

## Biocombustibles avanzados, un vector estratégico en el actual escenario energético

Los biocombustibles avanzados son una nueva generación de combustibles no fósiles, que ofrecen una serie de beneficios, como menores emisiones de gases de efecto invernadero y un mayor respeto por las regiones donde se cultivan. Estas nuevas fuentes de energía contribuyen a que sectores de difícil electrificación, como el transporte pesado o el agrícola, puedan hacer frente a los retos de la descarbonización



Cepsa ha probado con éxito su biocombustible avanzado en el buque Montestena.

### Marita Morcillo

La crisis energética mundial causada por la disminución de las reservas de combustibles fósiles de extracción rentable, junto a las crecientes distorsiones en el precio y distribución de gas (GNL), ha hecho saltar las alarmas, hasta el punto de que expertos y organismos mundiales, incluida la Agencia Internacional de la Energía (IEA), califiquen la situación actual como "la primera crisis energética global". A esto hay que sumar los problemas medioambientales que genera el uso de los combustibles fósiles. Se calcula que estos satisfacen el 67% de la demanda mundial de energía, demanda que sigue aumentando a medida que crece la población y los avances tecnológicos ligados a los procesos industriales.

El transporte, junto a la calefacción y la industria, son los sectores con mayor consumo de energía y, en consecuencia, los mayores emisores de gases de efecto invernadero. De los tres, el que mayor dependencia tiene de los combustibles fósiles es el transporte. Se calcula que este sector representa casi el 30% del consumo mundial de energía y es responsable del 37% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub>.

En este contexto, las políticas energéticas que persiguen la descarbonización del transporte están apostando por la electrificación de los vehículos. De hecho, la Unión Europea ya ha anunciado que prohibirá la venta de vehículos de combustión ligeros más allá de 2035. Pero esta medida es inviable a corto y medio plazo

en sectores como el transporte marítimo, la aviación y vehículos de gran tonelaje por carretera o gran parte de la maquinaria de uso agrícola.

Ante la acuciante necesidad de buscar alternativas a los combustibles fósiles en sectores donde a día de hoy la electrificación no es factible a corto plazo, es donde se pone el foco para la implementación de soluciones que, al menos, complementen la demanda de combustibles fósiles de estos procesos.

A principios de siglo surgieron combustibles vegetales como el biodiésel y el bioetanol, por considerar que sus emisiones de CO<sub>2</sub> eran inferiores a las emisiones de los combustibles fósiles. Pero, con el paso de los años, la sostenibilidad de estos biocarburantes ha quedado en

entredicho, ya que ambos biocombustibles requieren de alimentos de consumo humano para su producción. El bioetanol, por ejemplo, procede de caña de azúcar, remolacha o maíz, mientras que el biodiésel se produce a partir de aceites vegetales comestibles como la colza o la palma. En un mundo en el que millones de personas tienen dificultades para acceder al suministro de comida o agua, utilizar combustibles a partir de alimentos no es una opción realista.

Muchos expertos en ámbitos como el medioambiental o el económico, pronto alertaron de los graves daños que los biocombustibles estaban provocando, no sólo al medio ambiente, sino a las regiones donde se llevaban a cabo estos cultivos, señalándolos como causantes del encarecimiento de muchos alimentos o de la deforestación de los bosques. Ante esta realidad, la ingeniería química propuso alternativas más sostenibles basadas en aceites no comestibles. Así surgieron los biocombustibles de segunda generación o avanzados, que se derivan de biomasa lignocelulósica, materias primas para cultivos no alimentarios, residuos agrícolas y forestales y desechos industriales, incluyendo aceites de cocina usados y la fracción orgánica de los residuos urbanos.

Hasta el momento, los biocombustibles de primera generación son los más utilizados por las compañías petrolíferas mezclados con diésel fósil. Cabe destacar que, en cumplimiento de la reglamentación vigente, el combustible que se suministra en las estaciones de servicio contiene un 10% de biofuel, pero no cumplen los requisitos ambientales, tal como lo hacen los biocombustibles avanzados. Los primeros reducen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) entre un 19% y un 48% en comparación con la gasolina. Mientras que los avanzados ofrecen al menos una reducción del 50% en las emisiones de gases de efecto invernadero, incluso algunos de ellos pueden llegar a ofrecer una reducción del 80% o el 90%.

Hay, asimismo, biocombustibles de tercera generación que se producen a partir de materias primas de cultivo acuático, es decir, algas y microalgas que, cuando son sometidas a modificaciones genéticas, dan lugar a biocombustibles de cuarta generación. Las ventajas que ofrecen los microorganismos es que no compiten con la alimentación –animal ni humana–, pudiendo ser cultivados en terrenos no aptos para la agricultura. De momento, estos biocombustibles se encuentran en

fase de investigación y experimentación.

En principio, como se ha visto, el objetivo de los biocombustibles avanzados es la descarbonización de aquellos sectores donde la electrificación no es posible, como el aéreo, el marítimo o el transporte pesado por carretera.

En Europa, la Directiva de Energías Renovables de 2018, denominada RED II, establece que el 14% de los combustibles utilizados en el transporte deben proceder de fuentes renovables para 2030. Los biocombustibles procedentes de cultivo se limitan a los niveles de 2020, pero no pueden exceder el 7%. Asimismo, se establecen unos objetivos mínimos para los biocombustibles avanzados que serán de un 0,2% en 2022, 1% en 2025 y 3,5% en 2030. Además, los cultivos alimentarios (como el aceite de palma) que supongan un alto impacto de cambio indirecto de utilización de la tierra (ILUC, por sus siglas en inglés) serán suprimidos de manera gradual, a través de un proceso de certificación para biocombustibles con ILUC bajo. Los países de la UE deben establecer una obligación para los proveedores de combustible que garantice el logro de estos objetivos.

Por tanto, la apuesta ahora está centrada en los biocombustibles avanzados, y en España existen varios proyectos en marcha, como la planta de Cepsa en Palos de la Frontera (Huelva) o la de Repsol en Cartagena; esta última se encuentra en construcción y se espera que pueda empezar a producir combustible a escala comercial este mismo año.

### **Empresas españolas en la vanguardia de los biocombustibles avanzados**

El pasado mes de septiembre, Cepsa comenzó a producir estos combustibles sostenibles en su Parque Energético “La Rábida”, de Palos de la Frontera, mediante la incorporación de aceites usados de cocina.

Este hito se enmarca en el plan estratégico 2030 de Cepsa, “Positive Motion”, mediante el que la compañía impulsa la reducción de emisiones del transporte pesado (marítimo, aéreo y por carretera), a través de la producción de moléculas verdes, principalmente biocombustibles e hidrógeno verde. El objetivo de la compañía es alcanzar en 2030 una producción anual de 2,5 millones de toneladas en España y Portugal.

“La producción de biocombustibles de segunda generación nos permite, por

ejemplo, seguir aportando valor en el suministro de combustibles para el sector aéreo, donde la demanda irá en aumento en los próximos años”, apunta Carlos Barrasa, director de Commercial & Clean Energies de Cepsa.

Cepsa ha querido probar la eficacia de este biocombustible, producido a partir de aceites usados (con certificado de origen sostenible de ISCC) y combustible de muy bajo azufre (VLSFO, por sus siglas en inglés), en su propia flota, antes de comenzar a comercializarlos a sus clientes. El pasado mes de octubre, realizó con éxito la primera prueba en España de biocombustibles avanzados en uno de los barcos que utiliza la compañía, el Montestena, propiedad de Ibaizabal, durante varias semanas de navegación.

El biofuel utilizado en la prueba fue cargado en la planta de Bioenergía de Cepsa, situada en el Parque Energético San Roque (Cádiz), y suministrado por una de las embarcaciones que la compañía utiliza en sus operaciones de bunkering en la bahía de Algeciras. Previamente, la compañía había sometido este biocombustible a análisis y ensayos en su Centro de Investigación para verificar que cumple con todas las especificaciones y estándares de calidad.

Según la compañía, los resultados de esta prueba han demostrado un óptimo funcionamiento y rendimiento de los motores, y confirman la seguridad y viabilidad técnica del empleo de biocombustibles avanzados en el transporte marítimo.

Javier Antúnez, director de Biocombustibles de Cepsa, señala que “esta solución demuestra al mercado que los biocombustibles de segunda generación se pueden usar como combustible directo para ayudar a la industria a cumplir sus objetivos de reducción de emisiones, y que su implementación es viable en el corto y medio plazo. Supone un paso importante en el avance del biocombustible marino y el transporte de vehículos respetuosos con el medio ambiente; el objetivo ahora es analizar las posibilidades de aumentar lo de forma sostenible y competitiva”.

El biocombustible, libre de óxido de azufre, se puede utilizar en los buques sin realizar modificaciones, explican desde Cepsa, y su uso reduce las emisiones a lo largo de todo el ciclo de vida, desde su producción hasta su uso a bordo de la embarcación.

Pero los estudios de Cepsa relacionados con el biofuel de segunda generación no se quedan aquí. La compañía está par-

ticipando en un proyecto europeo, denominado Life Superbiodiésel, que busca producir biocombustibles avanzados a partir de residuos animales. Recientemente, la Comisión Europea ha otorgado al proyecto el sello "Key Innovator", a través de la iniciativa "Innovation Radar", dedicada a identificar innovaciones con alto potencial en los programas marco de investigación financiados por la UE.

Junto a Cepsa, participan en el proyecto AIJU (Instituto Tecnológico del Producto Infantil y del Ocio), Organovac, IMDEA Energía, el Centro Tecnológico del Calzado (INESCOP), la Universidad de Murcia y el Instituto de Tecnología Química.

Mediante el proyecto, las organizaciones pretenden producir biodiésel avanzado a partir de grasas de vacuno, buscando dar un segundo uso a este material y fomentando la economía circular. El escalado de la planta piloto con la que se producirá este tipo de biocombustible de segunda generación se está llevando a cabo en Lorca (Murcia).

Desde Cepsa indican que el objetivo del proyecto es lograr para este mismo año una producción de cinco toneladas al año de dos tipos de combustible: en primer lugar, biodiésel con glicerol como subproducto y, en segundo lugar, biodiésel avanzado con glicerol, con una importante minimización de subproductos no deseados. De esta forma, el proceso de fabricación conseguiría minimizar su impacto medioambiental, ya que mediante la aplicación de esta tecnología se podría

reducir hasta en un 35% la huella de carbono en comparación con la producción convencional de biodiésel. Asimismo, se produciría una reducción de, al menos, un 96% en el consumo de agua utilizando el proceso enzimático desarrollado. A esto, además, se sumaría una mejora de la calidad del biocombustible producido cuando se incorporan los derivados del glicerol.

Por su parte, Repsol está construyendo en su refinería de Cartagena su primera planta de biocombustible avanzado en España, desde la que suministrará 250.000 toneladas de hidrobiodiésel, biojet, bionafta y biopropano para barcos, aviones, camiones y coches, sin necesidad de modificar los motores actuales.

La nueva instalación, cuya construcción ha supuesto una inversión cercana a los 200 millones de euros, incluirá la puesta en marcha de una planta de hidrógeno, que alimentará a una nueva unidad de hidrot ratamiento dotada con tecnología de vanguardia.

Los biocombustibles avanzados producidos en la refinería de Cartagena permitirán una reducción de 900.000 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales. Al mismo tiempo, se les da un nuevo uso a materias primas recicladas, consistentes en residuos de la industria agroalimentaria y aceites de cocina usados.

Las obras, que comenzaron en el primer trimestre de 2022, se desarrollan en cuatro áreas diferentes. Tres de ellas se ubican en el interior del complejo indus-

trial: la unidad de producción de hidrógeno, el área de depósitos para el almacenamiento de los biocombustibles y la unidad de hidrot ratamiento. Esta última área contará con dos reactores, una columna fraccionadora y otra columna absorbidora, equipos que destacan por sus grandes dimensiones. Uno de los reactores tiene una altura de 19 metros y un peso de 64 toneladas. El segundo alcanza los 35 metros y pesa 180 toneladas.

De forma paralela, se avanza en la instalación de las tuberías para las interconexiones necesarias, y en la adecuación de las instalaciones del puerto donde opera Repsol, para receptionar las 300.000 toneladas de residuos que llegarán por vía marítima.

### Un mix energético diversificado

De todo lo visto hasta aquí, se puede deducir que los biocombustibles son una alternativa a los combustibles fósiles. Pero no sería una afirmación exacta. En un escenario convulso como el que estamos viviendo, marcado por conflictos bélicos, geopolíticos, climáticos o económicos, se pone de manifiesto que la energía es el sector más susceptible de acusar estas tensiones. La solución a corto y medio plazo no pasa por encontrar sustitutos a la energía fósil, sino por ampliar el mix energético con todas las tecnologías que la ingeniería pone a nuestra disposición porque, sin ellas, sectores como el transporte o el agrícola no podrían funcionar. En este sentido, los biocombustibles,

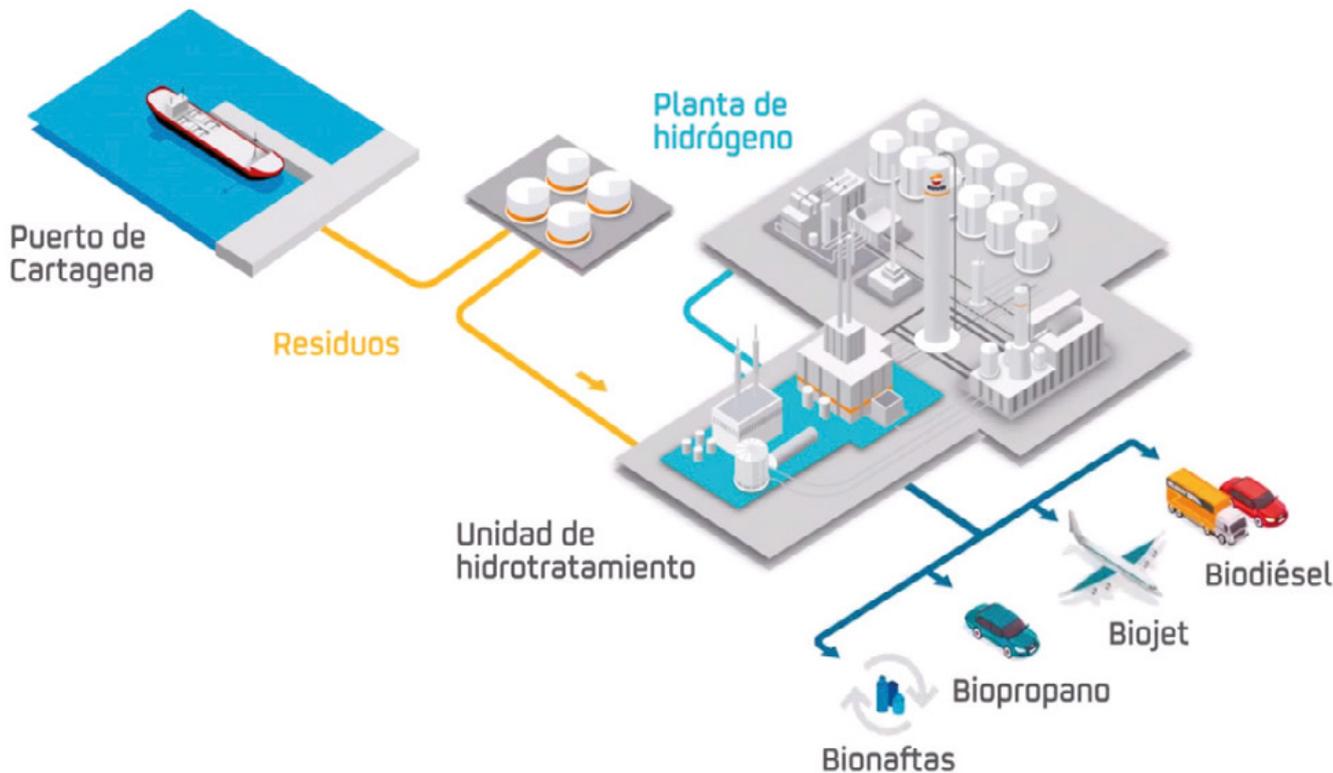


Obras de construcción de la primera planta de biocombustibles avanzados de Repsol en España.

con sus pros y sus contras, se presentan como una solución más, que se suma a las tecnologías disponibles para garantizar la soberanía energética de los países y su desarrollo industrial.

De todo lo visto hasta aquí, se puede deducir que los biocombustibles son una alternativa a los combustibles fósiles. Pero no sería una afirmación exacta. En un escenario convulso como el que estamos

viviendo, marcado por conflictos bélicos, geopolíticos, climáticos o económicos, se pone de manifiesto que la energía es el sector más susceptible de acusar estas tensiones.



La nueva planta de Repsol tendrá capacidad para producir 250.000 toneladas al año de biocombustibles avanzados, como biodiésel, biojet, bionafta y biopropano, que se podrán usar en aviones, barcos, camiones o coches, y que permitirán reducir 900.000 toneladas de CO2 al año.

### ENVIRONMENTAL BENEFITS

- Contributes to the transition to a low emission economy:** Fuels from renewable sources have lower carbon emissions than fossil fuels.
- Improves the process yield:** Simplified process that does not require costly purification steps.
- Minimises the energetic consumption of the process:** The bio-diesel yield increases up to 10%. Lower viscosity and improved cold-flow properties.
- Reduces the generation of polluting effluents:** 80% reduction of carbon footprint on conventional diesel. 35% reduction on first generation biodiesel.
- Feedstock diversification:** Increasing the volume available for processing in biodiesel production plants from a low added-value waste.
- Sustainability vs Competitiveness:** Potential drop in prices of feedstock, bigger profitability of production plants & increase their business.
- Limit to the minimum the resources used in the process:** To reduce at least 96% water consumption using the enzymatic process for recovery free amino acids from protein fraction.
- CO2 Emissions reduction:** 35% reduction of the global warming potential in the recovery of amino acids by a resource-efficient enzymatic process vs conventional alkali-thermal.

### PROCESS STEPS



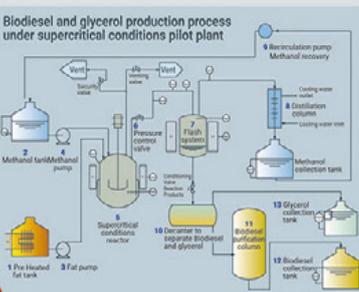
**Animal feedstock:** Determination of the process to separate the fats from the proteins



**Exploitation and commercialisation of the outputs**

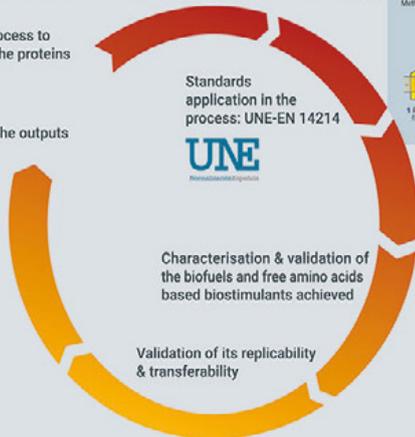


**Biodiesel and glycerol production process under supercritical conditions pilot plant**



**Pilot plant**





**Standards application in the process: UNE-EN 14214**

**Characterisation & validation of the biofuels and free amino acids based biostimulants achieved**

**Validation of its replicability & transferability**

El objetivo global del proyecto Life Superbiodiesel es implementar un proceso avanzado, sostenible y ecológico para conseguir un biodiésel eficiente, que cumpla con las directivas y regulaciones vigentes a partir de materia prima derivada de residuos animales, aplicando de esta forma los principios de economía circular.