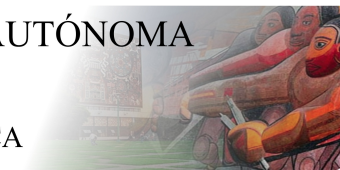




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA



## Operaciones unitarias y procesos unitarios

Laboratorio de Superficies, Facultad de Química, UNAM

*joseluislopezcervantes@gmail.com*

22 de agosto de 2018

# Operaciones Unitarias. A. D. Little



# Operaciones Unitarias

Cualquier proceso químico, sin importar la escala, puede resolverse en una serie coordinada de los puede llamarse **acciones unitarias**, como la pulverización, mezclado, calentamiento, calcinación, cristalización, filtración, disolución, electrólisis, etc. El número de estas operaciones unitarias básicas no es muy grande y, relativamente pocas de ellas, participan en un proceso particular. La complejidad de la ingeniería química se origina en la variedad de condiciones de temperatura, presión, etc. bajo las cuales debe llevarse a cabo las acciones unitarias....

## R. Norris Shreve (1937)



Ingeniería química =

**Procesos unitarios** (cambios químicos)

+

**Operaciones unitarias** (cambios físicos)

## Operaciones unitarias

- ▶ Humidificación
- ▶ Extracción por disolvente
- ▶ Adsorción
- ▶ Absorción
- ▶ Secado
- ▶ Mezclado
- ▶ Filtración
- ▶ Cristalización

## Procesos unitarios

- ▶ Fermentación
- ▶ Saponificación
- ▶ Etoxilación
- ▶ Nitración
- ▶ Sulfonación
- ▶ Aromatización
- ▶ Cracking (pirólisis)

# Diagramas de proceso

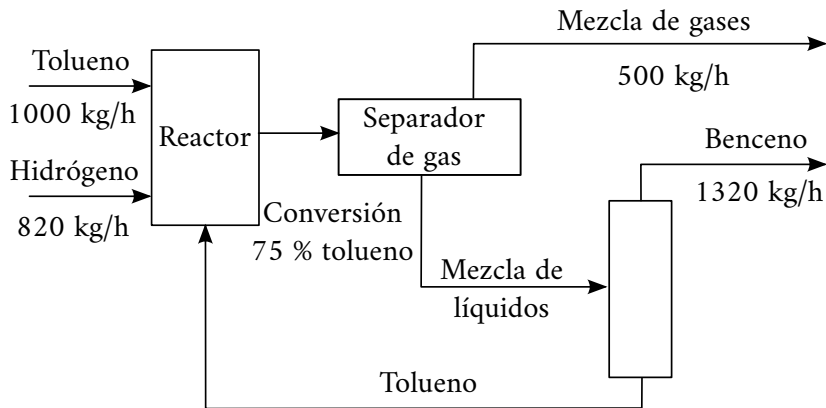
El objetivo es comunicar la información de manera clara y explícita.

**Diagrama de bloques:** muestra el proceso de forma sencilla

**Diagrama de Flujo de Procesos:** Muestra la disposición de los equipos, las conexiones de las corrientes, los caudales, la composiciones y las condiciones del proceso.

**Diagramas de tubería e instrumentación:** diagramas de flujos de ingeniería, de flujo mecánico.

# Diagrama de bloques



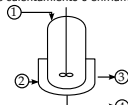


# Diagrama de Bloques

- ▶ Las operaciones y procesos unitarios se muestran mediante bloques.
- ▶ Las línea de flujo se representan con flechas que indican la dirección de flujo.
- ▶ La dirección de flujo, generalmente, es de izquierda a derecha.
- ▶ La corrientes con menor densidad se encuentran en la parte superior del bloque (domos) y la mayor densidad en la parte inferior del bloque (fondos).
- ▶ La información es general.

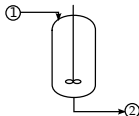
# Diagrama de Flujo de Procesos (DFP)

Reactor agitado con chaqueta de calentamiento o enfriamiento



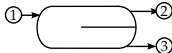
- ① Reactivos (una o más corrientes)
- ② Fluido de control T entrante
- ③ Fluido de control T saliente
- ④ Productos

Reactor agitado



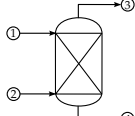
- ① Reactivos (una o más corrientes)
- ② Productos

Decantador



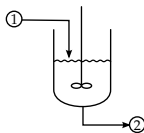
- ① Mezcla
- ② Líquido menos denso
- ③ Líquido más denso

Columna empaquetada



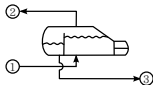
- ① Líquido entrante
- ② Gases entrantes
- ③ Gases salientes
- ④ Líquido saliente

Mezclador



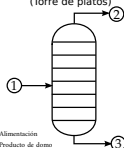
- ① Substancias
- ② Mezcla

Rehervidor (calderín)



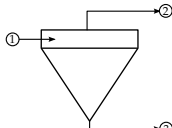
- ① Líquido entrante
- ② Vapores
- ③ Producto del fondo

Columna de destilación (Torre de platos)



- ① Alimentación
- ② Producto de la cima
- ③ Producto de la base (o fondos)

Ciclón



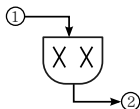
- ① Gas con polvos
- ② Gas limpio
- ③ Polvos asentados

Molino de bolas



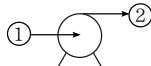
- ① sólido grueso
- ② sólido fino

Molino de engranes



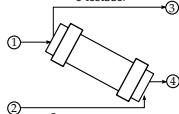
- ① sólido grueso
- ② sólido fino

Bomba centrífuga



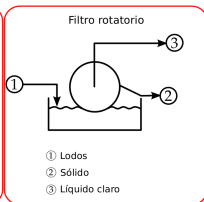
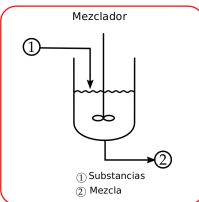
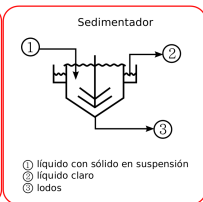
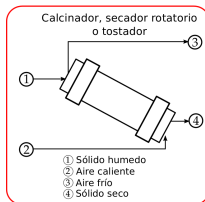
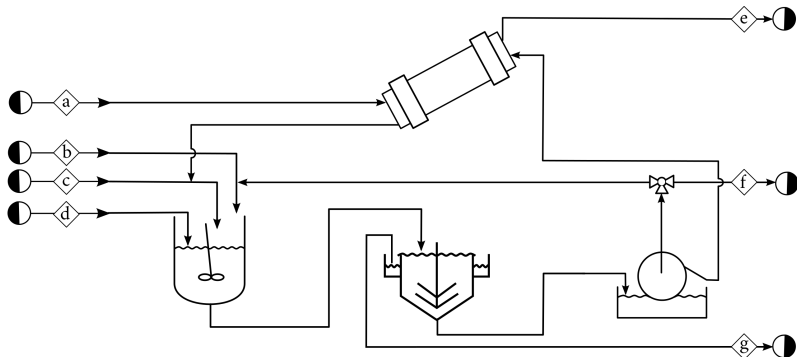
- ① Fluido a baja presión
- ② Fluido a alta presión

Calcinador, secador rotatorio o tostador



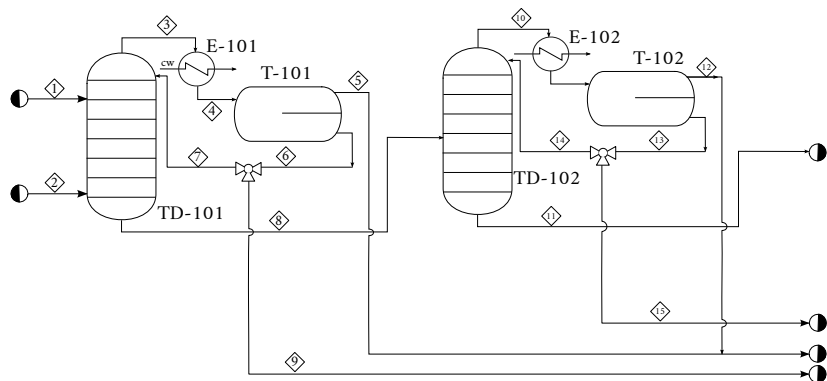
- ① Sólido húmedo
- ② Aire caliente
- ③ Aire frío
- ④ Sólido seco

# Diagrama de Flujo de Procesos (DFP)

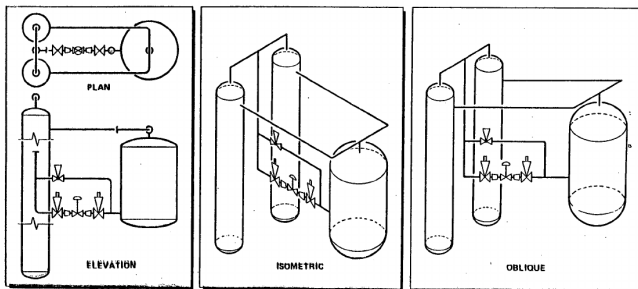
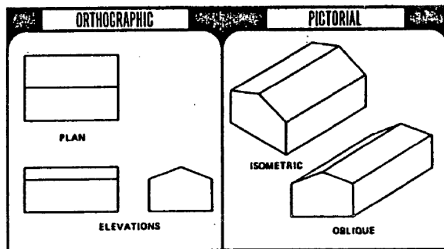




# Diagrama de Flujo de Procesos (DFP)



# Planos, elevaciones e isométricos



The piping guide. Part I

D. R. Sherwood

# Planos, elevaciones e isométricos

ISOMETRIC PRESENTATION  
OF CIRCULAR SECTIONS

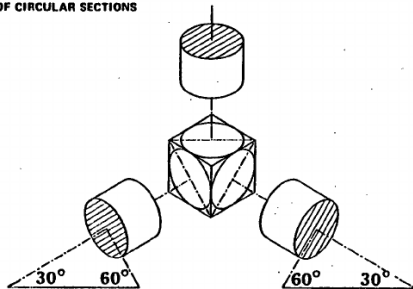
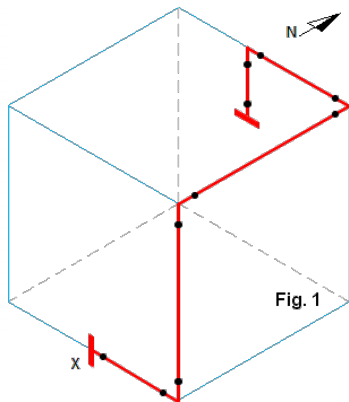


FIGURE 5.6

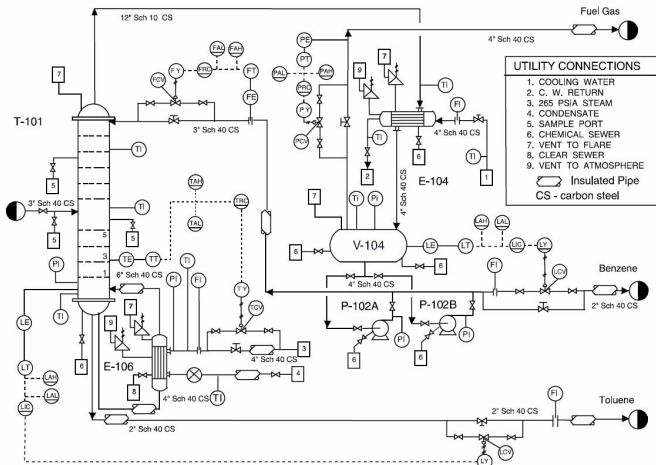








# Diagrama de tubería e instrumentación



Source: Kauffman, D, Flow Sheets and Diagrams," AIChE Modular Instruction, Series G: Design of Equipment, series editor J. Beckman, AIChE, New York, 1986, vol 1, Chapter G.1.5,

## Normas:

- ▶ ISO 10628: estándar internacional para los símbolos de los DFP.  
*International Organization for Standardization: ISO*
- ▶ Estándar británico: BS1553 (1977) *Graphical Symbol for General Engineering y Piping systems and plant*

- [1] K. Elisabeth-Dávila.  
Procesos de manufactura, Feb 2017.