversión de intermediarios en productos
- Simulación y optimización para selección de productos y rutas de producción óptimas.

Modelado de biomasa

Si bien la biomasa es una matriz compleja formada por varios componentes, estos componentes se repiten de biomasa a biomasa. Por ejemplo, toda biomasa lignocelulósica está formada por tres componentes poliméricos mayoritarios: celulosa, hemicelulosa y lignina. Cada biomasa se modela como un conjunto de estos componentes en distinta proporción. Hemos creado una **base de datos en Aspen Plus** conteniendo **modelos de los componentes y biomásas**.

Modelado de fraccionamiento biomasa

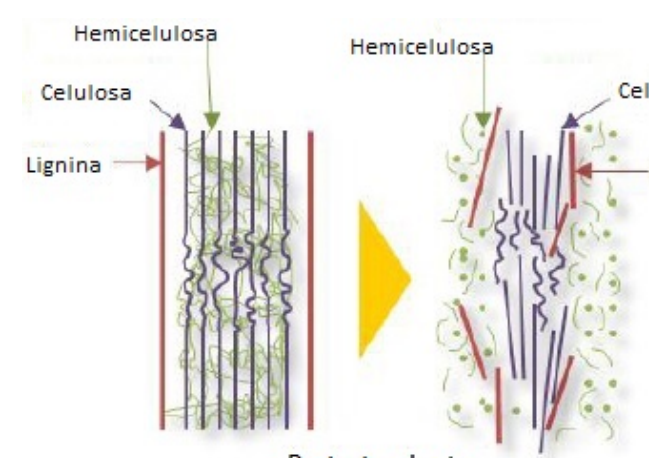


Figura 5. Representación de los cambios sobre la estructura de los lignocelulósicos durante el pretratamiento.

Para procesar la biomasa es necesario fraccionarla (separar sus componentes) y depolimerizarla (romper en moléculas más pequeñas). El fraccionamiento y depolimerización involucra varias etapas, cada etapa puede ser llevada a

a cabo por varias tecnologías.. Hemos **modelado y simulado varias opciones tecnológicas en Aspen Plus**, que encadenadas transforman la biomasa en los distintos productos de fraccionamiento/ depolimerización.

Herramienta para simulación y evaluación de trenes de procesamiento (*)

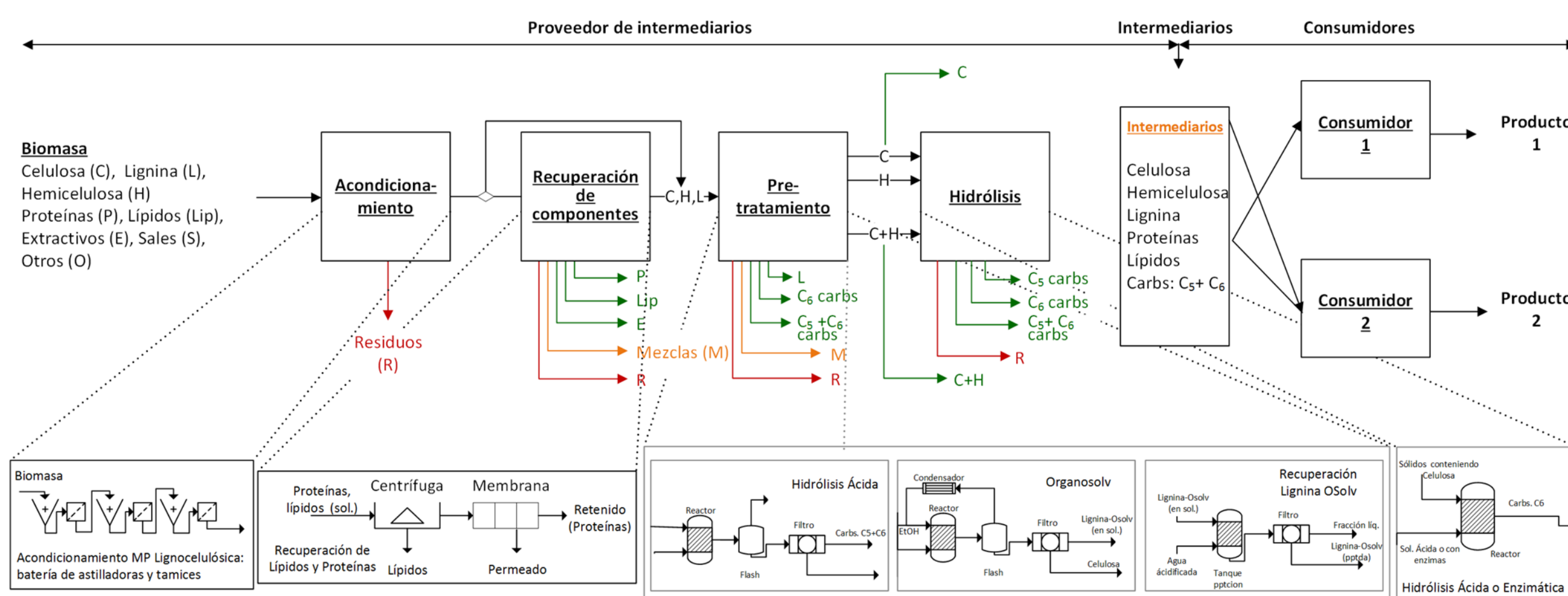


Figura 6. Esquema representativo de la herramienta computacional generada en el proyecto.

- **Procesos de relevancia para Uruguay** implementados en simulador Aspen Plus.
- Incluye **varios modelos** para acondicionamiento, recuperación de componentes, pretratamiento e hidrólisis. Se utilizan operaciones unitarias incluidas en Aspen Plus y **desarrollos propios**.
- Permite **rápida evaluación** tecnológica de diferentes **escenarios** biomasa-intermediario-producto.

La investigación que da origen a los resultados presentados en la presente publicación recibió fondos de ANII, FSE_1_2015_1_109976, y es administrada por la Fundación Ricaldoni.