



# Avances de un Proyecto para Obtener Diésel Ultra Bajo en Azufre

*El propósito de este proyecto es desarrollar algunos sistemas catalíticos heterogéneos*

El propósito del proyecto Desulfuración Oxidativa (DO) para la obtención de diésel ultra bajo en azufre es desarrollar algunos sistemas catalíticos heterogéneos, evaluar la actividad catalítica de dichos prototipos en la reacción de desulfuración oxidativa de un combustible mexicano tipo diésel con 320 ppm de azufre (S), al emplear peróxido de hidrógeno como agente oxidante, así como estudiar el proceso de extracción in situ de los compuestos oxidados, señaló el doctor José Luis García Gutiérrez, investigador de la Gerencia de Separación de Hidrocarburos del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

*El investigador concluyó que el IMP ratifica su liderazgo en el desarrollo de investigación innovadora con alto contenido tecnológico para la industria de la refinación*





*Mediante el proceso de DO se logró obtener diésel con ultra bajo contenido de azufre, 7 ppm, después de 75 minutos de reacción, agregó el Dr. José Luis García*

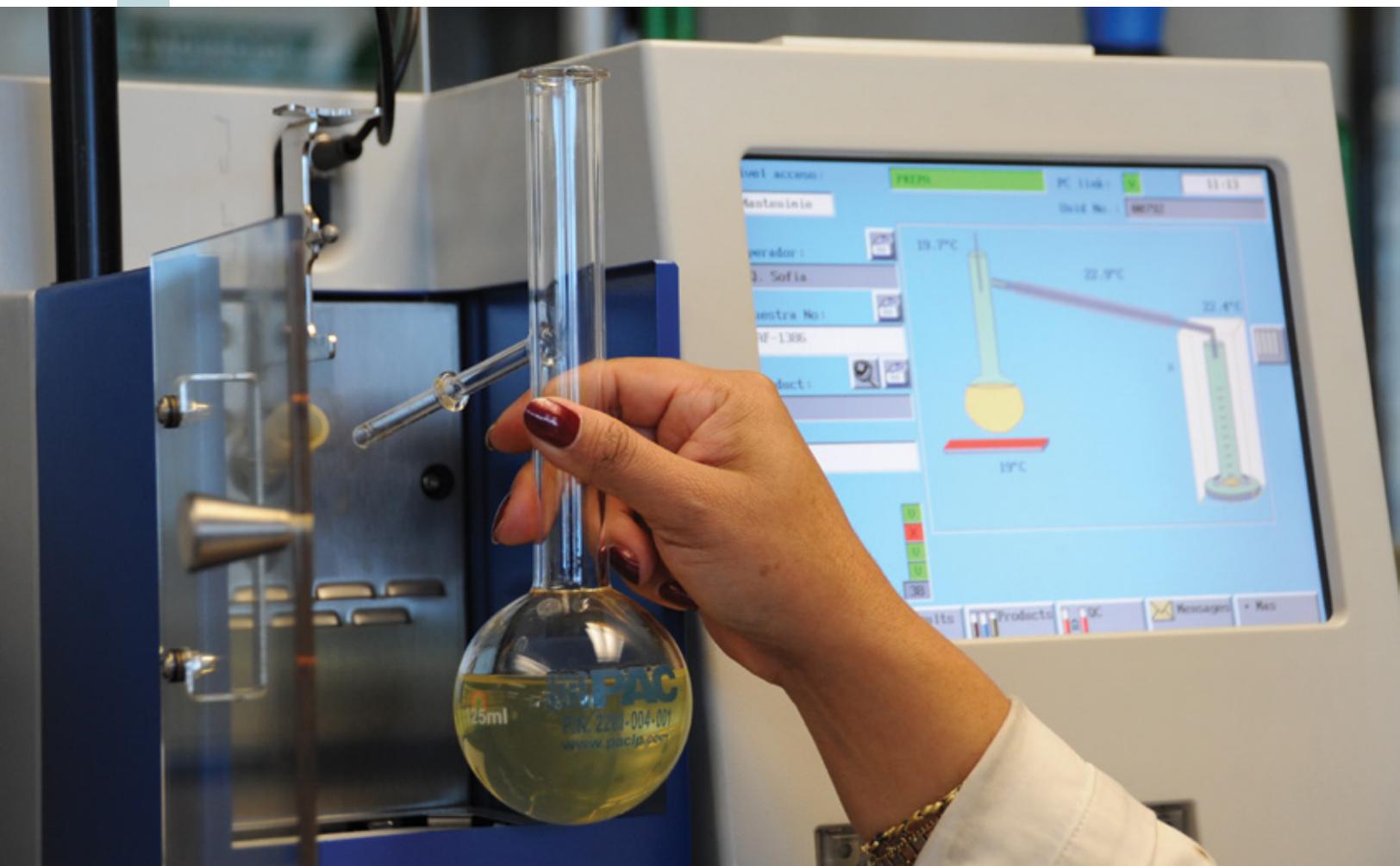
Usualmente —explicó—, la disminución del contenido de azufre en las fracciones del petróleo se realiza mediante el proceso de hidrodesulfuración (HDS), el cual consiste básicamente en la reacción de reducción del átomo de azufre, mediante el contacto de la fracción de petróleo con hidrógeno, en presencia de un catalizador a base de metales de transmisión como cobalto (Co) y molibdeno (Mo), soportados en un óxido inorgánico, de tal forma que uno de sus productos es el ácido sulfhídrico. Sin embargo, debido a las normas ambientales vigentes que demandan un contenido de azufre en diésel menor a 15 ppm, el proceso de HDS requiere de condiciones más severas de

operación, el empleo de catalizadores más activos y/o el procesamiento de crudos menos pesados, entre otros, ya que el azufre presente en las moléculas orgánicas que se requiere eliminar del diésel es menos reactivo en el proceso de HDS.

Quisimos de esta forma —agregó el doctor García ante la comunidad de especialistas e investigadores que se dio cita en la conferencia semanal de la Dirección de Investigación en Transformación de Hidrocarburos— evidenciar un proceso complementario al proceso de HDS de gasóleo ligero primario, para obtener diésel con un bajo contenido de azufre, menor a 15 ppm.

El investigador explicó que la DO es un proceso mediante el cual el átomo de azufre presente en algunas moléculas orgánicas es oxidado a su correspondiente monóxido o dióxido, es decir, al sulfóxido o preferentemente a la sulfona. Esta transformación química de los compuestos organoazufrados genera un cambio en sus propiedades fisicoquímicas, caso particular el incremento de su polaridad, lo cual facilita su remoción del diésel mediante un proceso de extracción.

Las normas ambientales vigentes demandan un contenido de azufre en diésel menor a 15 ppm, por lo que el proceso de HDS requiere condiciones más severas de operación.





Anton Paar



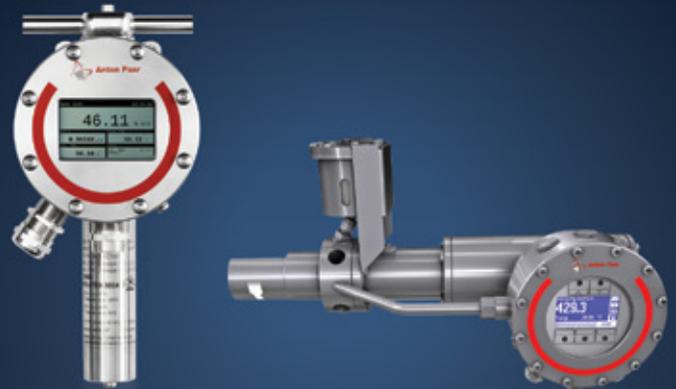
## Detección de producto en ductos de transporte y TAR's

El doctor García mencionó que los catalizadores evaluados en la DO presentaron un incremento importante en su actividad catalítica cuando su preparación se realizó con precursores de molibdeno que contienen fósforo (fosfato) y como soporte alúmina de acidez moderada. Asimismo, mencionó que con base en los resultados de caracterización de los catalizadores, se propone que dicho incremento de actividad se debe a que los grupos fosfatos inducen un mayor carácter electrofílico en los átomos de Mo (VI), que conforman la especie peroxomolibdatos formadas bajo las condiciones de reacción, con lo que los átomos de oxígeno del grupo peroxo incrementan su facilidad de oxidar.

El doctor refirió que el uso de solventes del tipo aprótico con constante dieléctrica alta, como es el acetonitrilo, es deseable en el proceso de DO, ya que favorece la interacción de los átomos de azufre contenidos en las moléculas orgánicas y los especies peroxomolibdatos, además de presentar una aceptable capacidad y selectividad en la extracción de los productos oxidados.

Como parte de sus conclusiones, el investigador del IMP comentó que mediante el proceso de DO se logró obtener diésel con ultra bajo contenido de azufre, 7 ppm, después de 75 minutos de reacción. Advirtió que, no obstante haber establecido condiciones bastante bondadosas para realizar el proceso de DO, aún se requiere optimizar más las variables del proceso, ya que la extracción de sulfonas debe ser altamente selectiva, el proceso de recuperación del solvente debe ser económico y/o deseable la generación catalítica in situ del peróxido de hidrógeno, por citar sólo algunas variables.

Finalmente, el investigador apuntó que con este tipo de proyectos el IMP ratifica su liderazgo en el desarrollo de investigación innovadora con alto contenido tecnológico para la industria de la refinación.



**Minimice pérdida de producto** - Al medir constantemente densidad y viscosidad, antes de la válvula de derivación en el ducto, usted asegura que el producto correcto está siendo llenado en el tanque correcto

**Cada segundo cuenta** - L-Dens 4x7 Ex detecta diferencias de densidades entre distintos productos en 1 segundo y con una alta precisión

**Monitoreo continuo de calidad** - L-Vis 520 Ex completa el paquete para monitoreo del petróleo crudo y diesel