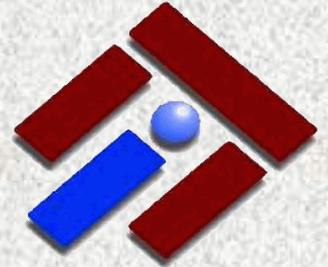




UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA  
CATEDRA: PROCESOS DE SEPARACIÓN  
SEMESTRE 2015-1



# Absorción

Prof. María Gabriela Carrasco

# Procesos de Separación

Son procesos de transferencia de materia entre fases, que implica la creación de una segunda fase y la subsiguiente separación selectiva de componentes químicos de la mezcla monofásica original por transferencia a la nueva etapa creada (Henley, 1988).

# Absorción

La absorción de gases es una operación en la cual una mezcla gaseosa se pone en contacto con un líquido a fin de disolver de manera selectiva uno o dos componentes del gas y obtener una solución de estos en el líquido (Treybal, 1988).

# Tipos de Absorción

**Absorción física:** el gas soluto se elimina por tener mayor solubilidad en el solvente que los otros gases (Wankat, 2008).

Ejemplo: La eliminación del butano y pentano de una mezcla gaseosa con un aceite pesado.

# Tipos de Absorción

**Absorción química:** el gas a eliminar reacciona con el solvente y queda en solución (Wankat, 2008).

Ejemplo: La eliminación de  $\text{CO}_2$  o de  $\text{H}_2\text{S}$  por reacciones con  $\text{NaOH}$  o con monoetanolamina (MEA)

# Procesos Relacionados

**Desorción:** Uno o mas componentes de la corriente líquida se elimina al ser evaporados y pasar a una corriente insoluble de gas (Wankat, 2008).

También se conoce como arrastre o stripping.

# Procesos Relacionados

**Adsorción:** consiste en poner en contacto un fluido con un sólido, el adsorbente. Uno o más componentes del fluido son atraídos a la superficie del solvente (Wankat, 2008).

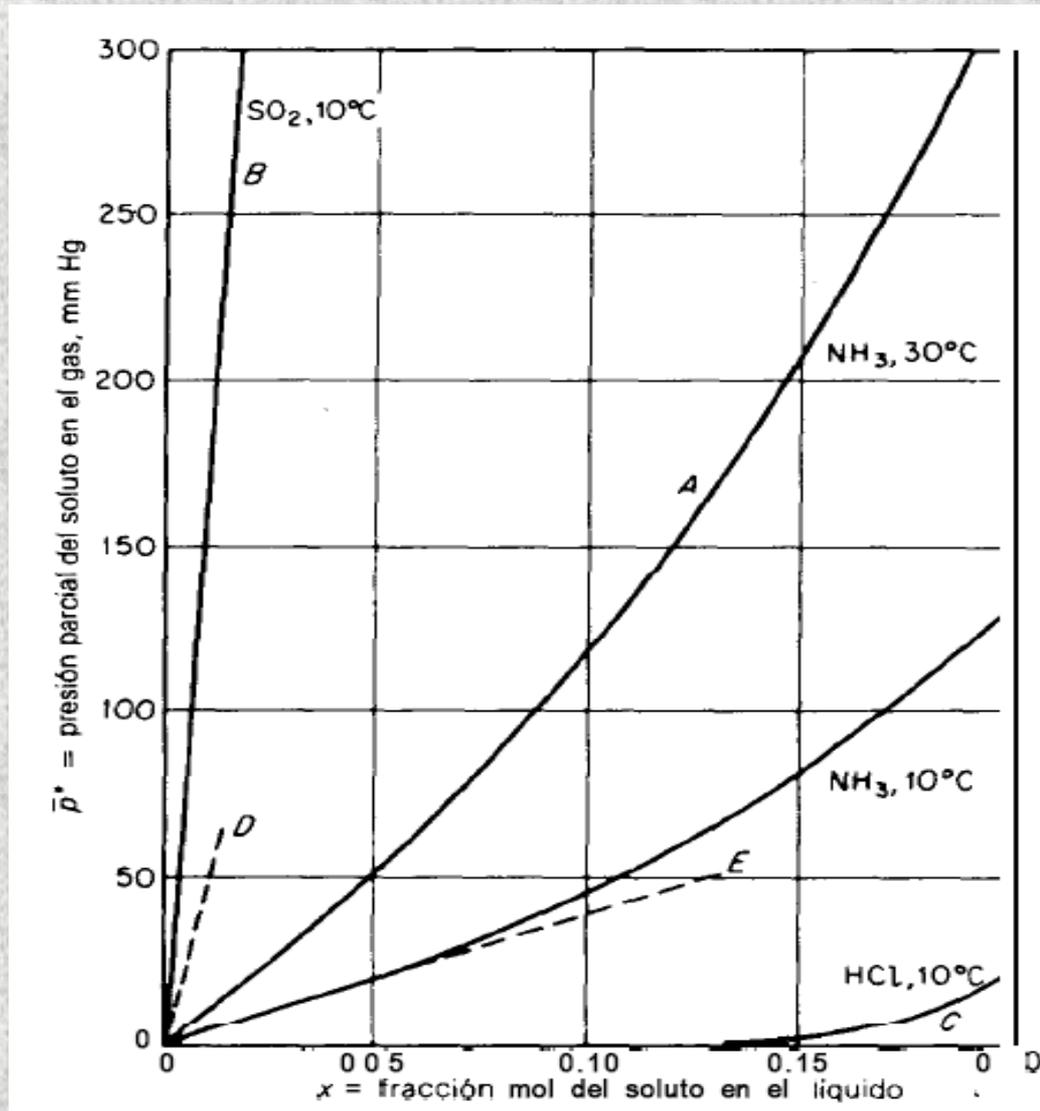
# Solubilidad de un Gas en un Líquido

Es la concentración de gas disuelto en un líquido durante el equilibrio a la temperatura y presión correspondiente (Treybal, 1988).

Para determinar las condiciones de equilibrio líquido vapor, se utiliza la ley de Henry.

$$P_b = H_b \cdot x_b$$

# Solubilidad de Gases en Agua



Tomado de Treybal, 1988.

## **Condiciones a las que se Favorece la Absorción.**

- Alta presión
- Baja temperatura

## **Condiciones a las que se Favorece la Desorción.**

- Baja presión
- Alta temperatura

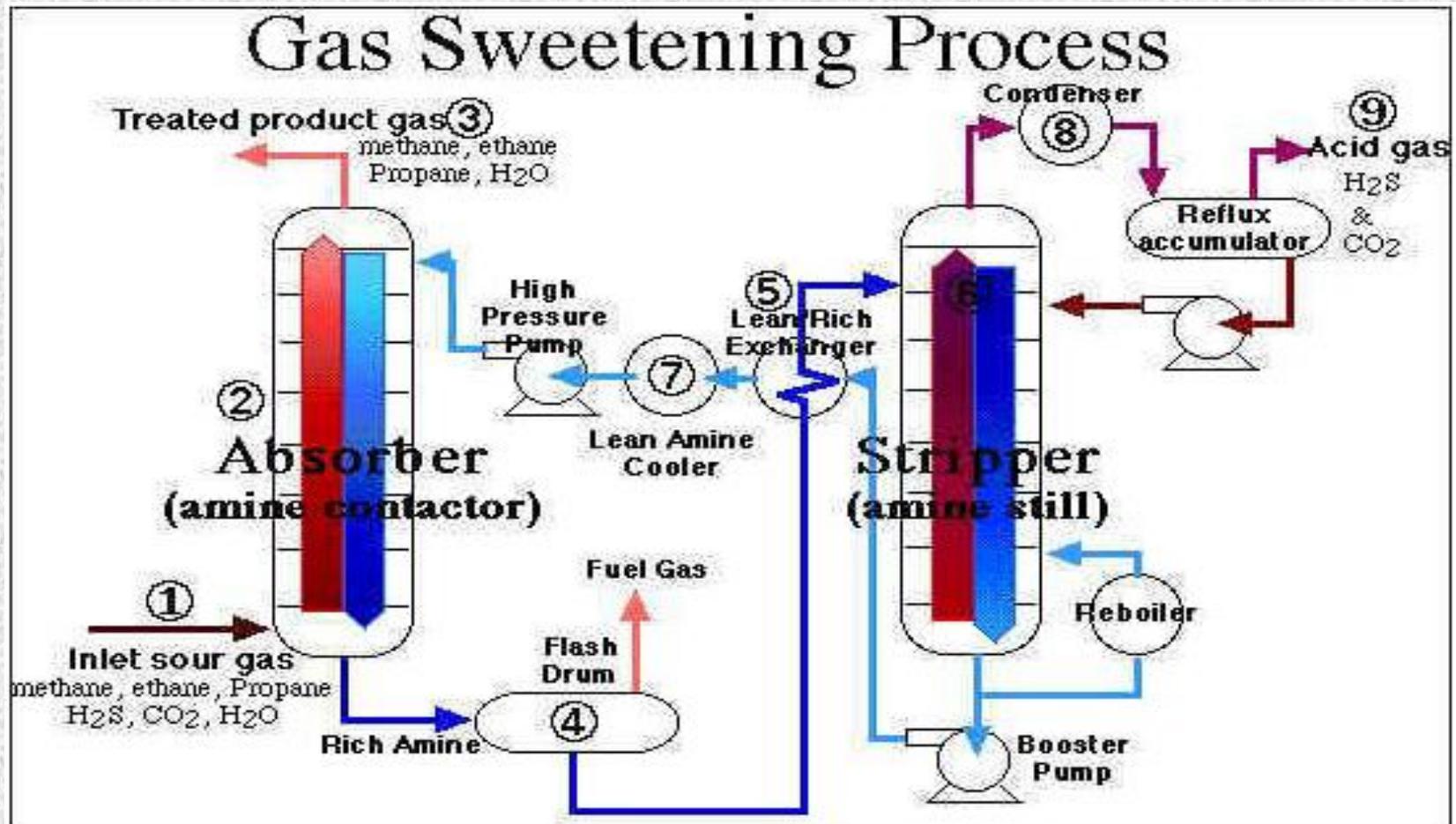
# Elección del Disolvente

- Alta solubilidad del gas (naturaleza química similar).
- Baja volatilidad o baja presión de vapor.
- Baja viscosidad.
- Químicamente estable.
- No corrosivo.
- Económico.
- No tóxico.
- No inflamable.

# Aplicaciones

- Recuperación de productos en corrientes gaseosas.
- Eliminación de impurezas en reactivos.
- Control de emisiones gaseosas de contaminantes a la atmósfera,  $\text{SO}_2$  y  $\text{H}_2\text{S}$ .
- Recuperación de gases ácidos ( $\text{H}_2\text{S}$ , mercaptanos y  $\text{CO}_2$ ) con disoluciones de aminas.

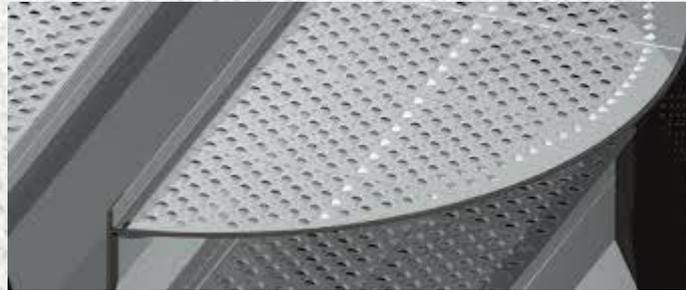
# Equipos Utilizados en Absorción



# Equipos Utilizados en Absorción

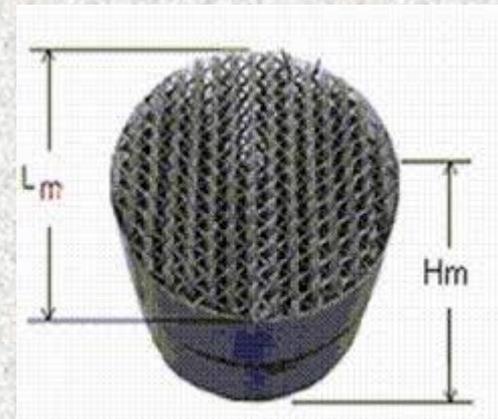
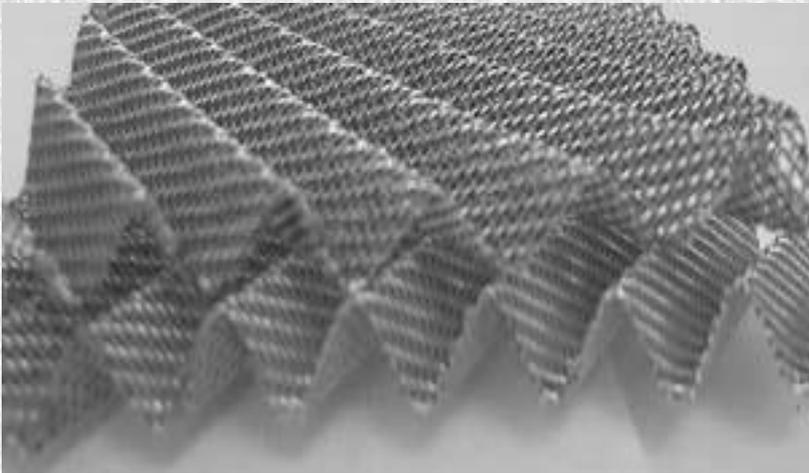
## Torre de platos:

- Perforados
- Campanas de burbujeo



# Equipos Utilizados en Absorción

## Torre empacada (Empaque ordenados)



# Equipos Utilizados en Absorción

## Torre empacada (Empaques al azar)

- Anillos Rasching



- Anillos Pall



- Monturas Berl



- Monturas Instalox



# Características del Relleno

- Químicamente Inerte.
- Resistente mecánicamente.
- Proporcionar buen contacto entre el líquido y el gas.
- Económico.

# Equilibrio Líquido - Gas

Ley de Henry:

$$P_b = H_b \cdot x_b$$

También se puede expresar:

$$y_b = \frac{H_b}{P_{tot}} \cdot x_b$$

Donde  $H_b = f(T, compuesto)$

# Método de McCabe - Thiele

Requiere:

a) Balances de energía satisfechos

Supone:

1. Calor de absorción es despreciable
2. La operación es isotérmica

b) La relación de flujo sea constante

Supone

1. El solvente es no volátil
2. El gas portador es insoluble

# Método de McCabe - Thiele

Para que la línea de operación sea recta se trabaja en base libre de soluto

$$\frac{L}{G} = \frac{\text{moles de } ste}{\text{moles de gas insoluble}}$$

Las relaciones molares en base libre

$$Y = \frac{n \text{ } sto}{n \text{ gas insoluble}}$$

# Método de McCabe - Thiele

$$X = \frac{n_{sto}}{n_{ste\ puro}}$$

Que se relacionan con las fracciones molares

$$Y = \frac{y}{1-y}$$

$$X = \frac{x}{1-x}$$

# Método de McCabe - Thiele

Balance Global:

$$G + L = L + G$$

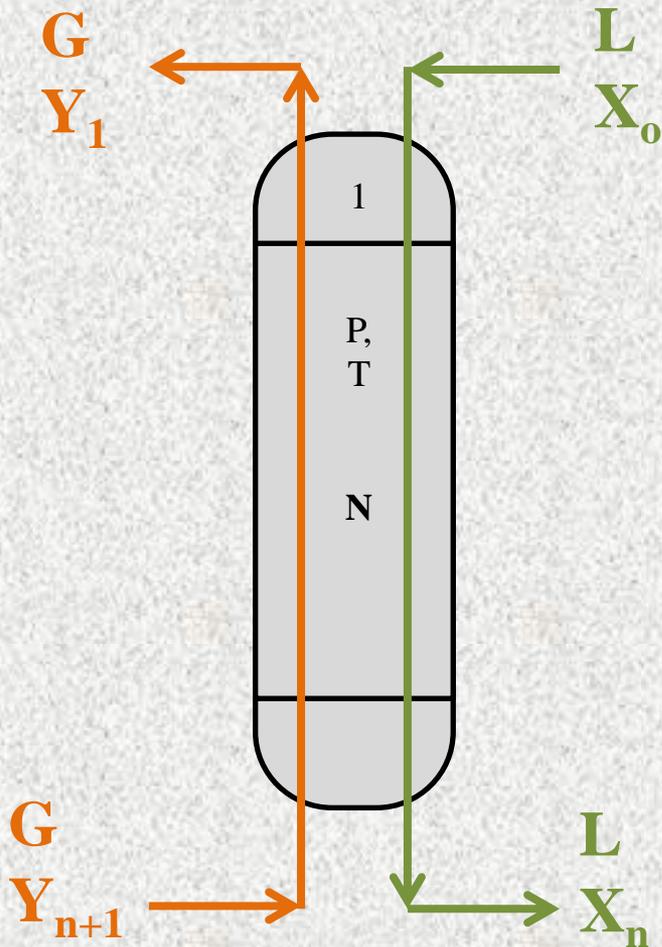
Balance por componente

$$Y_{n+1} \cdot G + X_0 \cdot L = X_n \cdot L + Y_1 \cdot G$$

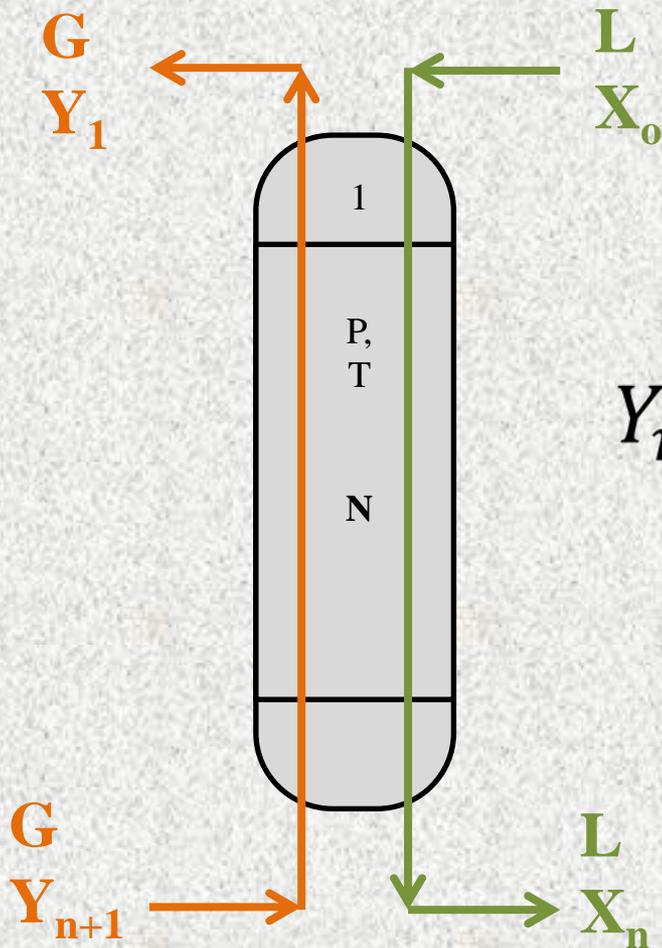
Despejando  $Y_{n+1}$  se obtiene:

$$Y_{n+1} = \frac{L}{G} X_n + \left[ Y_1 - \frac{L}{G} X_0 \right]$$

Línea de operación



# Método de McCabe - Thiele



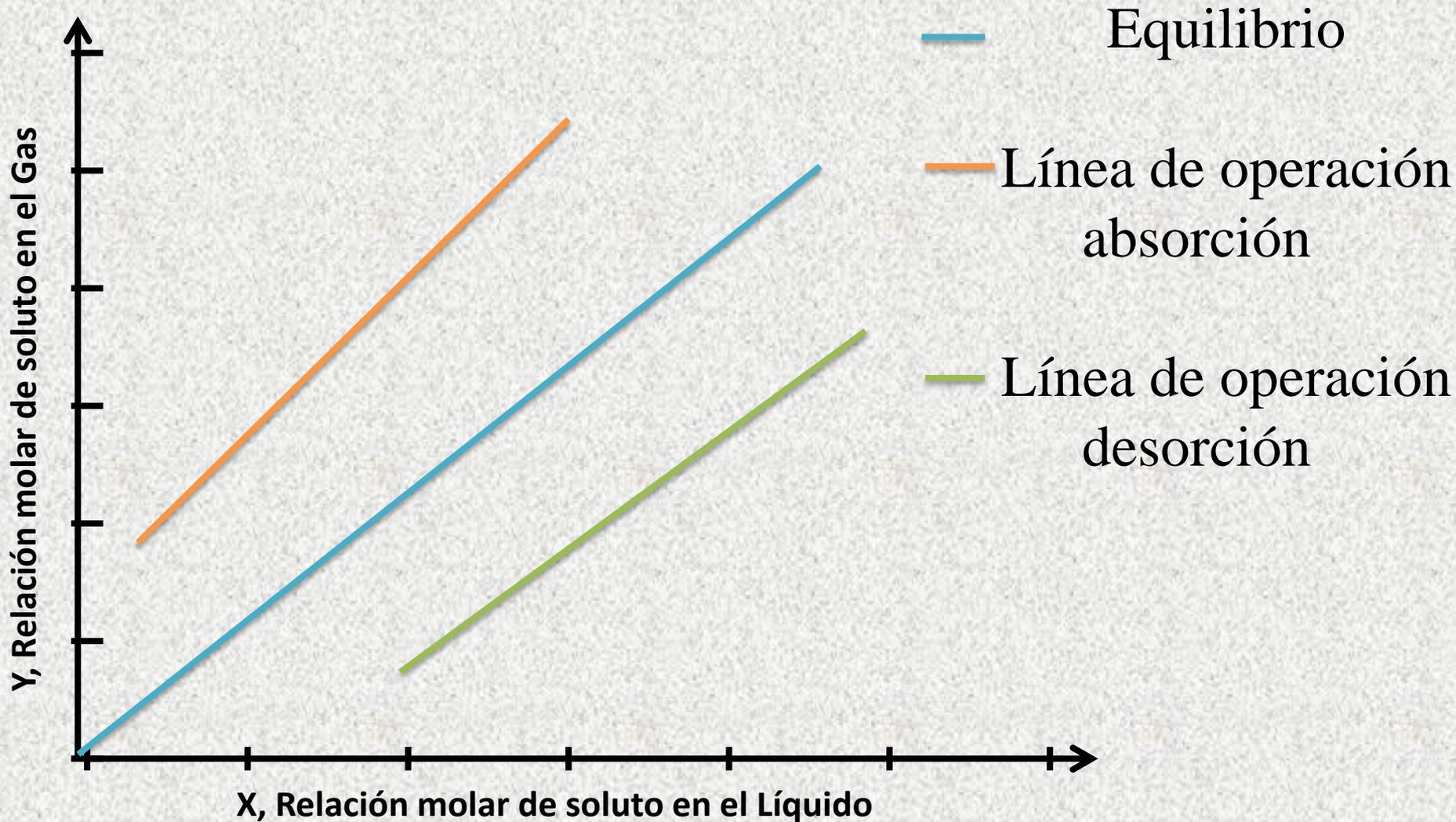
Balance por componente

$$Y_{n+1} \cdot G + X_0 \cdot L = X_n \cdot L + Y_1 \cdot G$$

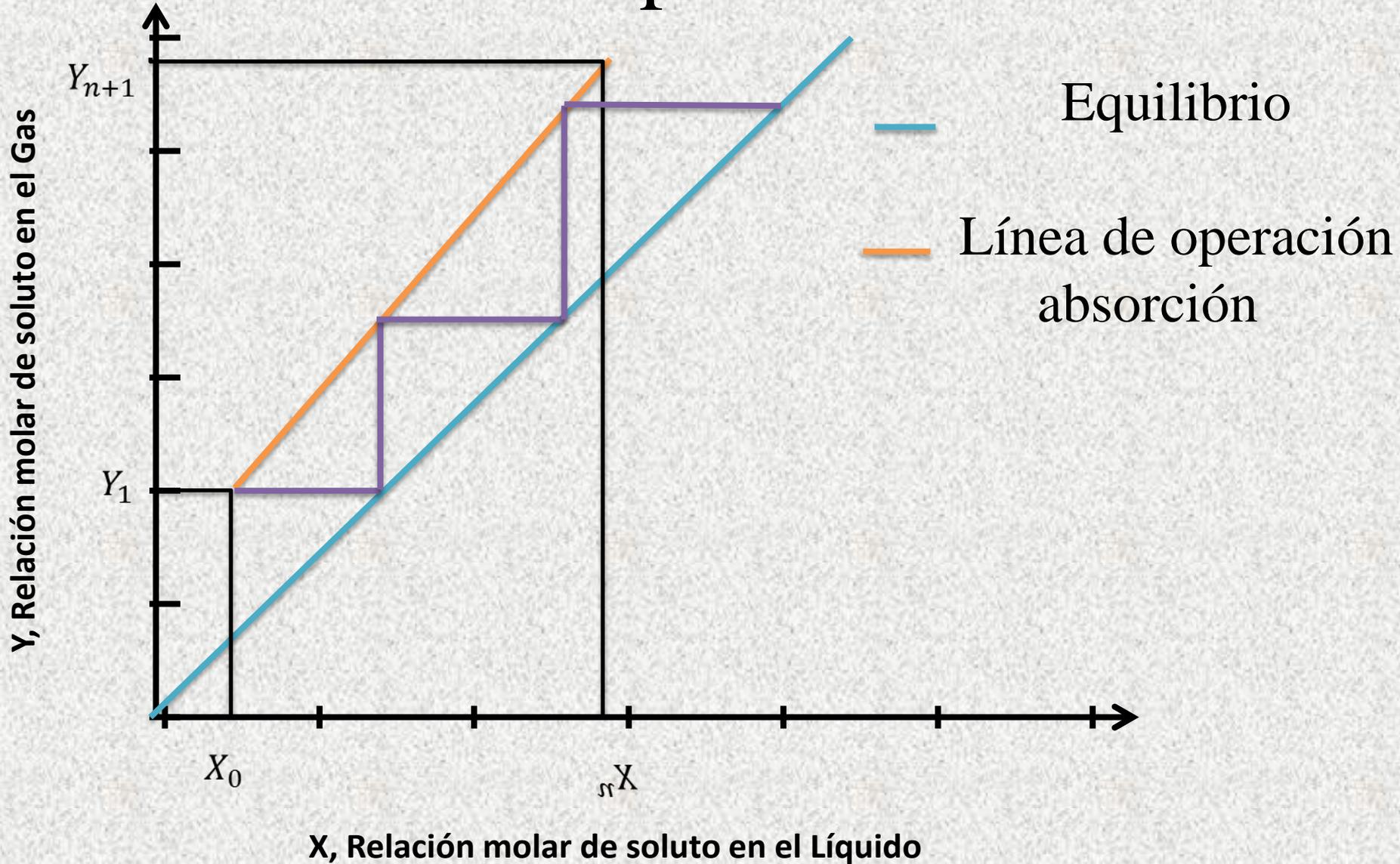
Despejando L/G se obtiene:

$$\frac{L}{G} = \frac{Y_{n+1} - Y_1}{X_n - X_0}$$

# Ubicación de Rectas



# Trazado de Etapas en Absorción



# Trazado de Etapas en Desorción

