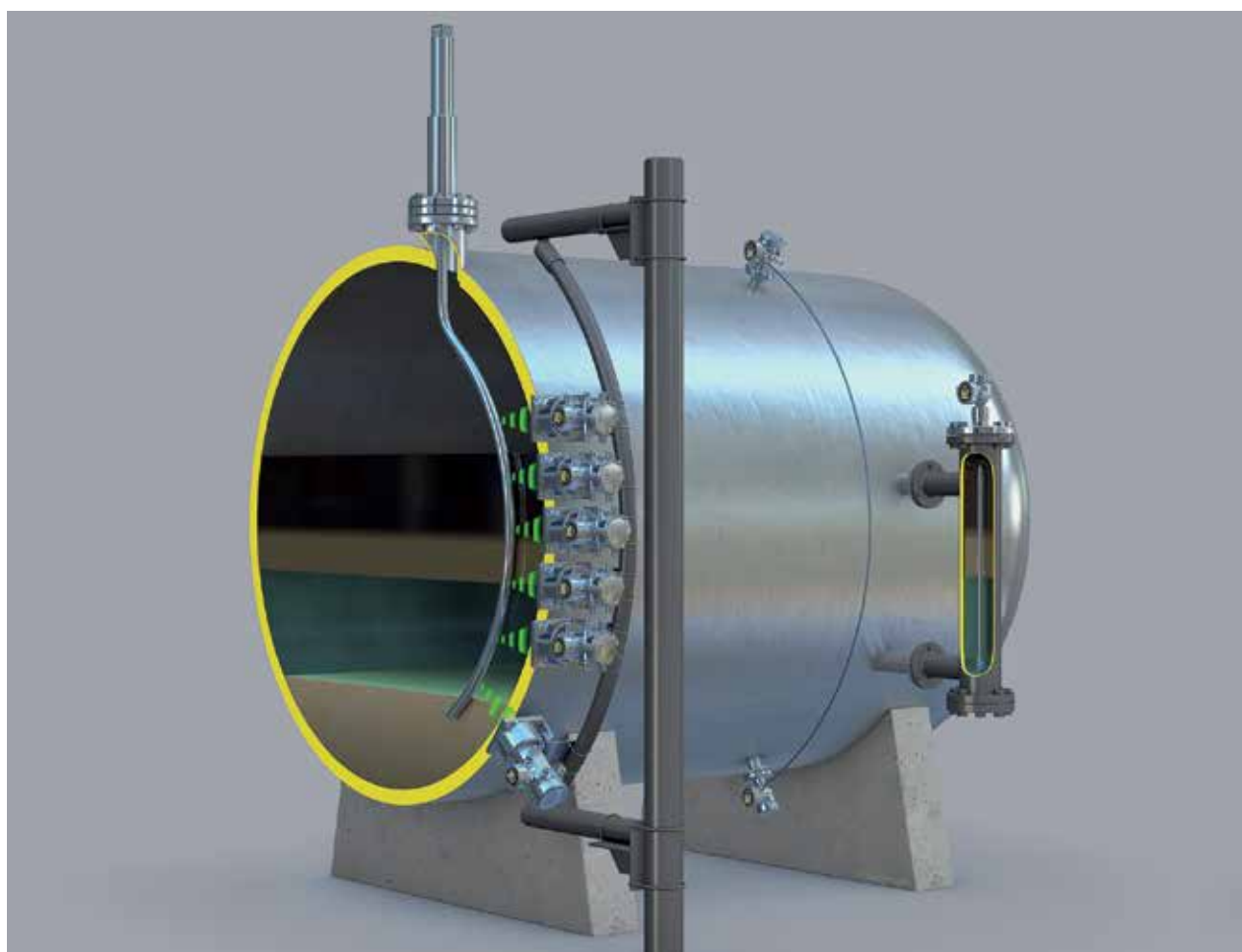


# Sistema de perfil de densidades en proceso de alquiler

**Antonio Soria**

Key Coordinator Accounts Oil & Gas, VEGA Instrumentos S.A.

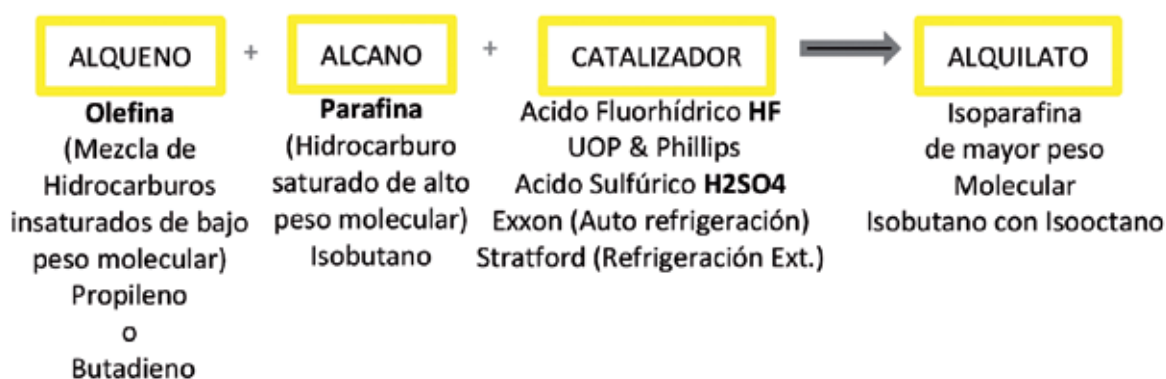


La necesidad de combustibles de mayor rendimiento para la aviación durante la Segunda Guerra Mundial actuó como estimulante para el desarrollo del proceso de alquilación para producir naftas isoparafínicas de alto número de octanos.

En química orgánica, el proceso de alquilación consiste en la transferencia de un grupo alquilo a cualquier compuesto. Los agentes alquilantes son ampliamente utilizados en la química, ya que el grupo alquilo es probablemente el grupo más común entre las moléculas orgánicas. En el contexto de la refinación del petróleo, se utiliza el término alquilación para referirse a un procedimiento en donde se combinan olefinas de bajo peso molecular con parafina para formar isoparafinas de alto peso molecular. Es usual la alquilación de isobutileno con isobutano para producir una mezcla del isobutano con isooctano.

Aunque la alquilación puede tener lugar a altas temperaturas y presiones en ausencia de catalizador, los únicos procesos de importancia comercial trabajan a baja temperatura en presencia de un catalizador (ácido sulfúrico o fluorhídrico). Las reacciones que tienen lugar en ambos procesos son complejas y el producto tiene un amplio rango de puntos de ebullición. Eligiendo adecuadamente las condiciones de operación, la mayor parte de los productos pueden incluirse en el rango de puntos de ebullición de la nafta, con números de octano entre 94 y 99. En términos generales, el proceso de alquilación del petróleo independientemente del licenciente obedece al esquema funcional que se muestra en la Figura 1.

FIGURA 1.



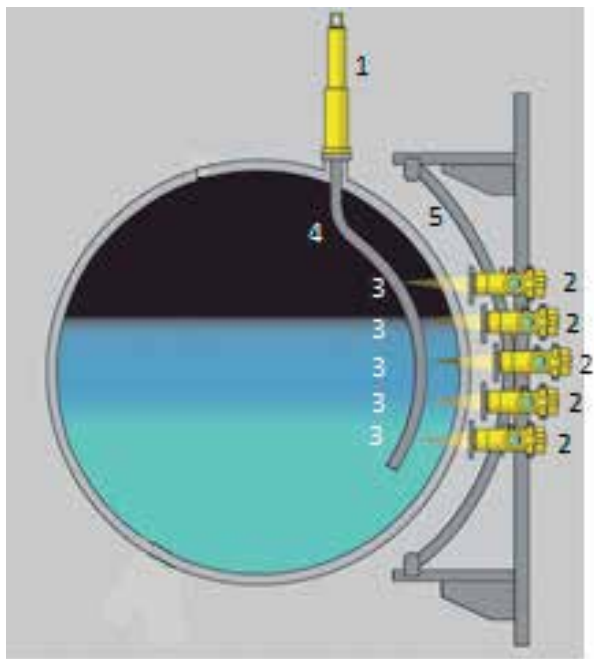
El proceso que usa ácido sulfúrico es mucho más sensible a la temperatura que el proceso que usa fluorhídrico. Con ácido sulfúrico es necesario llevar a cabo las reacciones de 10 a 21 °C o menos, para minimizar las reacciones de oxidación-reducción, que dan como resultado la formación de asfaltos y desprendimiento de SO<sub>2</sub>. Si el catalizador es ácido fluorhídrico anhidro, la temperatura se limita normalmente a 38 °C, o menos. En ambos procesos el volumen de ácido empleado es aproximadamente igual a la carga de hidrocarburo líquido, y se mantiene suficiente presión en el sistema como para mantener los hidrocarburos y el ácido en fase líquida. Se emplean elevadas relaciones isoparafina/olefina (de 4:1 a 15:1 molar) para minimizar la polimerización y elevar el número de octano. Para

obtener elevada calidad de producto y altos rendimientos es esencial que haya una eficaz agitación para aumentar el contacto entre las fases ácida y de hidrocarburo. Se usan en general tiempos de contacto de 10 a 40 minutos. El rendimiento, la volatilidad y el número de octano del producto se regulan ajustando la temperatura, la relación ácido/hidrocarburo y la relación isoparafina/olefina. Para las mismas condiciones de operación, los productos obtenidos de los procesos de alquilación con fluorhídrico y con sulfúrico son muy similares. Para ambos procesos las variables más importantes a conocer son:

- ▼ Temperatura de reacción.
- ▼ Concentración del ácido.
- ▼ Concentración de isobutano.
- ▼ Velocidad espacial de la olefina.

En este proceso, las diferentes interfases que se producen dentro del reactor no son interfases limpias (perfectamente definidas), sino que, debido a su composición molecular, están totalmente emulsionadas, lo que complica enormemente el poder controlar de manera continua las relaciones de ácido/hidrocarburo y las de isoparafina/olefina, dos de los parámetros fundamentales para obtener una elevada calidad del producto final.

Los sistemas de instrumentación empleados hasta ahora para controlar de forma continua las diferentes densidades no han terminado de funcionar correctamente, dado que todos ellos se basan en medidores invasivos, y lo que se encuentran es con varias capas de densidades, la mayoría de ellas totalmente emulsionadas. Varios son los años de I+D que la empresa VEGA, conjuntamente con licenciantes de este tipo de procesos, ha empleado en desarrollar un sistema de medida en continuo de las diferentes densidades que se producen en este proceso, basado en instrumentos radiométricos no invasivos. El producto final se denomina comercialmente MDA (*Multi Density Arrive*).



Esquema físico:

- |                                   |
|-----------------------------------|
| 1. Contenedor                     |
| 2. Medidores de densidad Minitrac |
| 3. Fuentes emisión gamma de Cs    |
| 4. Tubo seco                      |
| 5. Soporte                        |



MINITRAC 31

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA M.D.A. PARA EL PERFIL DE DENSIDADES

✓ VEGA utiliza un tubo hueco introducido en el propio recipiente, en cuyo interior se encuentran las fuentes de emisión gamma, basadas en isótopos de cesio (Cs), de muy escasa actividad (2 a 5 mC); a veces incluso menos.

✓ Estas fuentes pueden ser recogidas dentro del contenedor seguro (1), para trabajos dentro del recipiente o transporte, mediante un simple cable o polea, accionable desde el exterior.

✓ Cada medidor de densidad (2) recibe la radiación de su fuente correspondiente (3), mediante lo que se denomina colimación de 0°. Es decir, es una emisión gamma que solamente incide en su medidor correspondiente, sin afectar al resto de medidores.

✓ Las curvaturas, tanto del tubo seco (4) como del soporte exterior de los medidores (5), son suministro de VEGA. Entregándose con una forma geométrica exacta a la del propio recipiente.

✓ Cuando las fuentes son recogidas dentro del contenedor (1), y posteriormente son reinsertadas dentro del tubo seco (4), su ubicación en altura no se ve nunca afectada, lo que hace que siempre estén en la misma cota que cada medidor (2).

## VENTAJAS DEL SISTEMA M.D.A

✓ Medidores de densidad que retransmiten la señal de 4...20 mA a sala de control, cada uno de forma independiente al resto.

✓ Son medidas directas *on line*, sin realizarse ningún cálculo ni obedecer a ningún algoritmo pre-configurado.

✓ Por la colimación de 0°, la calibración de este sistema es muy rápida, ya que se hace la comprobación a dos o tres puntos.

✓ Detectores accesibles a cualquier personal de mantenimiento, para su reparación o sustitución en caso de avería.

✓ Medidas de interfaces perfectas, debido a la colimación de 0°, lo que hace que cada fuente solo emite en la misma capa de densidad, sin atravesar otras capas.

» Después de leer este artículo podemos entender por qué el sistema M.D.A es una tecnología precisa sin contacto

✓ Ubicación de las fuentes mediante mecanismos retráctiles sumamente sencillos.

✓ Dada la escasa actividad de cada fuente, y al tipo de emisión gamma, se hace imposible que se produzca el llamado "efecto ciego", que es la saturación de los medidores de densidad debido a altas actividades de fuentes o por utilizar medidores del tipo Geiger Mueller.

Después de leer este artículo podemos entender por qué el sistema M.D.A es una tecnología precisa sin contacto, que consigue un mejor rendimiento del proceso y una mayor producción. ■