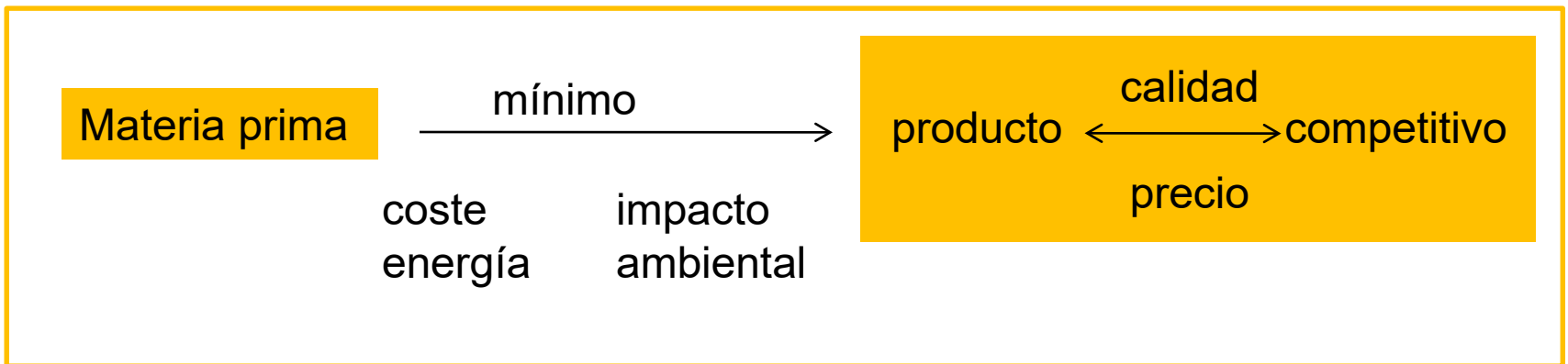
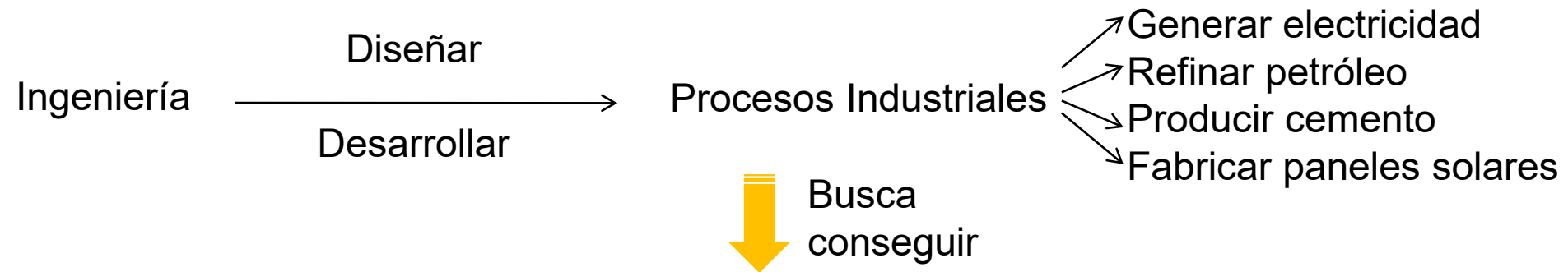


TEMA12. BASES DE LA QUÍMICA INDUSTRIAL: BALANCES DE MATERIA

- El concepto de balance de materia no es más que la aplicación de la ley de conservación de la masa: **“la materia no se crea ni se destruye sólo se transforma”**
- Los cálculos de balances de materia son casi siempre un requisito previo para todos los demás cálculos al resolver problemas de ingeniería química



Procesos en ingeniería

Proceso

Consistente en distintas operaciones y tratamientos

PRODUCTO

DESTILACIÓN
EXTRACCIÓN
ABSORCIÓN
ADSORCIÓN
DECANTACIÓN
CRISTALIZACIÓN
FILTRACIÓN.....

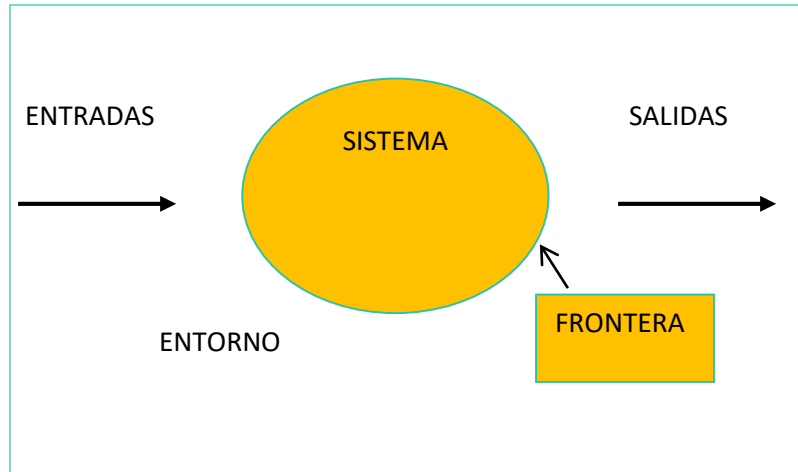
ENTRADAS

SISTEMA

SALIDAS

ENTORNO

FRONTERA



Un balance de materia no es más que una contabilización de material.

EXPRESIÓN GENERAL DEL BALANCE MACROSCÓPICO DE MATERIA

En un sistema en el que participan S componentes ($j=1\dots S$) con T corrientes de entrada o salida ($m=1\dots T$) y en el que se dan R reacciones químicas ($i=1\dots R$), se pueden plantear un total de S+1 balances de materia, S balances de componentes y 1 balance global. De ellos, S son linealmente independientes. Los términos genéricos del balance de materia son:

Acumulación = Entrada – Salida + Generación por reacción Química

La expresión del balance macroscópico de materia del componente j (mol/s) de materia es:

$$\frac{dn_j}{dt} = \sum_{m=1}^T w_{m,j} + \sum_{i=1}^R \nu_{ij} R_i$$

- n_j : moles o Kg de componente j que se acumulan o desacumulan en el sistema
- $W_{m,j}$: caudal molar (mol/s) o másico (Kg/s) del componente j que entra o sale del sistema, **con el siguiente criterio de signos: Si el caudal es de entrada, será positivo y si es de salida, será negativo**
- R_i : velocidad de reacción extensiva de la reacción i en la que está implicado el componente j
- V_{ij} : coeficiente estequiométrico del componente j en la reacción i, con el siguiente criterio de signos: es positivo si se trata de un producto y es negativo si se trata de un reactante.

$$\frac{dn_j}{dt} = \sum_{m=1}^T w_{m,j} + \sum_{i=1}^R v_{ij} R_i$$

Si el proceso es en estado estacionario, sus propiedades no cambian con el tiempo, por lo que el término de acumulación se hace 0.

ESTADO ESTACIONARIO

Expresiones de balances de materia en diferentes casos:

SISTEMA ESTACIONARIO SIN REACCIONES QUÍMICAS

Acumulación = Entrada – Salida + Generación por reacción Química

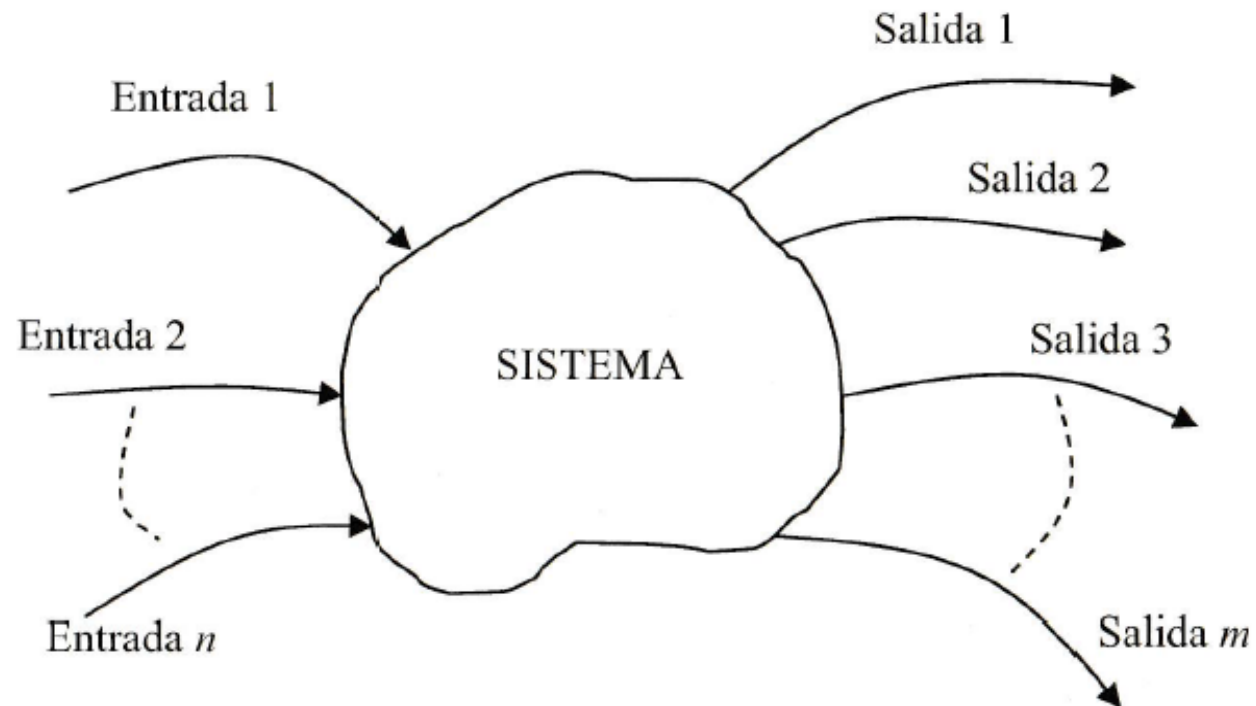
$$0 = \text{Entrada} - \text{Salida} + 0$$


$$\text{Entrada} = \text{salida}$$

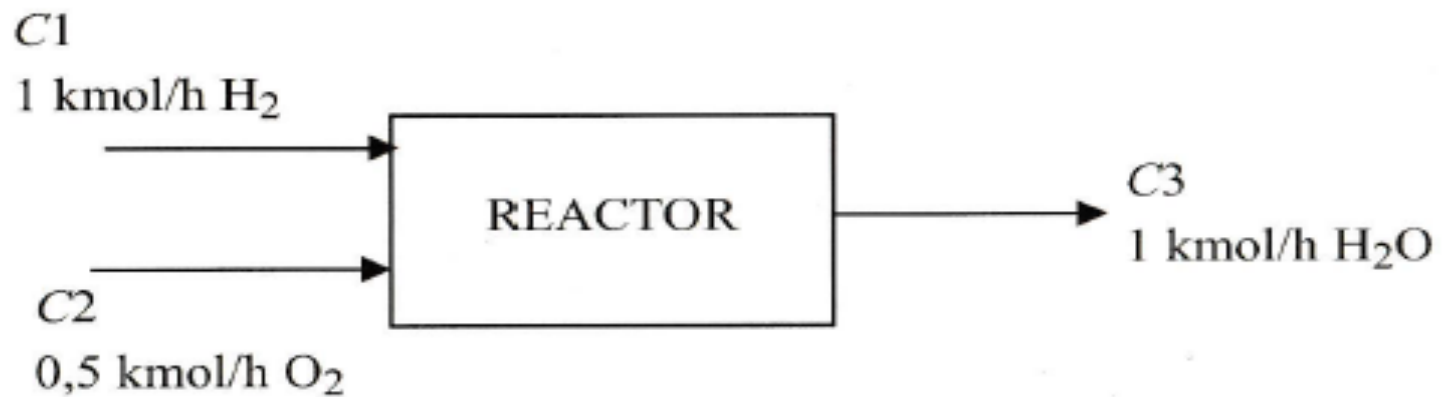
Los balances se pueden realizar en unidades molares mol/s o másicas Kg/s dado que no hay reacciones químicas. Ecuaciones del balance de componente y del balance global:

$$0 = \sum_{m=1}^T w_{m,j} \quad ; \quad 0 = \sum_{m=1}^T w_m$$

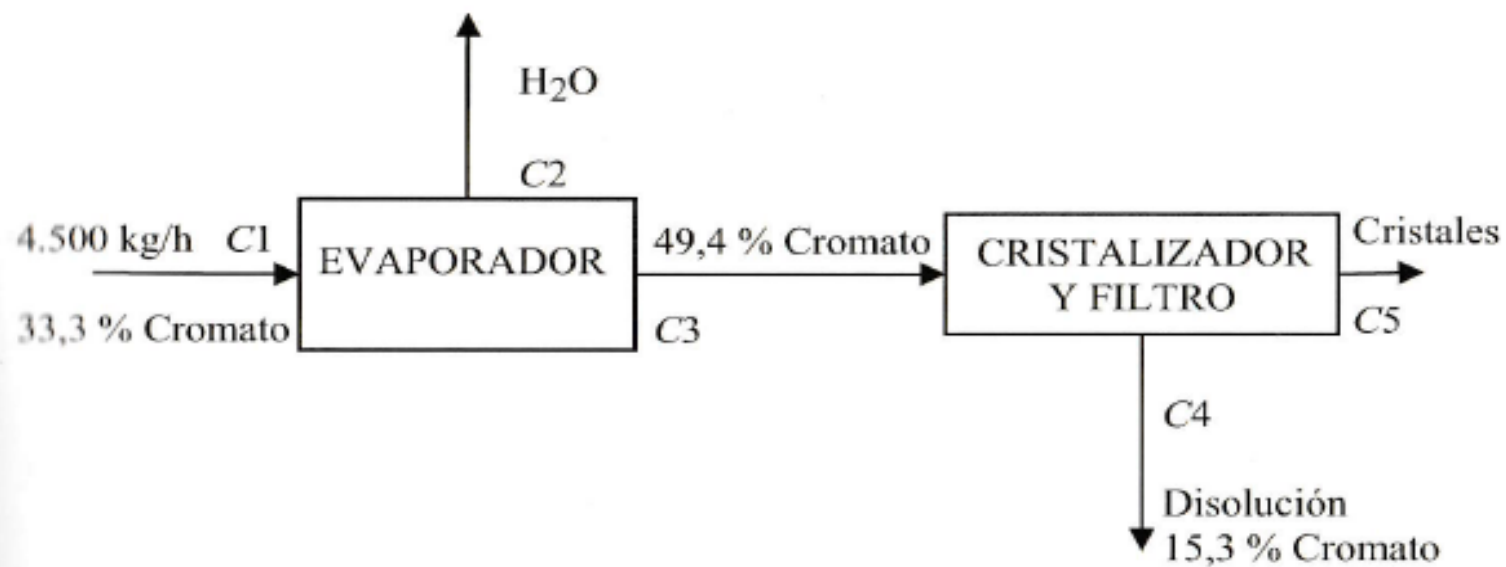
BALANCE DE MATERIA. SISTEMA SIMPLE SIN REACCIÓN QUÍMICA



BALANCE DE MATERIA. SISTEMA SIMPLE CON REACCIÓN QUÍMICA



BALANCE DE MATERIA. SISTEMA MÚLTIPLE SIN REACCIÓN QUÍMICA



BALANCE DE MATERIA. SISTEMA MÚLTIPLE CON REACCIÓN QUÍMICA, PURGA Y RECIRCULACIÓN

