

# Universidad Nacional de Cuyo Facultad de Ingeniería



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD  
DE INGENIERÍA**

Capacitación para técnicos aspirantes a operadores  
de una refinería de petróleo

2023

# CRAKING CATALÍTICO

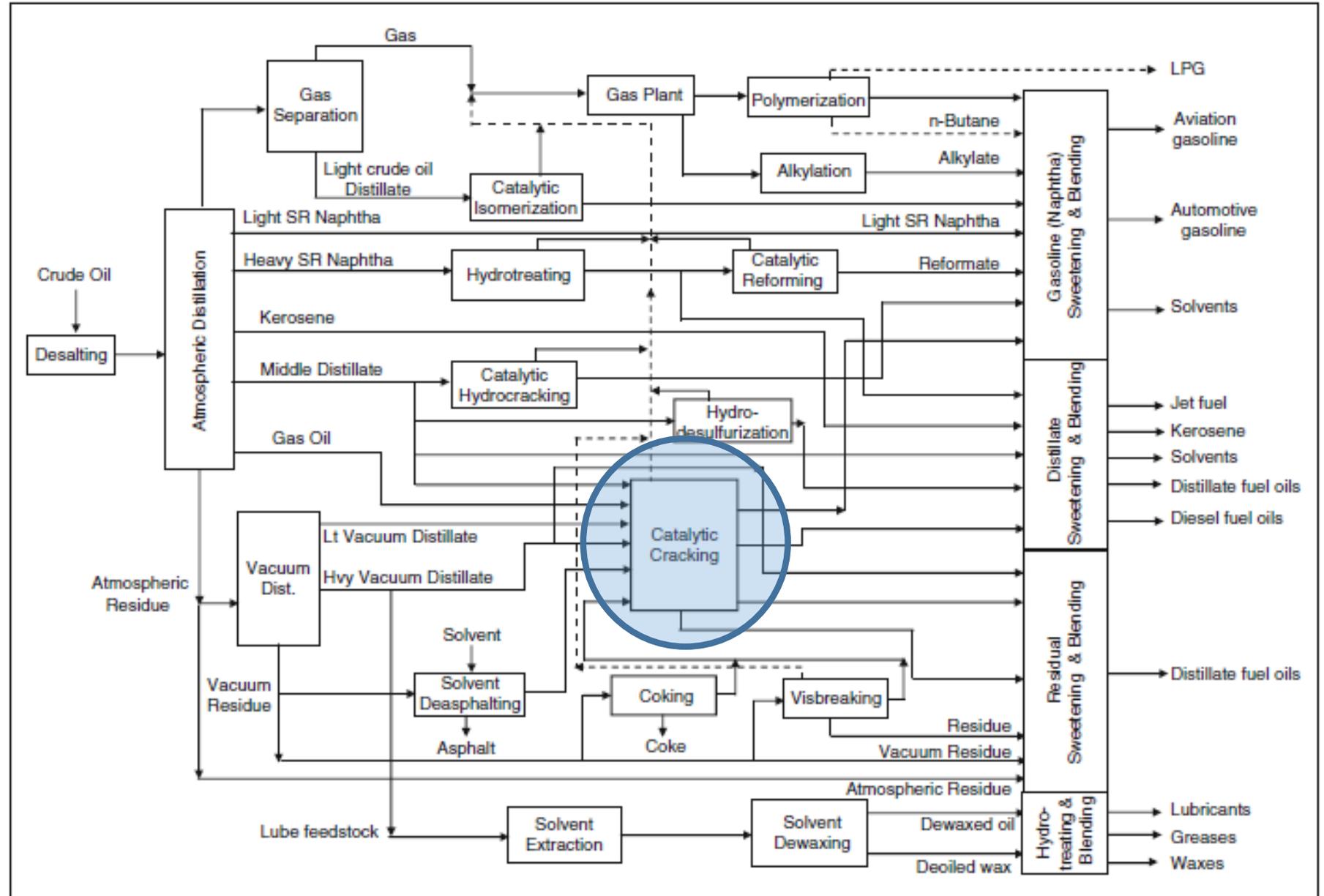
Docente: Ing. Jorge Nozica



# FLUID CATALITIC CRAKING (FCC)

- Proceso de transformación catalítica, de regeneración continua.
- Utilizado para mejorar corrientes de productos pesados de bajo valor como el VGO.
- Produce principalmente gasolina y olefinas C3/C4, utilizadas luego en alquilación (mejoradores de RON)
- Gran desarrollo en catalizadores y diseño de reactores, han mejorado el producto para utilizar alimentaciones de residuo o para uso petroquímico

# ROL del FCC



# CRAKING CATALÍTICO FLUIDIZADO

Vapor y VGO se calientan 316-427° C (600-800°F) y se envían al fondo del tubo de ingreso al reactor. Esta es la zona de reacción endotérmica y se llama RAISER, aquí se produce la fluidización.

El catalizador caliente regenerado, ingresa también desde el fondo a 650-760° C (1200-1400 °F)

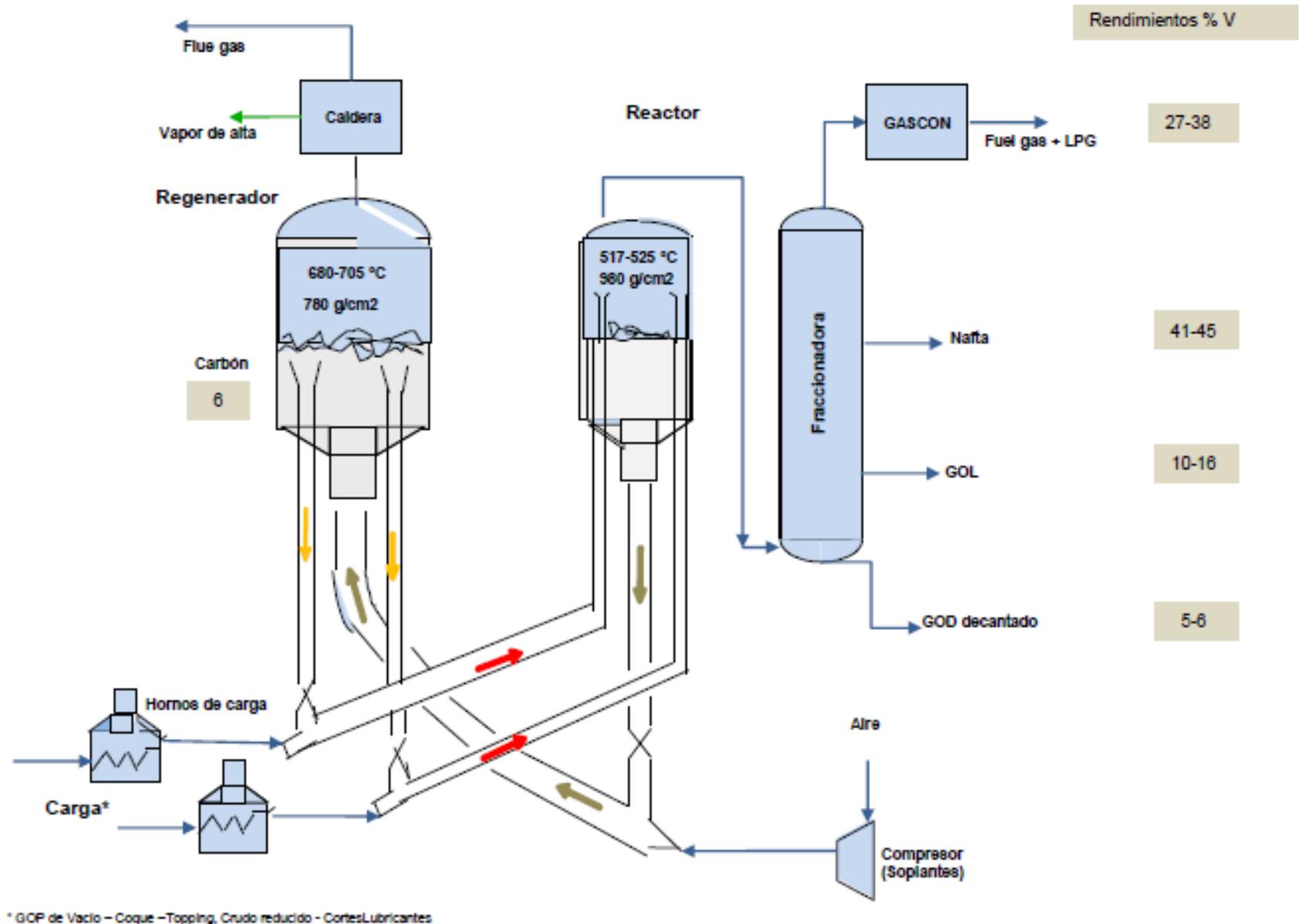
La reacción transcurre entre 2 y 10 seg, desalojando por el tope del reactor, los gases hacia la torre fraccionadora y el catalizador y las fracciones pesadas, se separan en la zona de desacople

Se inyecta vapor en la zona de stripper y el líquido es removido del sólido con ayuda de los baffles instalados.

El catalizador agotado, es enviado al regenerador a 425-538° C (900-1000°F)

El coke depositado sobre el catalizador agotado, es quemado con aire en exceso, asegurando combustión eficiente. El gas caliente sale por el tope del regenerador

# FLUID CATALYTIC CRACKING



# FLUID CATALITIC CRAKING

- La reacción es en estado gaseoso a través de un lecho de catalizador sólido fluidizado.
- Los productos craqueados, se separan del sólido y son enviados a una columna de destilación para separación de sus productos.
- El catalizador agotado es regenerado quemando el coke depositado
- El calor de combustión producido es utilizado para mantener las reacciones endotérmicas necesarias

# IMPORTANCIA DEL FCC

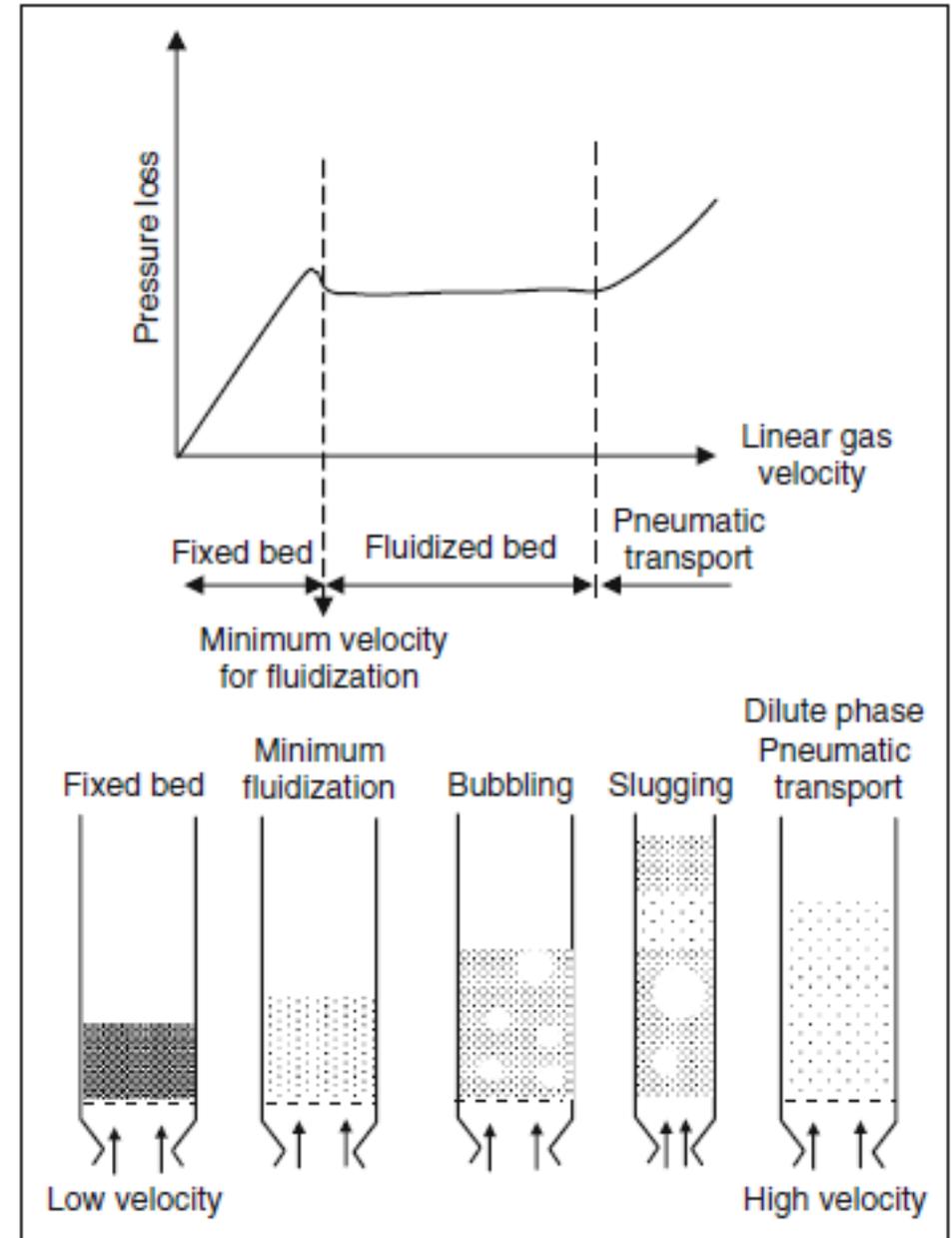
- Las alimentaciones utilizadas deben encontrarse en niveles adecuados de impurezas.
- Se utiliza VGO Hidrotratado (HT VGO), Residuo Atmosférico Desulfurizado (ARDS)
- Puede ser alimentado con Residuos de Vacío (VR), se denomina RFCC
- Transforma alimentaciones pesadas desulfuradas por, craking en fracciones livianas de calidad de combustible.
- Pueden ser operadas para aumentar la producción de gasolina en detrimento de diesel

# ALIMENTACIÓN Y PRODUCTOS

- Se utiliza principalmente gasoil de 316-516 °C (600-1050°F)
- Es una mezcla de P,N y Ar.
- La alimentación HIDROTRATADA, presenta dos limitantes:
  - Compuestos de residuo de Carbón Conradson (CCR)
  - Metales contaminantes
- CCR: Los depósitos de coke formados superan capacidad de regeneración del catalizador
- Organometales: desactivan y envenenan catalizador
- Nitrógeno: desactiva sitios ácidos, pero soportan 0.2%wt

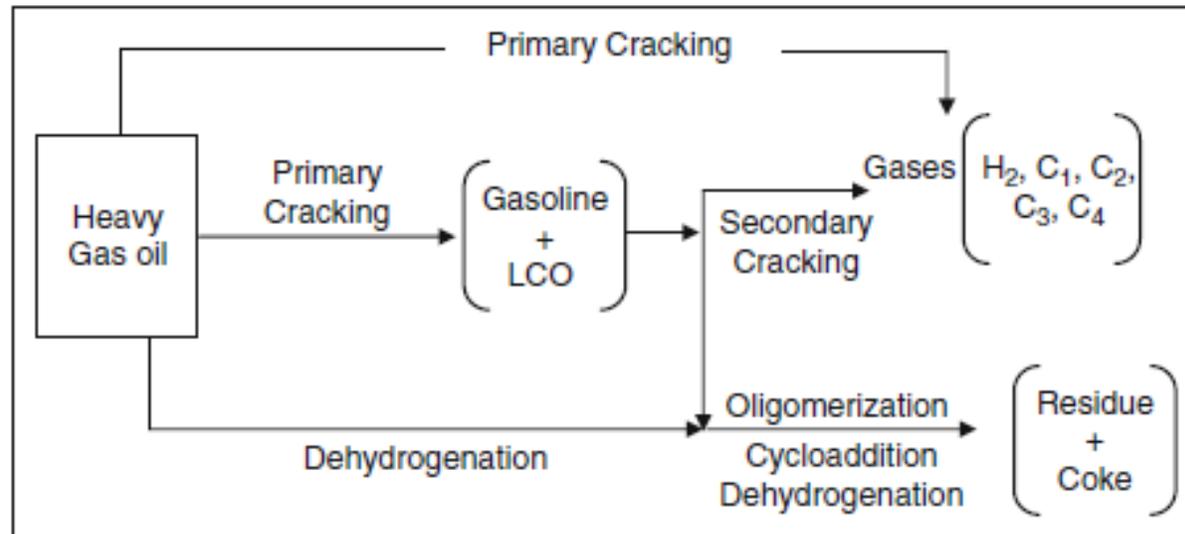
# FLUIDIZACIÓN

- TIPOS DE COMPORTAMIENTO DE LECHOS



# QUIMICA DEL FCC

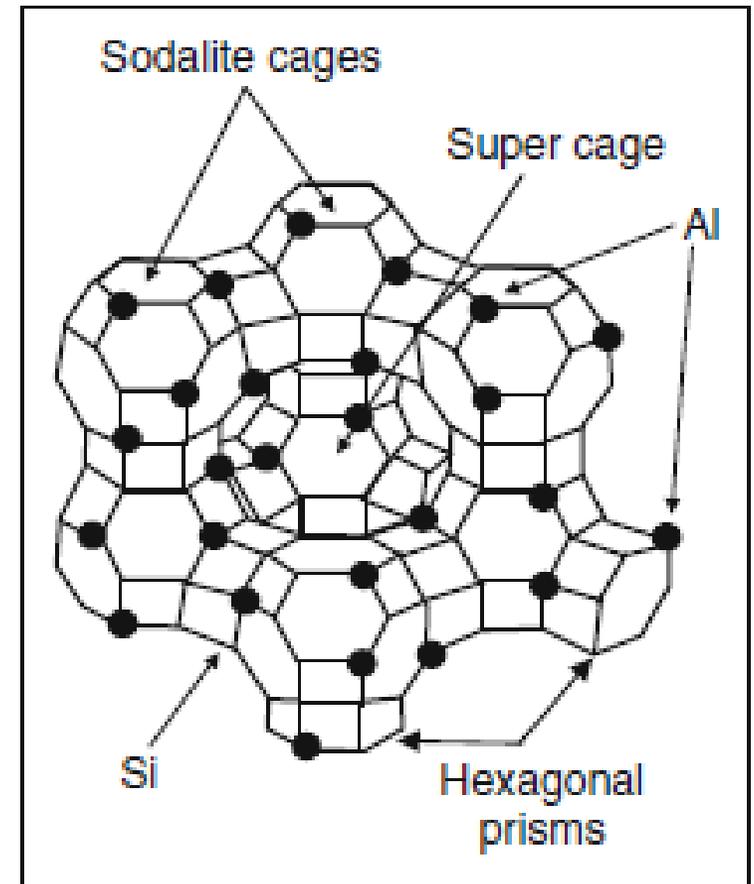
## ESQUEMA DE REACCIONES INVOLUCRADAS



LCO (Ligth Ciclyc Oil)

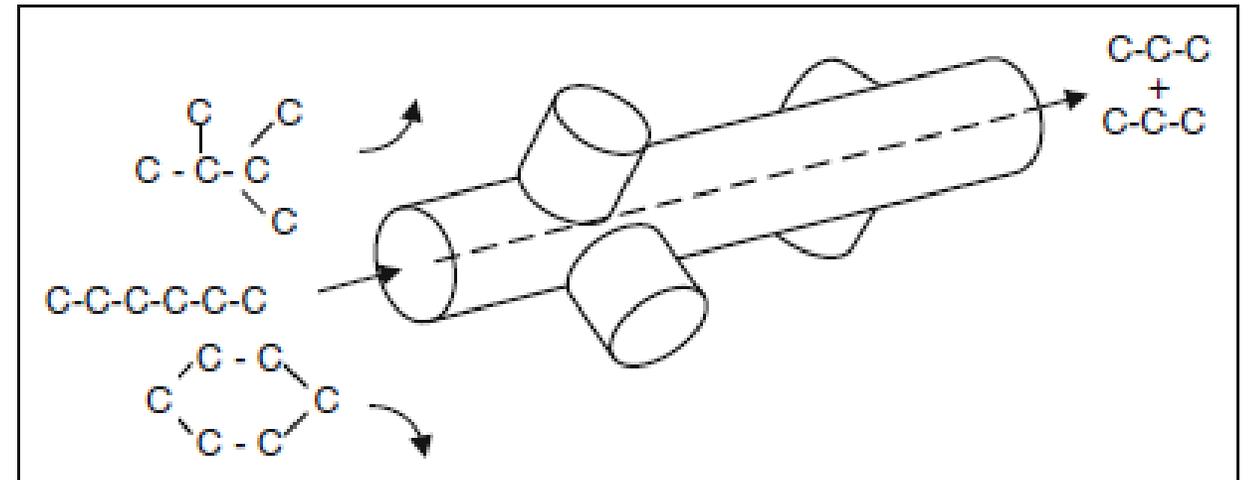
# CATÁLISIS

- Zeolita Tipo Y Faujasite
- Utilizada en polvo 75 micrones
- 800 m<sup>2</sup>/g
- Estructura cristalina de aluminio silicatos en matriz
- Mesoporos y [microporos](#)



# CATÁLISIS

- Zeolita tipo ZSM-5
- Se agrega al 5%
- Mejora rendimiento en RON
- Canales zigzag (ver video)
- Al incorporarse mezcladas, aumentan conversión C3/C4

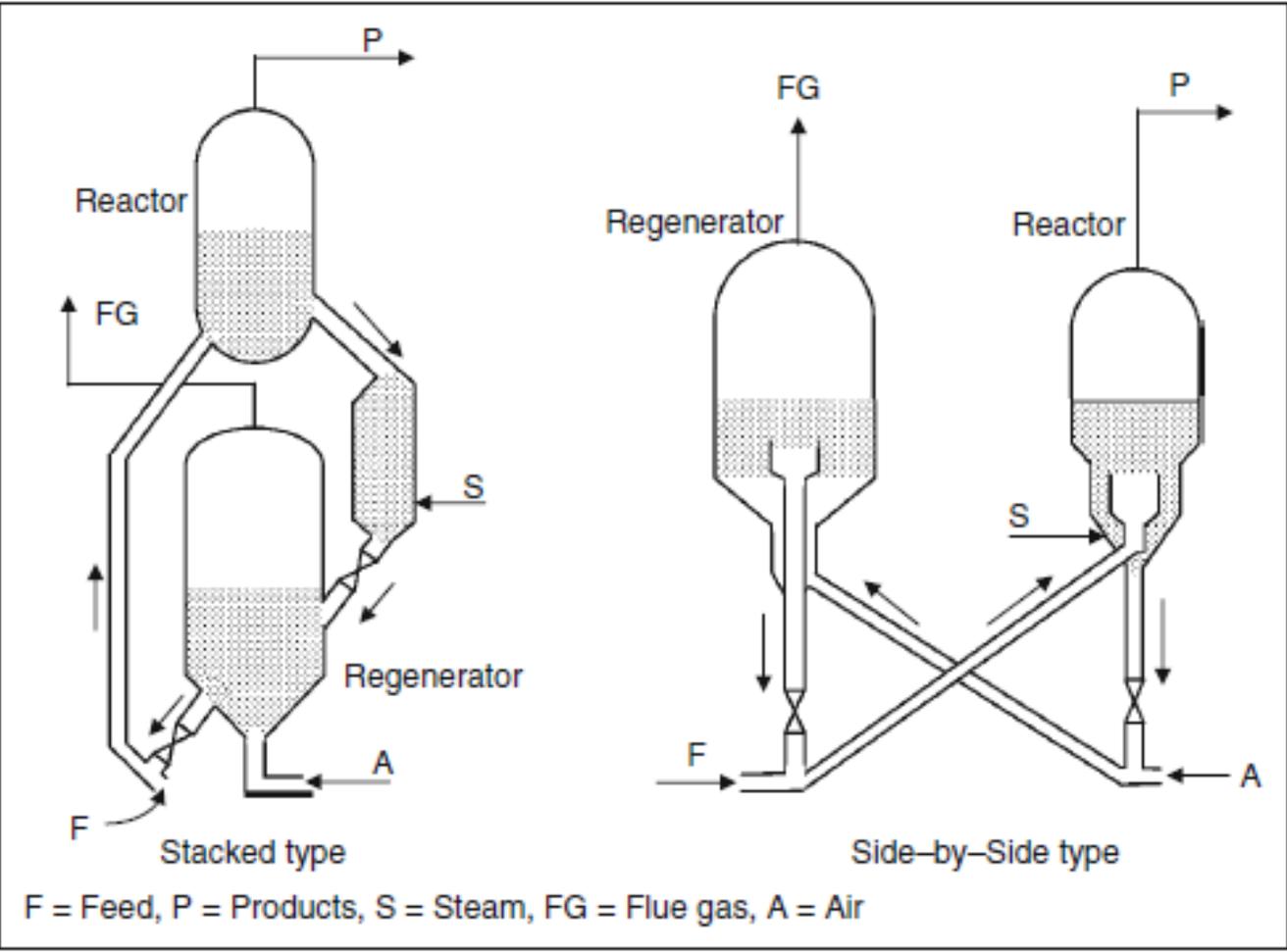


# CATÁLISIS-MATRICES

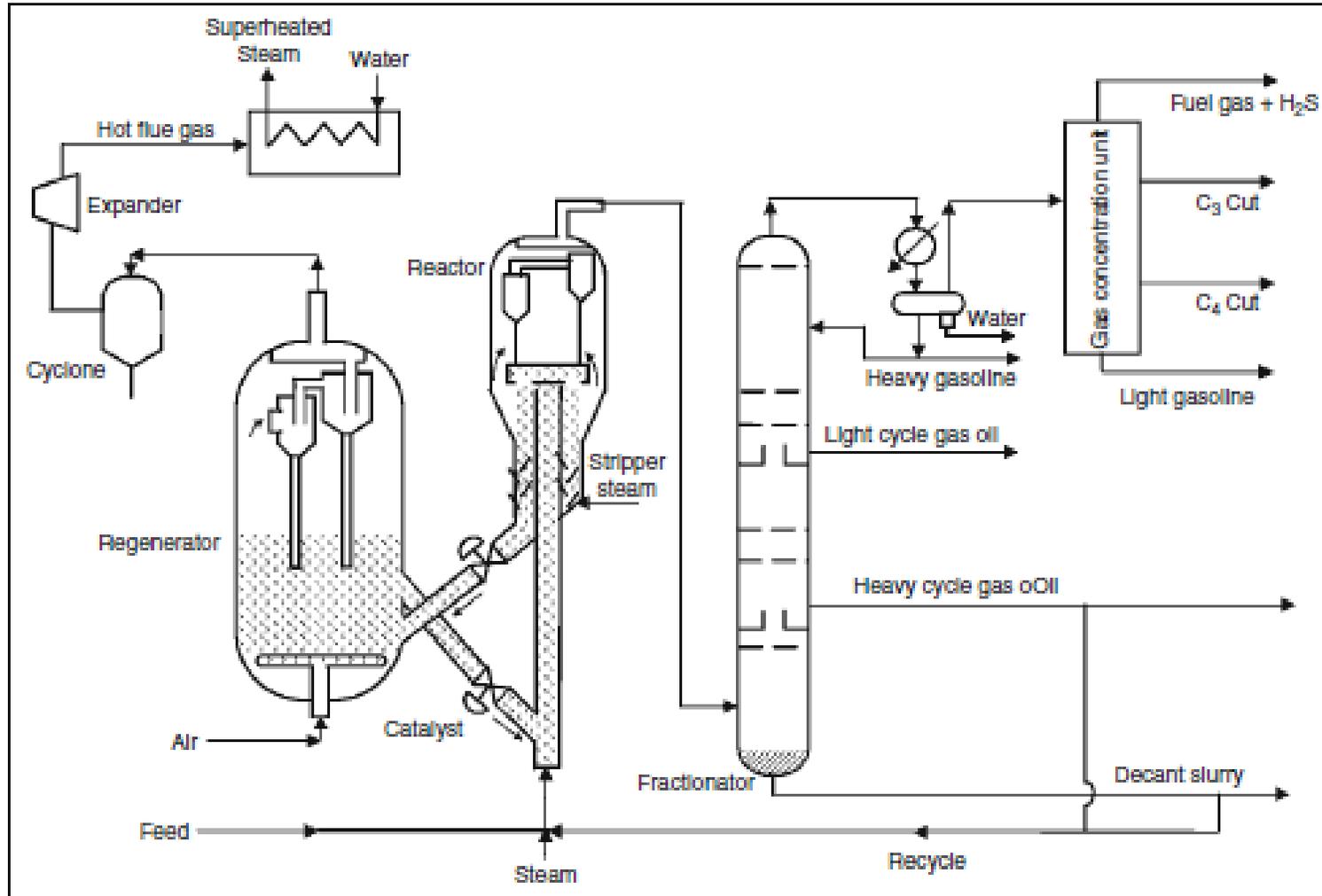
- a) **AGLUTINANTE:** Incorporado solamente para dar soporte a una red estructural más grande.
- b) **RELLENO ESTRUCTURAL:** Incorporado para dar estructura , se usan arcillas del tipo caolín, forma el esqueleto.
- c) **METALES:** Se incorpora para contribuir a la oxidación completa del CO a CO<sub>2</sub> en el regenerador. Se adiciona una pequeña cantidad para fijar el SO<sub>x</sub> contaminante sobre el catalizador, no contaminando sitios activos y luego regenerado como SH<sub>2</sub>

# PROCESO DE FCC

## CONFIGURACIONES DE REACCIÓN



# FLOW SHEET - FCC



# PRODUCTOS OBTENIDOS

- El gas caliente se envía a unidad de producción de vapor sobre calentado, que se utiliza para calentar la reacción
- Los gases son enviados a una torre fraccionadora que separa gases livianos, gasolina pesada (principal), Light cycle oil (LCO), heavy Cycle Oil (HCO) y lodo decantado
- Gases se envían a Planta de procesamiento de gas (gas combustible, propano, butano, LPG y gasolina liviana)
- Los lodos son una mezcla de aromáticos pesados y polvos de catalizador. ( se pueden filtrar y reciclar o usar como solvente aromático)