

INFORME DE NECESIDAD RELATIVO A LA SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA UNIDAD DE EXTRACCIÓN CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS EN LA BIORREFINERÍA DE I+D+i DEL CLAMBER.

1. ANTECEDENTES.

La Biorrefinería de I+D+i del CLAMBER se construyó en 2015 gracias al **Proyecto CLAMber (Castilla-La Mancha Bio-Economy Region)** que fue desarrollado por el Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal (IRIAF) dependiente de la Consejería de Agricultura y Medioambiente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM).

Esta instalación, adscrita al IRIAF, es la primera Biorrefinería tecnológicamente avanzada a escala demostrativa en España, para llevar a cabo una investigación de los procesos físicos, químicos y biológicos a escala casi industrial, con el fin de poder determinar si los procesos de transformación de la biomasa en bioproductos de interés son técnica y económicamente viables y, consecuentemente, establecer los parámetros de operación óptimos de dichos procesos para el posterior diseño y construcción de una planta a escala industrial.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD.

Una Biorrefinería a escala industrial, por su propio concepto de Biorrefinería, debe ser capaz de aprovechar al máximo el potencial que contiene la biomasa de partida, dirigiendo su producción a la obtención del mayor número de compuestos con el mayor valor añadido posible y primando el residuo cero, donde el residuo/subproducto de un proceso sea el material de partida del siguiente proceso. Si no cumpliese con esta premisa sería una planta biotecnológica de producción de algún compuesto pero no una Biorrefinería.

En la etapa del Proyecto CLAMBER, se planteó un esquema de la posible Biorrefinería de I+D+i CLAMBER que, por motivos presupuestarios, no se llegó a ejecutar íntegramente dentro del marco de ese proyecto. En él, antes de empezar a valorizar cualquier componente mayoritario de la biomasa, siempre existe una etapa de extracción en la que se recuperan compuestos de alto valor añadido y que, normalmente, se encuentran en pequeñas concentraciones.



La Biorrefinería de I+D+i CLAMBER dispone actualmente de un equipamiento capaz de valorizar diferentes biomásas, tanto residuales como cultivadas, mediante transformaciones biológicas pero la biomasa de partida puede contener compuestos con un alto valor añadido y que, con las instalaciones actuales, no se es capaz de aprovechar.

Existe un sinfín de compuestos que pueden ser obtenidos mediante extracción, cada uno de ellos con diferente funcionalidad: compuestos bioactivos, como los fenoles, bien conocidos por su actividad antioxidante, pero también presentan una importante actividad biocida, en concreto antifúngica, antibacteriana, insecticida, fitotóxica, etc.

Es por ello, que se pretende **abrir una nueva línea de investigación a escala demostrativa**, siguiendo con el objetivo principal de CLAMBER de ser una herramienta de escalado, basada en la **extracción con fluidos supercríticos de compuestos de alto valor añadido a partir de biomasa**.

Se ha considerado llevar a cabo la extracción tanto con agua como con disolventes puesto que así se consigue extraer todo el rango de compuestos extraíbles ya que éstos dependen en gran medida del líquido extractor. Además, la funcionalidad de los compuestos depende del líquido utilizado para la extracción. Por ejemplo, si se extraen compuestos a partir de la planta del guayule con agua, se obtendrá un látex que puede utilizarse para la fabricación de guantes hipoalergénicos y, si se hace con un disolvente orgánico, se obtendrá una goma natural que puede utilizarse para la fabricación de ruedas.

Aunque es un proceso relativamente caro, se ha considerado llevar a cabo la extracción con fluidos supercríticos porque presenta una serie de ventajas con respecto a los fluidos convencionales que la hacen óptima para ciertos procesos donde el valor del producto final es alto y se necesitan purezas muy altas. Estas ventajas son debidas a las propiedades del propio fluido supercrítico. A continuación, se enumeran algunas de ellas:

- Mayor seguridad: No se utilizan compuestos tóxicos ni inflamables. El compuesto que se utiliza, el CO₂, es inerte y no genera peligro.
- Mayor poder penetrante: Los fluidos supercríticos son superiores a los líquidos en cuanto a la capacidad de penetrar en los microporos de una estructura sólida, y son superiores a los gases en cuanto a su difusión.
- Mayor selectividad: permite lograr una determinada selectividad controlada en el proceso extractivo, la cual es muy sensible a las variaciones de presión y temperatura.
- Mayor facilidad de purificación: Tanto el extracto como el residuo de la extracción no presentan restos de fluido extractor al evaporarse el CO₂ en condiciones no supercríticas.

En definitiva, la construcción de esta Unidad:



- Incrementará la capacidad científica de la Biorrefinería de I+D+i CLAMBER, aumentando también, el número de investigadores.
- Ayudará a minimizar los costes necesarios para llevar una idea a la escala industrial.
- Además, se potenciará en Castilla-La Mancha la Bioeconomía, al desarrollar productos a partir de biomásas locales, y la Economía Circular, al valorizar los residuos.

En este sentido, se ha obtenido financiación proveniente del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, en un porcentaje del 80% sobre los costes totales de este suministro, mediante una ayuda para la adquisición de equipamiento científico-técnico, correspondiente al Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema de I+D+i, Subprograma Estatal de Infraestructuras de Investigación y Equipamiento Científico- Técnico, Programa Operativo Plurirregional de España, prioridad de inversión 1.A., en el marco del “Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020. Una manera de hacer Europa”.

3. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO.

El equipamiento cuyo suministro es objeto de este contrato consiste en una unidad de extracción de compuestos de alto valor añadido a partir de biomasa residual o cultivada con fluidos supercríticos (dióxido de carbono, CO₂), dedicada enteramente a la investigación.

La implantación de esta instalación está prevista realizarla en la propia Biorrefinería de I+D+i CLAMBER, sita en Pol. Ind. Aragonesas, Carretera de Calzada CR-503 s/n, 13500 Puertollano, por lo que no es necesario realizar Obra Civil ni instalación de equipos de servicios auxiliares. No obstante, dentro del suministro se pretende incluir la realización de un informe previo de instalación, donde se especificarán completamente las características técnicas de todos los equipos, servicios y elementos auxiliares de la Unidad, que deberán ser acordes con los expuestos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

En la Unidad de extracción con fluidos supercríticos se pueden extraer compuestos de alto valor añadido a partir de sólidos, luego es una extracción sólido-líquido. Se trabaja por cargas, de manera muy similar al proceso con agua y solvente.

El sólido es cargado en la cesta del extractor. El CO₂ entra en el extractor en condiciones supercríticas y extrae el producto deseado, saliendo por la parte superior del mismo. En el primer separador se produce el primer fraccionamiento, al trabajar a menos presión y perder el CO₂ poder solvente. El CO₂ se dirige al segundo separador, que trabaja a presión más baja que el primer separador, donde se produce un segundo fraccionamiento. El CO₂ es filtrado y recirculado hasta su tanque de almacenamiento hasta volver a ser utilizado posteriormente.



Las condiciones del CO2 supercrítico permiten seleccionar mejor los compuestos a extraer, facilitando la etapa de separación y concentración.

4. DETERMINACIÓN DEL VALOR ESTIMADO.

Para la consecución de este contrato, el departamento técnico de la Biorrefinería CLAMBER desarrolló una memoria técnica básica en el que uno de los apartados es el de presupuesto. En ese documento se realizó una estimación acorde a mercado, incluyendo un porcentaje de beneficio industrial para el adjudicatario. Esta estimación se calculó mediante el "Método de los Porcentajes de Vian", metodología comúnmente utilizada en ingeniería para estimar el coste de un proyecto atendiendo al precio del suministro de los equipos principales e ir aplicando sucesivos porcentajes a ese coste para calcular el resto de partidas. En este sentido, se ha estimado un valor total de 491.735,54 euros, IVA excluido.

Puertollano, a 26 de septiembre de 2019.

EL DIRECTOR DEL IRIAF

(Art. 10, Decreto 42/2015)



Esteban García Romero