

---

***BP oil Refinería de Castellón, S.A.***



## Prólogo

El laboratorio de la refinería es el encargado de analizar todos los productos y subproductos tanto intermedios como finales obtenidos en planta, y las corrientes residuales de aguas que se vierten al mar. De este modo, se realiza una labor de control de calidad de los productos obtenidos, y al mismo tiempo se ofrece información muy valiosa para la actuación en planta. De igual modo se trabaja en la optimización de algunos productos, mediante trabajos de investigación.



Uno de los pilares que sustentan la actividad de BP Oil Refinería de Castellón, S.A., es la protección del medioambiente a través del *desarrollo sostenible* conforme a los intereses de la sociedad. Para ello, la Refinería cumple con una política medioambiental y fija unos objetivos para los aspectos medioambientales significativos identificados, consiguiendo así una mejora continua del proceso de refinado del petróleo minimizando los impactos medioambientales, tanto locales como globales, asociados a sus actividades, productos y servicios.



## Descripción y productos de la refinería

### Descripción de la Refinería: Situación, Historia y Características Técnicas

BP Oil Refinería de Castellón S.A., está situada en la costa mediterránea, en el Grao de Castellón, donde ocupa una superficie de doscientas hectáreas. Comenzó sus operaciones en 1967 con una capacidad inicial de tratamiento de tres millones de toneladas anuales de crudo, que se amplió a seis en 1980.

En la Refinería se lleva a cabo el proceso de refinado del petróleo que consiste en la transformación del crudo en productos acabados, principalmente combustibles y asfaltos. La Refinería está en permanente evolución en cuanto a desarrollo tecnológico con el fin de adaptarse a los diversos requerimientos productivos y medioambientales que demanda la industria del refinado de petróleo.

La principal materia prima es el petróleo crudo. Este es transportado desde los países productores hasta la Refinería en buques especializados de gran tamaño que quedan amarrados en un campo de boyas a 4 kilómetros de la costa, desde donde se descarga por una tubería submarina de un metro de diámetro.



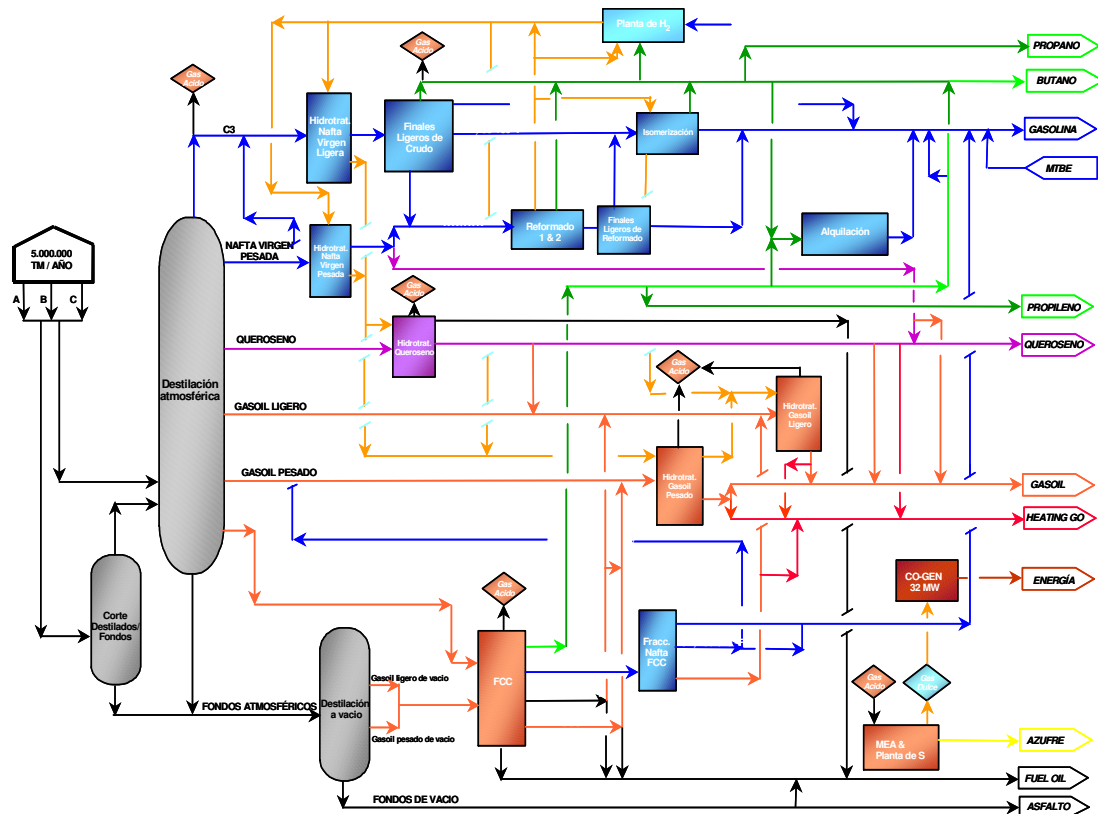
El petróleo descargado se almacena en la zona de tanques, ubicada en la parte sur de la Refinería, junto al mar, y desde allí se lleva a las distintas áreas de proceso para empezar el refinado del crudo.



La materia prima tratada proviene del crudo transportado por los petroleros.

La refinería está en permanente evolución en cuanto a desarrollo tecnológico con el fin de adaptarse a los requerimientos productivos o medioambientales que demanda la industria del refino de petróleo.

El diagrama de flujo del proceso es el siguiente:



El área de proceso cuenta con diversas instalaciones: una unidad de destilación atmosférica de crudo, una de destilación a vacío; unidades de conversión: reformado catalítico, craqueo catalítico en lecho fluido, isomerización de pentanos/hexanos y alquilación de butanos/butenos. Adicionalmente dispone de unidades de hidrodesulfuración o endulzamiento para todos los productos destilados. Tiene un alto nivel de integración térmica y de proceso entre las diferentes unidades, lo que permite la fabricación de productos acabados sin tancaje intermedio y con alta eficiencia energética.



Las unidades más importantes que forman parte del refino son:

- Reformado catalítico para la obtención de gasolinas.
- Alquilación para obtención de gasolinas sin plomo y sin azufre.



- Planta de isomerización también para la obtención de gasolinas.



- Hidrodesulfuración de naftas, querosenos y gasóleos para la eliminación del azufre de estos productos.
- Planta de hidrógeno.



- Tratamiento de gases licuados donde el butano y el propano se separan y se purifican.
- Purificación de gasolinas y gases procedentes del craqueo catalítico
- Desulfurización de los gases empleados en los equipos de combustibles de la refinería.
- Depuración de aguas residuales y deslastre, previamente a su eliminación, así como una planta de Osmosis inversa.





- Instalaciones para el tratamiento y mezcla de productos.
- Planta de asfaltos.
- Planta de solidificación de azufre.
- Turbinas de cogeneración eléctrica con una capacidad de 30 mw.

La transformación que va experimentando el crudo desde su entrada al proceso, consiste básicamente en:

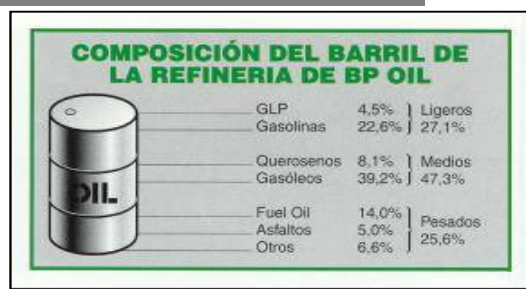
- La separación del crudo en las distintas fracciones según las necesidades del mercado (**destilación fraccionada**).
- La conversión de las fracciones de menor demanda en otras de mayor demanda mediante la ruptura catalítica (**craqueo catalítico**).
- La modificación de las estructuras de las gasolinas para elevar su calidad carburante (**reformado**).
- La depuración (**refino**) de los productos obtenidos para eliminar los compuestos "indeseables", principalmente compuestos de azufre.



Todas las unidades funcionan con gran automatismo y son controladas desde una única sala de control con instrumentación electrónica gobernada a su vez por el ordenador de proceso. El control de procesos por ordenador o CPO incorporado entre 1988 y 1989 significa la introducción de la más avanzada y moderna tecnología.

## Los Productos

La actividad principal de BP Oil Refinería de Castellón, S.A., es la producción continua, aunque variable en el tiempo según la disponibilidad y naturaleza del crudo y la demanda del mercado, de diversos productos mediante el refino de crudo para su posterior comercialización. Los principales productos que se obtienen en la Refinería son gasolinas, gasóleos, querosenos, nafta, GLP, fuel oil, asfaltos y azufre.



Las ventas van dirigidas en su mayor parte al mercado nacional, a través de su red de distribución y a otros clientes como las compañías de aviación, suministro a buques, refinerías o empresas petroleras. Las exportaciones suponen el 9% de la producción total.

La refinería tiene acceso directo por carretera, pero la mayor parte de los productos terminados tienen su salida por mar y oleoducto a Valencia. La carga de estos productos se realiza en la isla de atraque, plataforma situada en el mar a 2,5 Kms. de la costa y unida a la





refinería por cuatro tuberías submarinas desde donde fluyen los productos. A ambos lados de esta plataforma pueden atracar petroleros más pequeños de 3.000 a 37.000 t.p.m

La refinería dispone de un sistema de oleoductos que la unen con las instalaciones de CLH en el puerto, con la central térmica de Iberdrola, situada en las cercanías, con la planta de embotellamiento de Repsol-Butano, con la factoría de CLH que está próxima a la refinería y, a través del oleoducto Castellón- Valencia, con la terminal de CLH en Valencia.



### Productos ligeros que representan el 27,1% de la producción total:

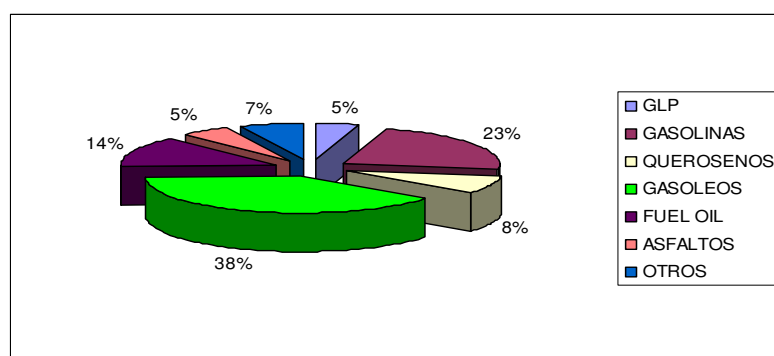
- Gases licuados del petróleo o LPG que incluyen el propano, butano líquido comercial y propileno o Naftas ligeras (materia prima para la industria petroquímica).
- Gasolinas auto, normal de 95 octanos, sin plomo, súper de 97 octanos y de 98 octanos sin plomo.

### Productos medios que representan el 47,3% de la producción:

- Querosenos (carburante para aviones).
- Gasóleo (diesel de automoción tipos A y B, para calefacción tipo C).

### Productos pesados que representan el 25,6% de la producción:

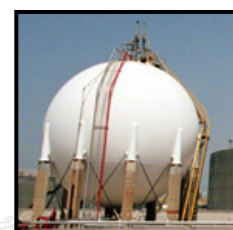
- Fuel oil de tres tipos según el contenido de azufre, que oscila entre el 1% y el 3,5%.
- Asfaltos. (5,0%)
- Otros (6,6%)



## Descripción breve de los productos de la refinería

### LPG (Gases Licuados del Petróleo)

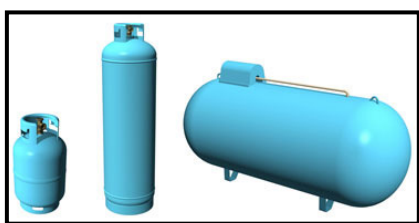
Se conoce con las siglas LPG o GLP a aquellos gases que, provenientes del petróleo, se almacenan, manejan y transportan en



forma líquida. Están constituidos principalmente por mezclas de hidrocarburos de tres y cuatro átomos de carbono, tanto saturados como insaturados (propano, propileno, butanos y butenos).

El LPG es un gas inodoro e incoloro, al que se le agrega un odorizante que le confiere olor pestilente para poder identificarlo. A presión atmosférica y temperatura ambiente (1 atmósfera y 20 °C), el gas licuado de petróleo se encuentra en estado gaseoso. Para obtener líquido a presión atmosférica, la temperatura del butano debe ser inferior a -0,5°C y la del propano a -42,2°C. En cambio, para obtener líquido a temperatura ambiente, se debe someter al LPG a presión.

Al aumentar la temperatura del LPG. que se encuentra dentro de un tanque cerrado, aumenta su presión. Esto es debido a que aumenta la presión de vapor y, además, el líquido se expande. Por lo tanto, nunca se debe calentar un recipiente que contiene LPG. y tampoco se debe llenar totalmente un recipiente con LPG. líquido, sino que se debe dejar un espacio de por lo menos el 15% del volumen total del recipiente para la dilatación del líquido.



La densidad y presión de vapor varían según la composición. La densidad y peso específico son mayores que el aire, por lo que el LPG resulta más pesado que éste. Por lo tanto una nube de LPG tenderá a permanecer a nivel del suelo. El LPG. líquido es más liviano y menos viscoso que el agua, por lo que hay que tener cuidado ya que puede pasar a través de poros donde ni el agua, gasoil o keroseno pueden hacerlo .

Los principales tipos de LPG que se comercializan son:

- **Butano y butenos.** Su uso principal es doméstico, ya que su gran poder calorífico lo hace conveniente para calentamiento y uso en cocinas. Se utiliza en la industria petroquímica para la producción de etileno y propileno. En las refinerías, los hidrocarburos C4 encuentran amplia aplicación:
- **Propano.** Se utiliza preferentemente para uso doméstico y comercial en lugares donde la temperatura es muy baja. Otra aplicación del propano es como combustible de motores de combustión interna. Al igual que el butano, también se utiliza como alimentación química para la producción de etileno y propileno.
- **Propileno.** Se usa principalmente como materia prima en la industria química y petroquímica. Algunas aplicaciones típicas son para la producción de óxido de propileno, alcohol isopropílico, procesos de polimerización (obtención de polipropileno), síntesis de isopreno, etc.

## GASOLINA

La gasolina representa el principal producto de una refinería en términos de volumen y rentabilidad. Consiste en una compleja mezcla de aproximadamente cien tipos distintos de hidrocarburos volátiles, derivados de la destilación fraccionada del crudo petrolífero y de otros procesos tales como Reformado Catalítico, FCC, Isomerización, Alquilación, Hidrocrackeo, Polimerización, etc. Estos hidrocarburos van desde compuestos de cuatro átomos de carbono hasta compuestos, tales como metilnaftaleno, de once átomos de carbono. El rango de la destilación de la gasolina oscila entre unos 25°C hasta 215°C.



Generalmente la gasolina lleva incorporados una serie de aditivos, bien para mejorar sus cualidades, tales como los compuestos de plomo y compuestos oxigenados (éteres y alcoholes), y también para evitar la corrosión de superficies, limpieza de las distintas partes del motor, etc.



La principal aplicación de la gasolina es como carburante en el motor de explosión de coches de dos y cuatro tiempos. Es el carburante adecuado para este tipo de motores por sus cualidades inherentes de detonación y volatilidad, las cuales no presentan otros productos, como por ejemplo el queroseno o el gasoil.

La gasolina se almacena en el tanque de los vehículos y de ahí se bombea en el momento que se necesite de forma gradual hacia la cámara de combustión. Antes de ser quemada, los inyectores consiguen que esté debidamente vaporizada en pequeñas partículas para favorecer su combustión. Una vez que se une con el aire en la cámara de combustión, se comprime y quema para producir la energía necesaria para el funcionamiento del motor.

### **QUEROSENO**

El queroseno es un producto que se obtiene directamente de la destilación atmosférica del crudo, después de pasar por una etapa de hidrotratamiento o endulzamiento químico para eliminar las pequeñas cantidades de impurezas que pueda contener (azufre principalmente).

Los procesos de hidrocrackeo producen también un componente de queroseno, ideal para mezclar con los componentes de destilación.

El queroseno está constituido casi enteramente por hidrocarburos saturados y, al ser obtenido de la destilación atmosférica, se le puede considerar virtualmente exento de olefinas, las cuales se forman principalmente por craqueo de destilados. Para su posterior comercialización se le añaden normalmente distintos aditivos para evitar la corrosión, oxidación, congelación, etc.

Las principales aplicaciones del queroseno son:

- Sirve de combustible en los motores que mueven las turbinas de los aviones, donde ha sustituido en gran medida a las gasolinas de aviación. Hoy en día esta es la aplicación principal de este producto, por el enorme aumento del tráfico aéreo.
- Es el combustible idóneo para iluminación, calentamiento y cocinas en muchos hogares, ya que presenta una combustión limpia y sin apenas producción de humos ni residuos.
- Se utiliza como "diluyente" de otros productos de petróleo para mejorar su calidad.

### **GASOLEO**

El gasóleo es un destilado medio del petróleo que consiste en una mezcla de hidrocarburos parafínicos, olefínicos y nafténicos, obtenidos de la destilación fraccionada del crudo petrolífero y procesos de conversión (FCC).

El gasóleo contiene además una serie de aditivos con el objeto de mejorar su calidad: aumento de la calidad de ignición (aditivos de Cetano), correcto funcionamiento a bajas temperaturas (aditivos de POFF), limpieza, reducción de humos, etc.

La principal aplicación del gasóleo es como carburante para alimentar motores de tipo Diesel. El funcionamiento del motor diesel es muy similar al motor de gasolina, pero con la diferencia esencial que no necesita una chispa que inflame la mezcla de aire y gasoil, sino





que se produce una autoignición espontánea bajo determinadas condiciones de compresión y temperatura.

La segunda aplicación del gasóleo es como combustible de calentamiento. En este caso se trata de un producto con peores cualidades de ignición y mayor densidad. Se usa para la generación de vapor de agua en calderas, quemándose en un horno al que deberá entrar convenientemente filtrado, vaporizado y pulverizado para su idónea combustión.

### **FUEL-OIL**

El término fuel-oil se usa para clasificar una mezcla de productos obtenidos principalmente como residuos de destilación, procesos de conversión, etc. Para cumplir las diferentes especificaciones de los fuel-oils comerciales, es necesario diluir estos residuos con hidrocarburos más ligeros, tales como el queroseno, gasóleo, etc.



Los fuel-oils se pueden considerar como complejas mezclas de compuestos de carbono e hidrógeno, los cuales no pueden clasificarse rígidamente por fórmulas químicas o propiedades físicas definidas. Debido a la gran variedad de fuel-oils, la clasificación o división más aceptada es en función de su viscosidad y contenido en azufre.

### **BETÚN**

El betún asfáltico es un material negro y viscoso, sólido a temperatura ambiente. Está constituido principalmente por una mezcla de hidrocarburos parafínicos, nafténicos y aromáticos, aunque contiene pequeñas cantidades de azufre, nitrógeno y oxígeno, así como trazas de algunos metales pesados (níquel y vanadio). La presencia de estos átomos en sus moléculas, bien en forma de heteroátomos o de agrupamientos polares, indica la existencia de estructuras condensadas muy complejas de elevado peso molecular (asfaltenos).



Los betunes asfálticos se usan extensamente en la construcción de carreteras. El betún se mezcla con los áridos actuando como agente ligante. Este conjunto betún-árido se conoce como asfalto.

Otras aplicaciones:

- Tela asfáltica para tejados.
- Revestimiento de tuberías y materiales eléctricos.
- Aplicaciones hidráulicas.

