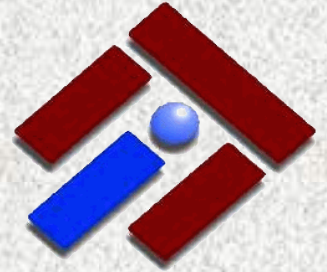




UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
CATEDRA: PROCESOS DE SEPARACIÓN
SEMESTRE 2015-1



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 CO_2 o de H_2S por reacciones con 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).

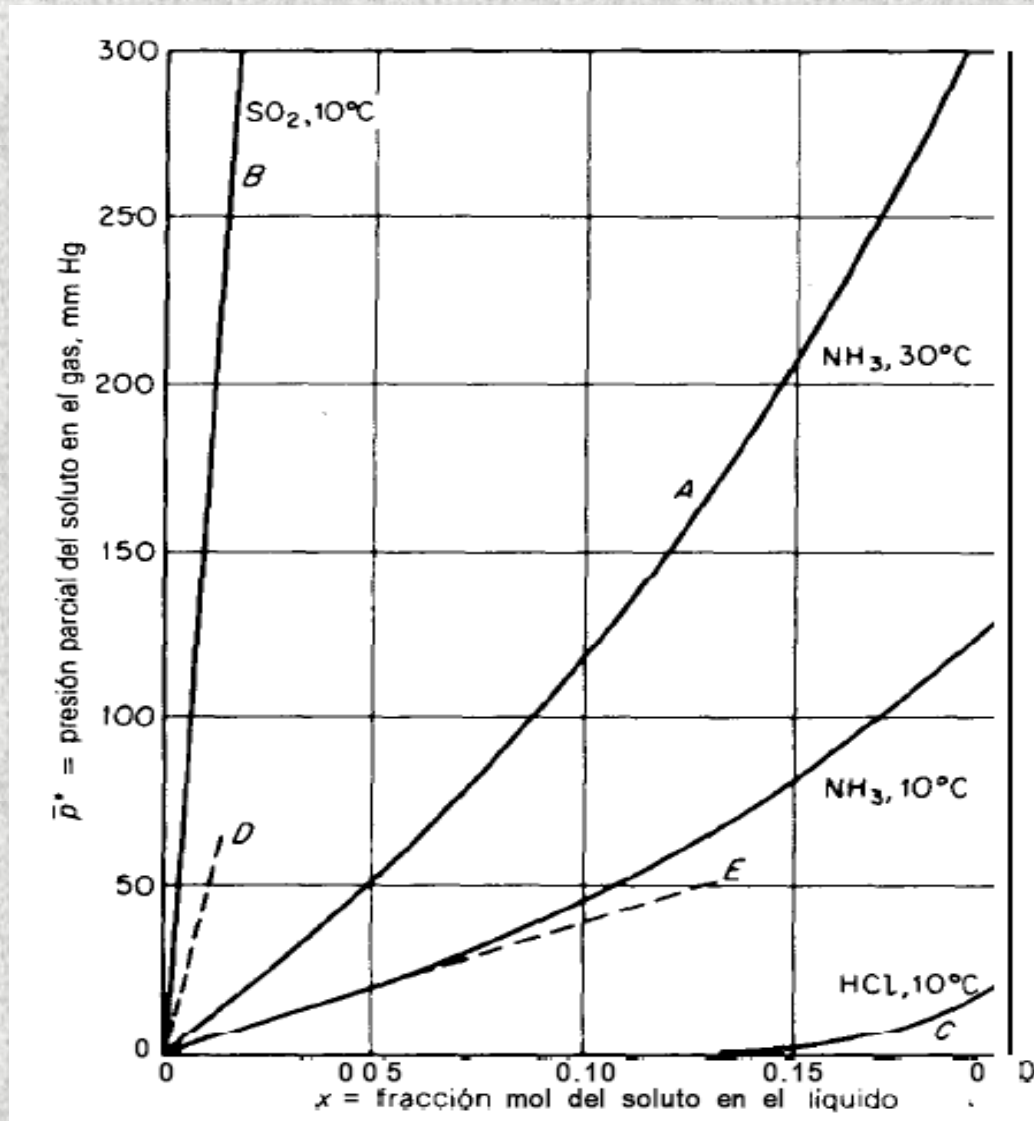
Solubilidad de un Gas en un Líquido

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

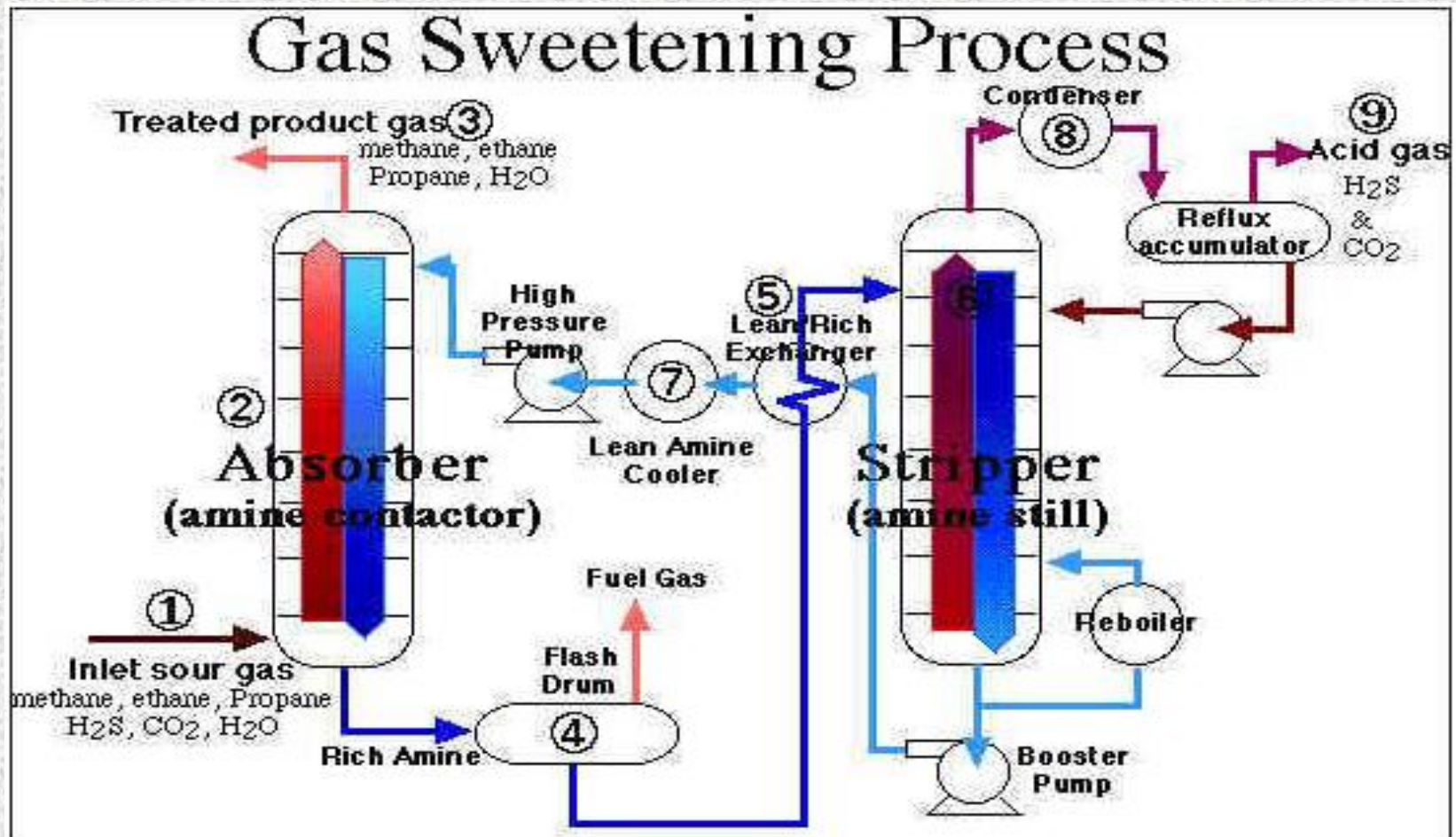
Elección del Disolvente

- 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, SO_2 y H_2S .
- Recuperación de gases ácidos (H_2S , mercaptanos y CO_2) con disoluciones de aminas.

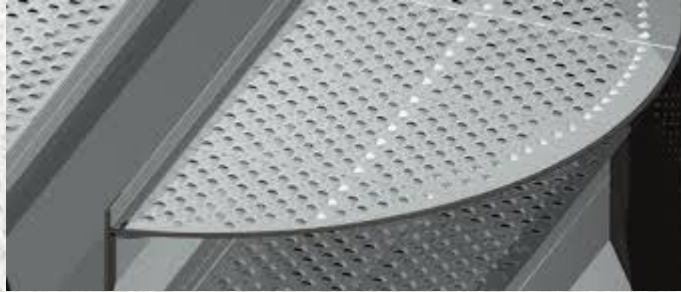
Equipos Utilizados en Absorción



Equipos Utilizados en Absorción

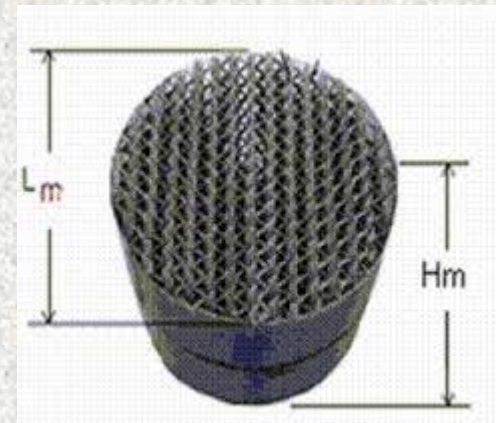
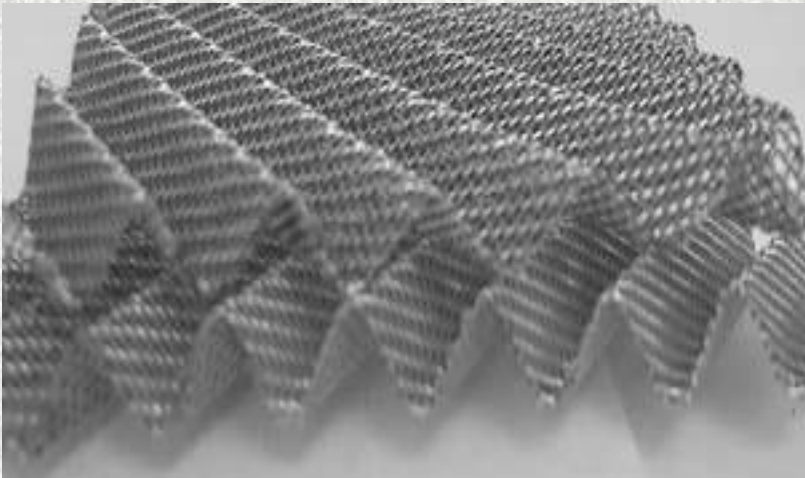
Torre de platos:

- Perforados
- Campanas de burbujeo



Equipos Utilizados en Absorción

Torre empacada (Empaque ordenados)



Equipos Utilizados en Absorción

Torre empacada (Empaques al azar)

- Anillos Rasching



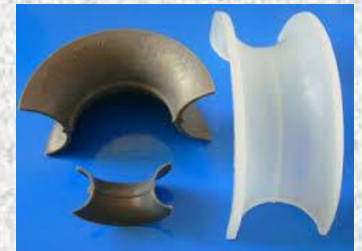
- Anillos Pall



- 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:

$$G + L = L + G$$

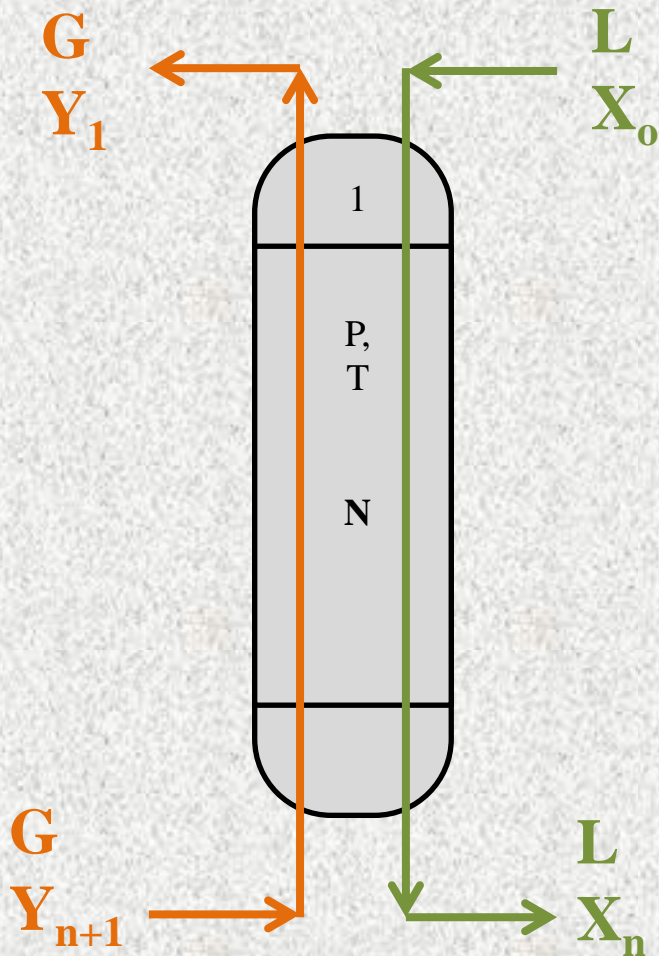
Balance por componente

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

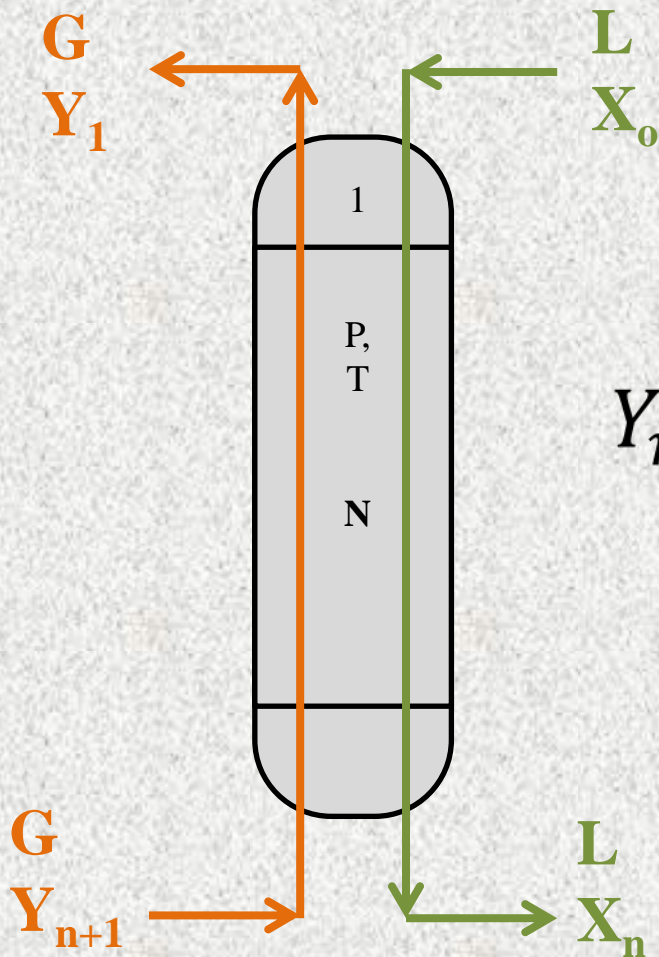
Despejando Y_{n+1} se obtiene:

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

Línea de operación



Método de McCabe - Thiele



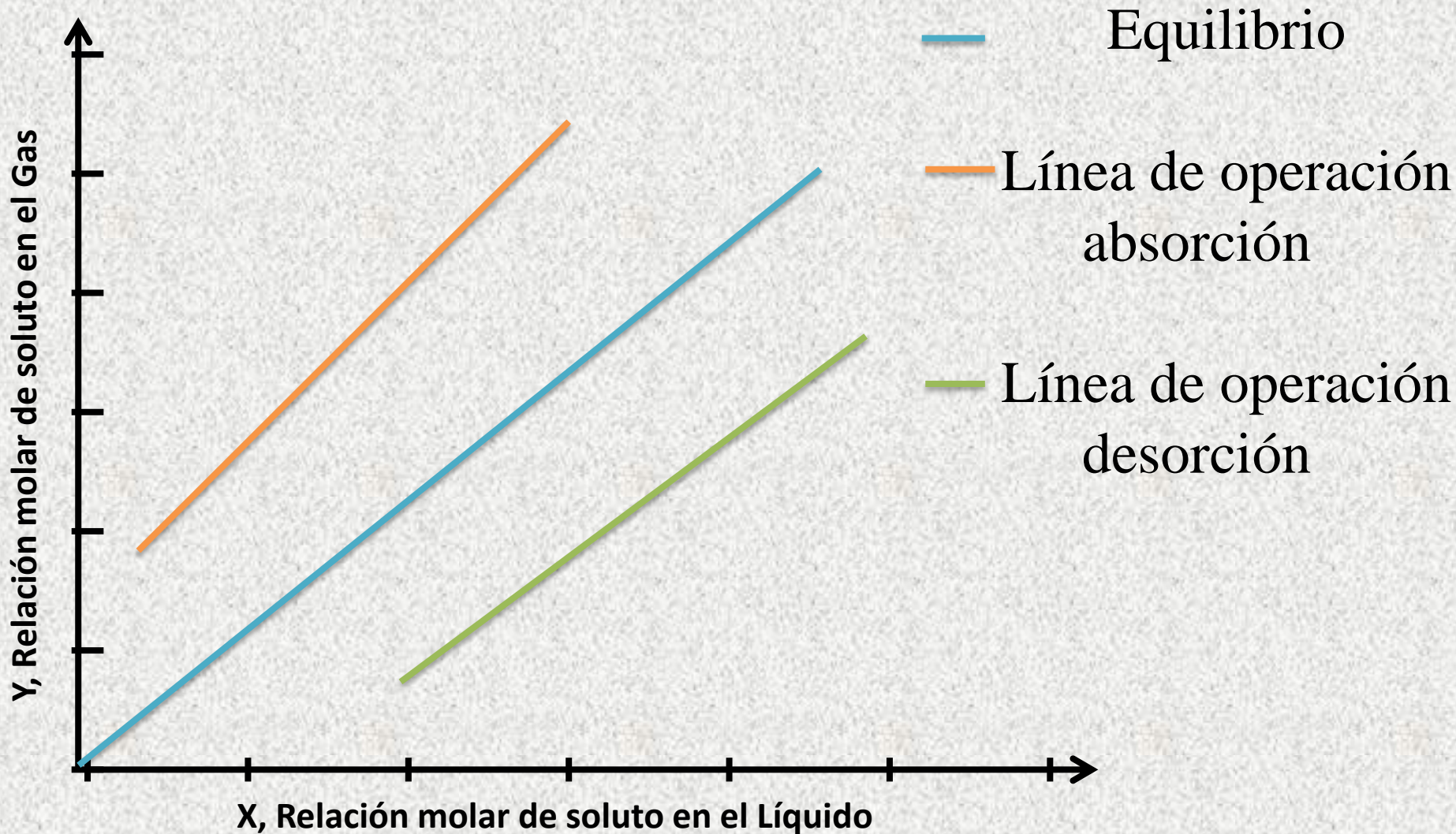
Balance por componente

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

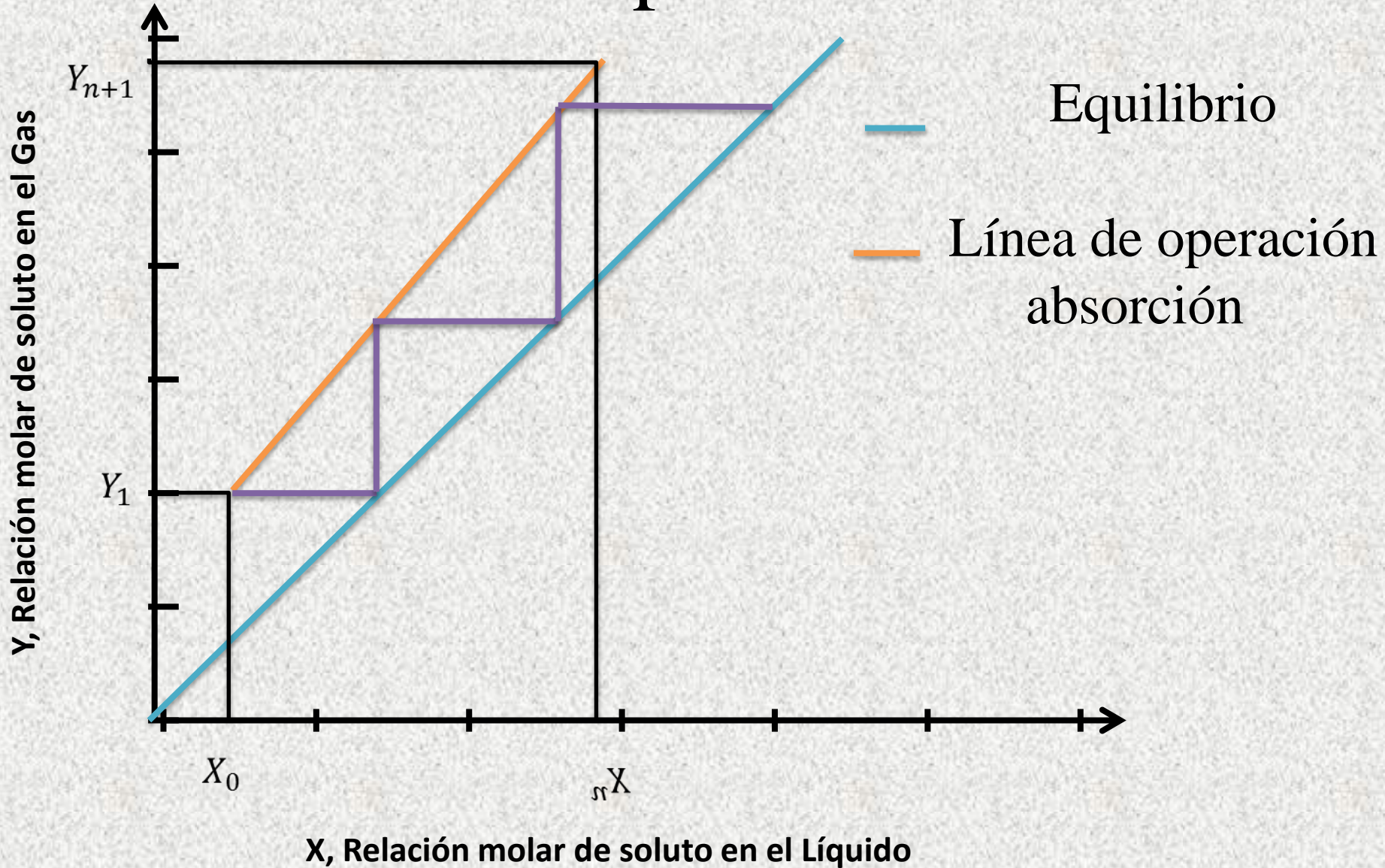
Despejando L/G se obtiene:

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

Ubicación de Rectas



Trazado de Etapas en Absorción



Trazado de Etapas en Desorción

