

DISEÑOS DE REACTOR DE FLUJO

SOLUCIONES PARA LOS PRINCIPALES PROCESOS INDUSTRIALES

micromeritics.com/FR

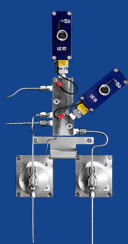


FISCHER-TROPSCH

CONFIGURACIÓN DE REACTOR DE FLUJO CONTINUO

Configuración estándar

- **Separador L/L/G** que permite dividir las fases orgánica y acuosa para un análisis continuo del producto.
- **Trampa de ceras** a la salida del reactor para evitar obstrucciones.
- **Caja caliente con control de temperatura** para condiciones de reacción estables y reproducibles.



Separador L/L/G



Trampa de ceras



Caja caliente con control de temperatura



Equipo Flow Reactor

Opciones recomendadas

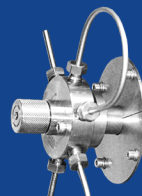
- **Cuantificación de productos (líquidos y/o gases)** para el cálculo de balance de materia y rendimiento de reacción.
- **Muestreador automático** para tomar muestras del producto líquido en intervalos programados.
- **Válvula de bypass automática** que permite enviar a análisis la mezcla de productos de reacción.
- **Software para integración de datos del analizador** para optimizar la cinética, la selectividad y el rendimiento.
- **Modelo con dos reactores independientes (FR200)** para duplicar capacidad.



Cuantificación de productos (líquidos y/o gases)



Muestreador automático



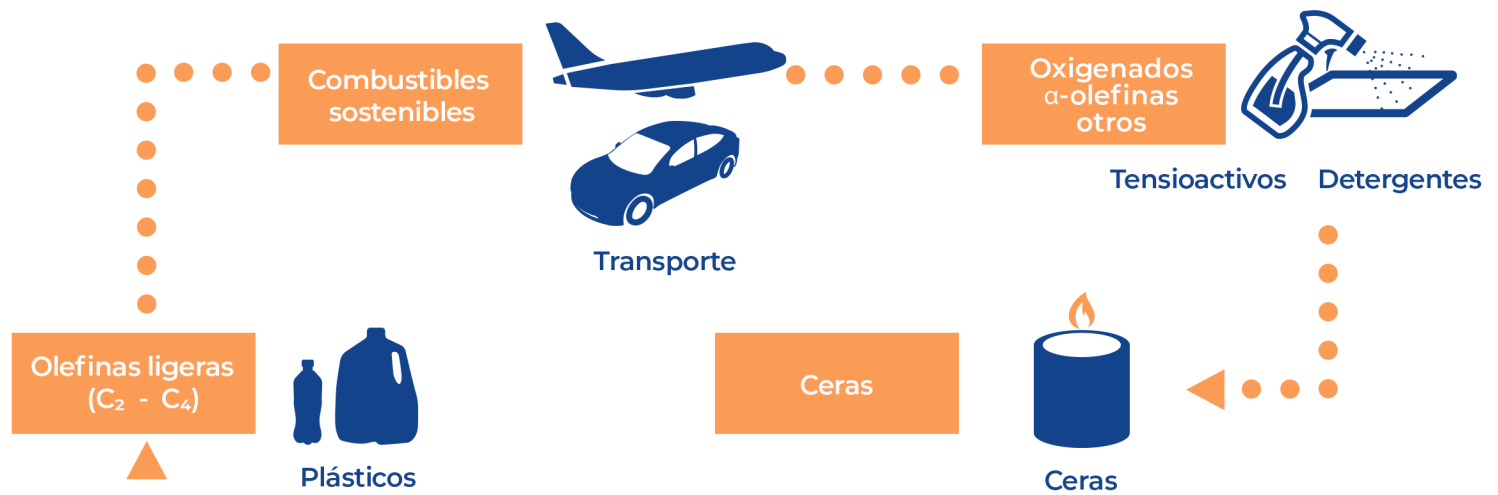
Válvula de *bypass* automática



Software para integración de datos del analizador

SÍNTESIS DE FISCHER-TROPSCH

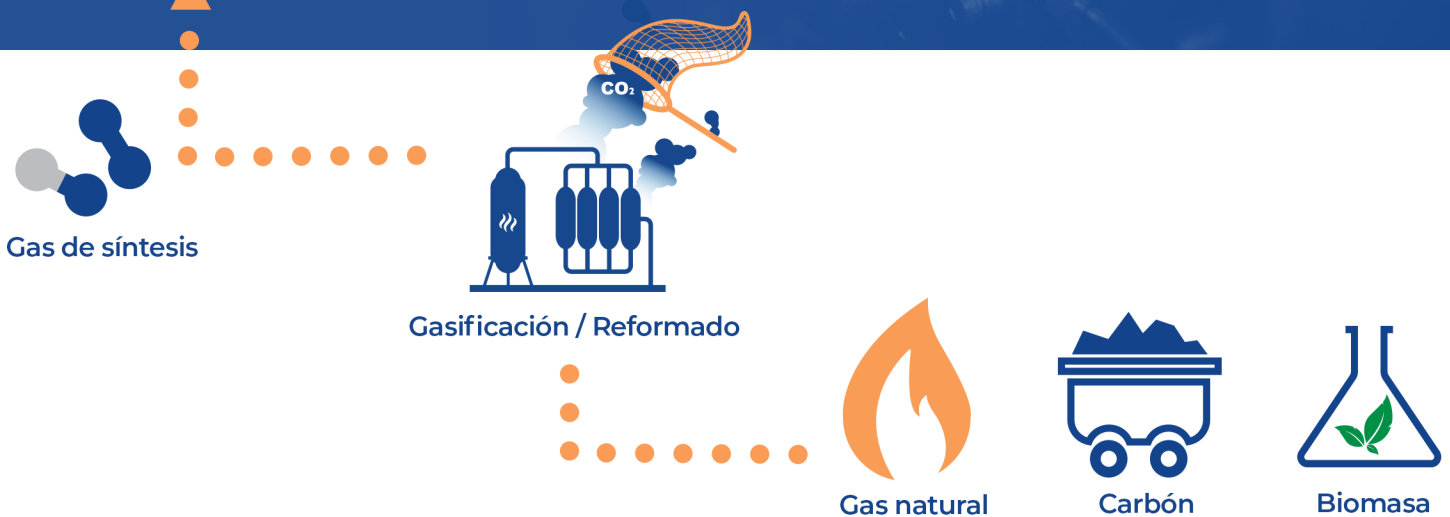
Hidrocarburos líquidos y ceras



Los combustibles líquidos y otros productos químicos pueden producirse a partir de gas de síntesis mediante el proceso de Fischer-Tropsch (FT).



SÍNTESIS DE FISCHER-TROPSCH



AMONÍACO

SÍNTESIS/DESCOMPOSICIÓN

EQUIPO VERSÁTIL DE REACCIÓN

Configuración estándar

- **Entradas de gas** para N_2 , H_2 , y gas estándar interno o inerte.
- **Control de presión de alta resolución** con válvula patentada hasta 100 (+/-0,1) bar.
- **Caja caliente con control de temperatura** para evitar la condensación del amoníaco.
- **Software para integración de datos del analizador** para optimizar la cinética, la selectividad y el rendimiento.



Flow Reactor (FR-100)

Opciones recomendadas

- **Detectores de gases** para detectar fugas de H_2 y NH_3 integrados en el sistema de seguridad.
- **Sistema de dosificación de alta presión** para alimentar NH_3 licuado y estudiar su descomposición para producir H_2 .
- **Reactor en diferentes materiales** adecuadas para condiciones de reacción exigentes.



Entradas de gas



Control de presión de alta resolución



Sistema de dosificación de alta presión



Caja caliente con control de temperatura



Software para integración de datos del analizador



Detectores de gases



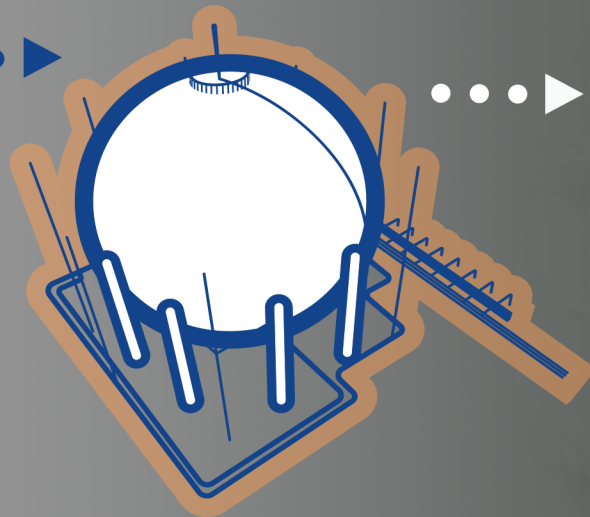
Reactor en diferentes materiales

AMONÍACO

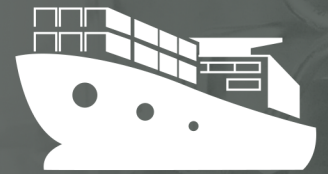
Síntesis/Descomposición



El proceso de **Haber-Bosch** es un proceso de fijación de nitrógeno artificial y es el principal procedimiento industrial para la producción de amoníaco en la actualidad.



SÍNTESIS DE AMONÍACO



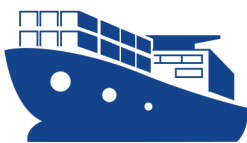
Amoníaco limpio



Almacenamiento de NH_3



Fertilizante



Combustible para uso marítimo



Precursor químico



Descomposición del amoníaco



Hidrógeno



Pilas de combustible y otras aplicaciones

SÍNTESIS DE METANOL (Y ALCOHOLES DE ALTO PESO MOLECULAR)

DISEÑOS ADAPTABLES PARA REACTOR DE FLUJO

Configuración estándar

- **Entradas de gas** para reactivos (CO , CO_2 , y H_2) y gas estándar interno o inerte.
- **Separador L/G patentado** con bajo volumen muerto para estudios de actividad catalítica y cinética de la reacción precisos.
- **Control de presión de alta resolución** hasta 100 (+/-0,1) bar



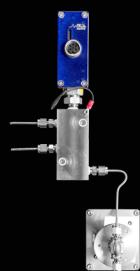
Flow Reactor (FR-100) interior

Opciones recomendadas

- **Trampa de ceras** obligatoria para síntesis de alcoholes de alto peso molecular.
- **Detectores de gases** para detectar fugas de H_2 integrados en el sistema de seguridad.
- **Controlador de caudal másico Coriolis** para la alimentación de CO_2 entre 30-50 bar o con opciones de **alta presión** para dosificación de CO_2 hasta 200 bar.
- **Reactor en diferentes materiales** adecuadas para condiciones de reacción exigentes.
- **Cuantificación del producto líquido obtenido** para determinar el balance de materia y rendimiento de reacción.



Entradas de gas



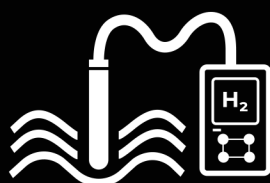
Separador L/G



Control de presión de alta resolución



Trampa de ceras



Detectores de gases



Controlador de caudal másico Coriolis



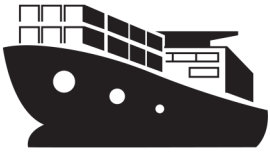
Reactor en diferentes materiales



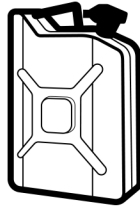
Cuantificación del producto líquido

SÍNTESIS DE METANOL

Y otros alcoholes de alto peso molecular



Combustible para uso marítimo



Biodiésel



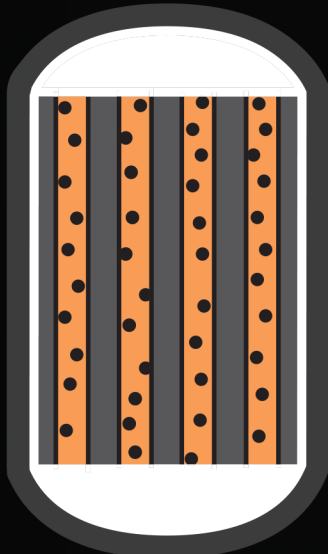
Plásticos



Productos farmacéuticos



Pilas de combustible



Una vía para producir metanol es a partir de dióxido de carbono e hidrógeno.



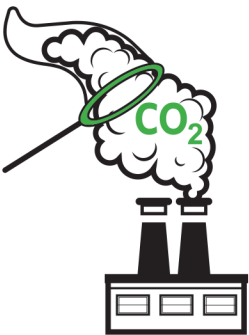
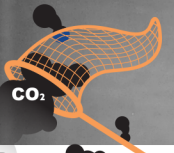
SÍNTESIS DE METANOL



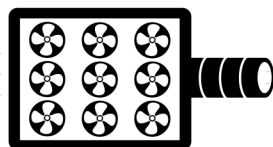
Dióxido de carbono



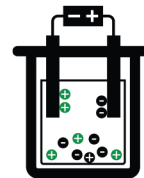
Hidrógeno limpio



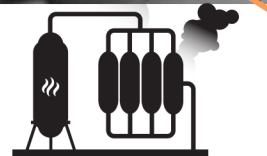
Captura industrial de carbono



Captura directa de aire



Electrólisis verde



Reformado con vapor



Biomasa

REFORMADO CON VAPOR/EN SECO

CARACTERÍSTICAS DEL REACTOR DE FLUJO CONTINUO

Configuración estándar

- **Entradas de gas** para reactivos (CH_4 y CO) y gas estándar interno o inerte.
- **Separador L/G patentado** con bajo volumen muerto para estudios de actividad catalítica y cinética de la reacción precisos.
- **Bomba HPLC** con medidor de caudal másico integrado para un control preciso y estable de la alimentación de agua más un **Evaporador** para generar vapor.
- **Reactor en diferentes materiales** adecuadas para condiciones de reacción exigentes.



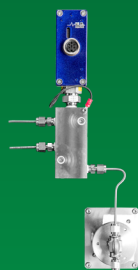
Flow Reactor (FR-200)

Opciones recomendadas

- **Detectores de gases** para detectar fugas de H_2 y CO integrados en el sistema de seguridad.
- **Entradas de gas adicionales** para CO_2 para el reformado en seco, aire/ O_2 para la regeneración del catalizador o H_2 .
- **Cuantificación del producto gas obtenido** para determinar el balance de materia y rendimiento de reacción.



Cuantificación de productos (líquidos y/o gases)



Separador L/G



Bomba HPLC para líquidos



Evaporador para líquidos



Reactor en diferentes materiales



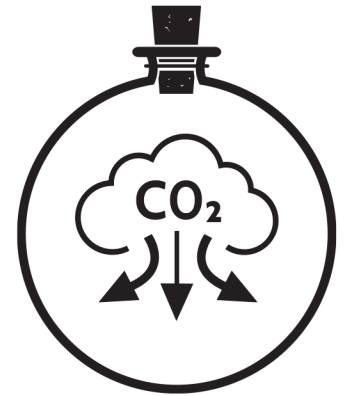
Detectores de gases

REFORMADO

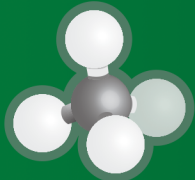
Con vapor y en seco



Gas natural



Captura de CO2



Metano

CO2

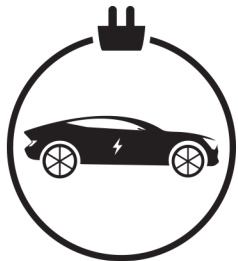
El reformado de metano con vapor (SMR) es un proceso para obtener una mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno mediante el calentamiento de gas natural con vapor.



PRODUCCIÓN DE H₂



Hidrógeno limpio



Vehículo eléctrico de pila de combustible



Combustibles sostenibles de aviación



Amoniaco/Fertilizante



Procesos químicos

PROCESO DE SABATIER

VERSATILIDAD DE CONFIGURACIÓN DEL REACTOR DE FLUJO

Configuración estándar

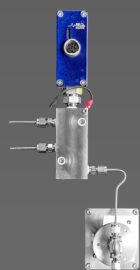
- **Separador L/G patentado** para la separación y recuperación eficientes de las corrientes líquidas (H₂O).
- **Entradas de gas** para reactivos (CO₂ y H₂) y gas estándar interno o inerte.
- **Control de presión de alta resolución** hasta 100 (+/-0,1) bar.



Equipo *Flow Reactor*

Opciones recomendadas

- **Detectores de gases** dentro de la caja caliente para detectar fugas de H₂ integrados en el sistema de seguridad.
- **Reactor en diferentes materiales** adecuadas como un reactor de cuarzo para estudios a presión ambiente y alta temperatura.



Separador L/G



Entradas de gas



Control de presión de alta resolución



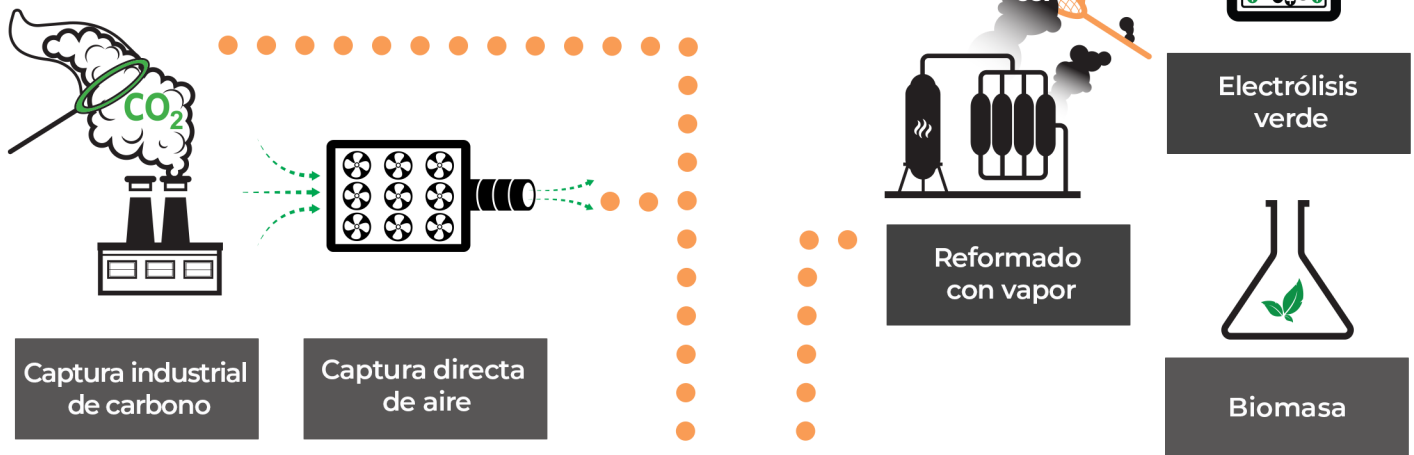
Detectores de gases



Reactor en diferentes materiales

PROCESO DE SABATIER

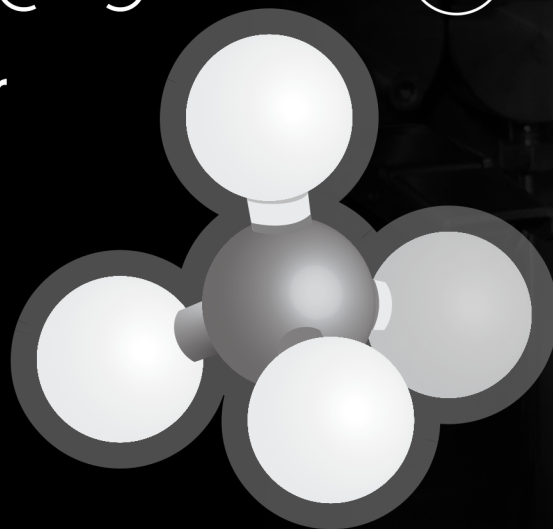
Producción de metano



Dióxido de carbono 

 Hidrógeno limpio

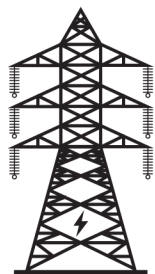
El proceso de Sabatier produce metano y agua a partir de una reacción de hidrógeno con dióxido de carbono a temperaturas elevadas.



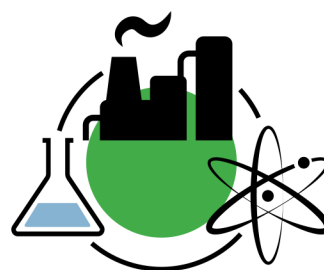
Proceso de Sabatier



Calefacción



Electricidad



Otros usos industriales



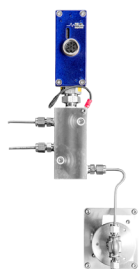
Combustible sostenible para vehículos

HIDROGENACIÓN

EQUIPO DE REACCIÓN VERSÁTIL Y CONFIGURABLE

Configuración estándar

- **Separador L/G patentado** con bajo volumen muerto para estudios de actividad catalítica y cinética de la reacción precisos.
- **Bomba HPLC para líquidos** con medidor de caudal másico integrado para un control preciso y estable de la alimentación y la temperatura hasta 80 °C para hidrocarburos pesados.



Separador L/G



Bomba HPLC para líquidos



Flow Reactor (FR-200)

Opciones recomendadas

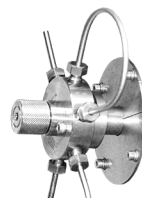
- **Cuantificación de productos (líquidos y/o gases) obtenidos** para determinar el balance de materia y rendimiento de reacción.
- **Muestreador automático** para tomar muestras del producto líquido en intervalos programados.
- **Válvula de bypass automática** que permite enviar a análisis la mezcla de productos de reacción.
- **Detectores de gases** para detectar fugas de H₂ integrados en sistema de seguridad.
- **Evaporador para líquidos** (50-450°C) para investigadores que necesitan vaporizar sus materias primas líquidas.



Cuantificación de productos (líquidos y/o gases)



Muestreador automático



Válvula de bypass automática

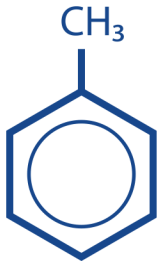


Detectores de gases

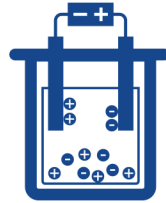


Evaporador para líquidos

HIDROGENACIÓN y deshidrogenación



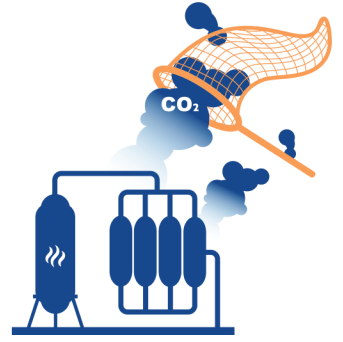
Tolueno como
materia prima



Electrólisis



Biomasa



Reformado
con vapor



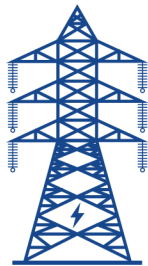
Portador de hidrógeno
orgánico líquido



La **Hidrogenación** es una reacción química entre el hidrógeno y otro compuesto, habitualmente en presencia de un catalizador.



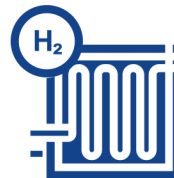
Industria química



Generación
de energía



Calefacción



Pilas de combustible

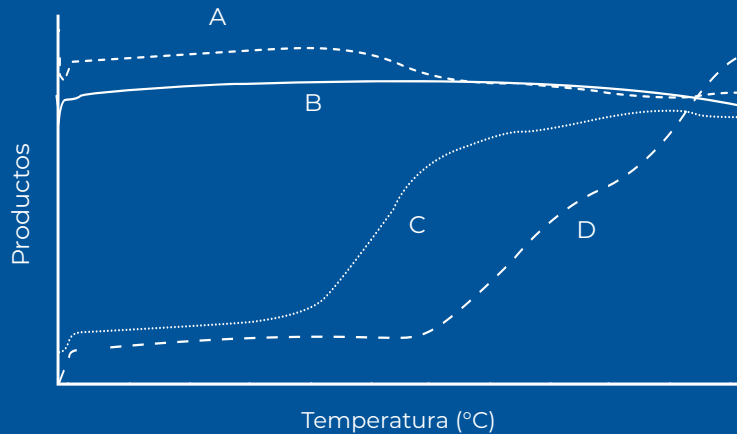


Combustible
sostenible de aviación

EQUIPO VERSÁTIL DE REACCIÓN

ADAPTABLE A UNA AMPLIA GAMA DE REACCIONES QUÍMICAS

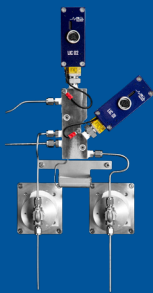
Los reactores de flujo de la **serie FR** se pueden adaptar para el estudio de una amplia gama de reacciones químicas catalíticas. Puede configurar corrientes de entrada, caudales, condiciones de operación y análisis de productos para satisfacer sus necesidades específicas.



Decenas de opciones



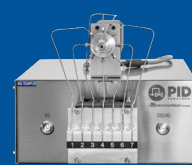
Válvula de control de presión de alta resolución



Separador L/L/G



Sistema de dosificación de alta presión



Muestreador automático



Reactor en diferentes materiales

Sistema de caracterización de catalizador in-situ (ICCS)

Unidad de caracterización avanzada para el reactor de flujo

El ICCS de Micromeritics ofrece una caracterización avanzada del catalizador para el reactor de flujo que le permitirá entender los efectos de las condiciones de reacción sobre los parámetros más importantes.

- Caracterización sin la necesidad de retirar el catalizador del reactor.
- Uso de TPR, TPD, TPO, así como pulsos de quimisorción.
- El análisis se puede llevar a cabo antes y después de la reacción.
- Posibilidad de alta presión.

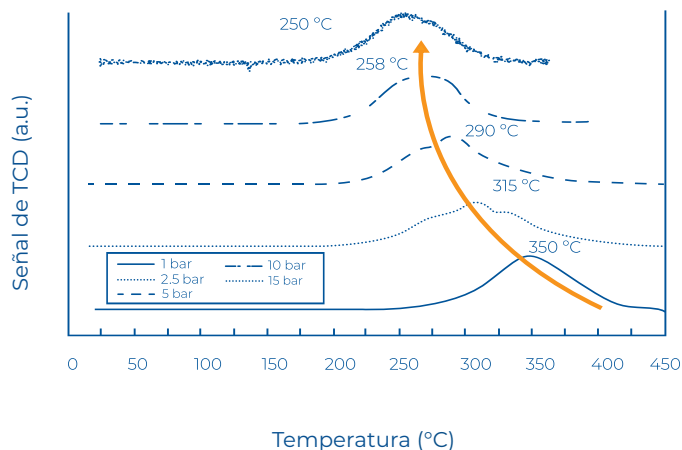
Beneficios de la caracterización del catalizador in-situ

- Monitoree los cambios en sitios activos, estados oxidativos, la dispersión de metales y el comportamiento de desorción.
- Determine el mecanismo de desactivación para maximizar la vida útil de los catalizadores.
- Entienda los cambios en el rendimiento a lo largo de períodos prolongados.

ICCS



INFLUENCIA DE LA PRESIÓN SOBRE LA TEMPERATURA DE REDUCCIÓN



Esta figura muestra el cambio en la temperatura de reducción de un catalizador CuO en función de la presión.

ESCANEE EL CÓDIGO QR PARA
OBTENER MÁS INFORMACIÓN



¡PÓNGASE EN CONTACTO CON NOSOTROS HOY!

micromeritics.com/worldwide



Micromeritics Instrument Corporation

4356 Communications Drive, Norcross, GA 30093 EE. UU.

Tel.: +1 770-662-3636

© 2023 Micromeritics Instrument Corp. Todos los derechos reservados. Todas las marcas comerciales son propiedad de Micromeritics y sus subsidiarias a menos que se especifique. El logotipo DNV es propiedad de Det Norske Veritas. El logotipo Intertek ETL es propiedad de Intertek. El logotipo IEC IECEE es propiedad de IEC. Las especificaciones, términos y precios son susceptibles de cambio. No todos los productos están disponibles en todos los países. Consulte con su representante de ventas local para obtener más detalles.