

Unidad 2

**Diagrama de flujo de
procesos**

**Material de
apoyo**

E-lernova 2016
Juana Juyo – Ingeniera Química





Contenido

GENERALIDADES.....3

 Bienvenida3

 Competencia.....3

 Objetivos de aprendizaje de la unidad3

PRECONCEPTOS.....4

CONCEPTOS.....6

 Operación unitaria.....6

 Tipos de operaciones unitarias6

BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA.....8



GENERALIDADES

Bienvenida

El propósito de este material es mostrarte los conceptos y definiciones básicas empleadas en el diseño de procesos industriales, buscando establecer bases concretas para el entendimiento de los diagramas de flujo proceso.

El estudiante adquirirá conocimientos en condiciones y características de fluidos, así como en operaciones unitarias y sus tipos, con el fin de comprender lo que se plasma y como se plasma en un diagrama de flujo de procesos.

Competencia

Identificar las condiciones y las características principales de los fluidos, las operaciones unitarias y lazos de control buscando establecer bases concretas para el entendimiento y aplicación de estos en los diagramas de flujo de procesos de acuerdo a las herramientas y conocimientos adquiridos.

Objetivos de aprendizaje de la unidad

Identificar las condiciones y principales características de un fluido, las operaciones unitarias y que es un lazo de control.

Con estas definiciones claras poder entender que significan dentro del diagrama de flujo de procesos y entender la finalidad de plasmar cada una de ellas en los diagramas.

Entender que pretende el ingeniero de procesos mostrar en estos diagramas de flujo.

PRECONCEPTOS

Temperatura: La temperatura se define como una magnitud que refleja la cantidad de calor de un cuerpo, de un objeto o del ambiente.

Presión: La presión se define como la fuerza que se ejerce en una unidad de área superficial.

La presión absoluta: Hace referencia a la presión real que se encuentra en una posición dada. Es decir es la que se mide con respecto al cero absoluto de presión (vacío).

La presión atmosférica o barométrica: Es la que ejerce la atmósfera sobre la superficie terrestre. Esta varía dependiendo del lugar, a nivel del mar esta presión es de 760 mmHg o 1 atmósfera.

La presión manométrica: Es la diferencia entre la presión absoluta y la atmosférica.

Fluido: Un fluido se considera como una sustancia capaz de fluir, que cambia su forma continuamente cuando es sometido a un esfuerzo cortante (Shames, 1995). Por lo tanto en ausencia de este, no habrá deformación.

Líquido: El líquido es un estado de la materia en forma incompresible, es decir, que su volumen no cambia cuando es sometido a una fuerza de presión.

Gas: Los gases son más simples que los líquidos y los sólidos, ya que bajo condiciones de temperatura y presión, sus moléculas interactúan débilmente entre sí, adoptando la forma y el volumen del recipiente que las contiene.

Viscosidad: Llamada también viscosidad dinámica o absoluta (μ), y hace referencia a una magnitud física que mide la resistencia interna al flujo de un fluido o la fricción entre las capas internas de un fluido. Esta resistencia se produce debido a las fuerzas de interacción entre las moléculas que se deslizan unas contra otras.

Densidad: Esta propiedad describe como están unidas los átomos que componen el fluido. Es decir, el grado de compactación que existe internamente.

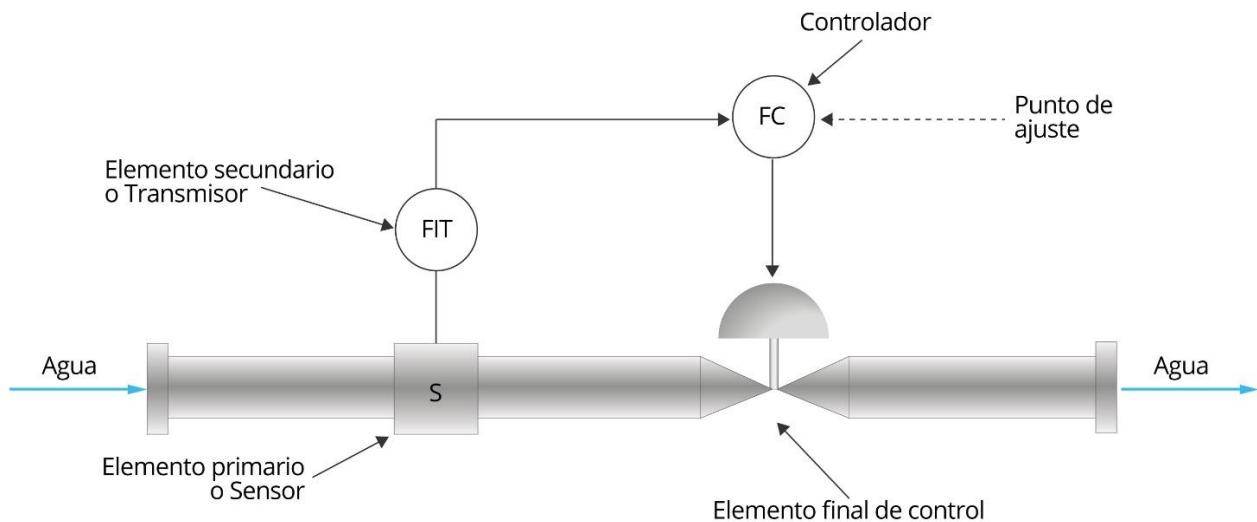
Presión de vapor: Corresponde a la fuerza ejercida por las moléculas de vapor en la superficie de un líquido al ser evaporado.

Fuerza de empuje: El *Principio de Arquímedes* enuncia que cualquier cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido, experimentará una fuerza hacia arriba igual al peso de volumen de fluido desplazado por el cuerpo. Dicha fuerza es conocida como empuje (F_B) y actúa sobre el centro de gravedad del volumen de fluido desplazado.

Perdida de presión en tuberías: La pérdida de presión se da cuando se tiene un flujo a través de una tubería, debido a la fricción entre las partículas del fluido y del fluido con las paredes de la tubería. Dicha pérdida de presión depende de condiciones relacionadas con el fluido como el caudal, la densidad, la viscosidad, al igual que con la tubería como el diámetro, la longitud y la rugosidad del material.

Lazo de control: Conjunto de elementos empleados para controlar las variables de un proceso y su interconexión. Está compuesto por un sensor o elemento primario, un transmisor o elemento secundario, un controlador y un elemento final de control.

Los componentes mencionados anteriormente se encuentran comunicados y cumplen cada uno una función con el fin de mantener el proceso dentro de los parámetros establecidos, corrigiendo cualquier perturbación que se pueda presentar.



lazo de control

Elemento primario o sensor

El sensor es un elemento que mide la variable a controlar para luego emitir una señal de salida hacia el transmisor como un solo elemento, o como componentes separados (Fisher Controlss International LLC, 2005).

Elemento secundario o transmisor

Convierte la señal medida por el sensor y la transmite a través de una señal estándar de medida hacia el controlador.

Controlador

Elemento que compara el valor medido con el valor deseado, toma la decisión para controlar el proceso de acuerdo a la desviación encontrada, y provee una señal de salida hacia el elemento final de control. Este dispositivo usa un algoritmo establecido para regular la variable controlada (Fisher Controlss International LLC, 2005).

Elemento final de control

Componente que ejecuta la estrategia de control determinada por el controlador. Dentro de los elementos de control más comunes y empleados se encuentran las válvulas de control y las bombas con variadores de velocidad.

CONCEPTOS

Operación unitaria

Se define como cada una de las acciones necesarias de transporte, adecuación y/o transformación de las materias implicadas en un proceso químico.

El lugar donde se lleva a cabo una operación unitaria determinada se le denomina unidad de proceso.

Las operaciones unitarias estudian la transferencia y los cambios de energía, transferencias y cambios de materiales que se llevan a cabo por medios físicos, pero también por medios físico químicos.

Tipos de operaciones unitarias

Las operaciones unitarias más comunes se producen en reactores, intercambiadores de calor, bombas, mezcladores y separadores. En cada uno de estos procesos cambian las condiciones de la materia ya sea modificando su masa o composición, modificando su nivel o calidad de energía que posee y modificando sus condiciones de movimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior, cada operación unitaria tiene asociada una fuerza impulsadora, un gradiente en alguna propiedad que define el mecanismo principal de transferencia. A continuación se muestran los casos, y los gradientes y mecanismo asociados a cada uno:

CASO	MECANISMO	GRADIENTE IMPULSOR	EJEMPLO
Transferencia de masa	Difusión	Concentración	Destilación, absorción
Transferencia de calor	Conducción, Convección y/o radiación	Temperatura	Secado, evaporización
Transferencia de cantidad de movimiento	Rozamiento	Velocidad	Fluidización, Filtración

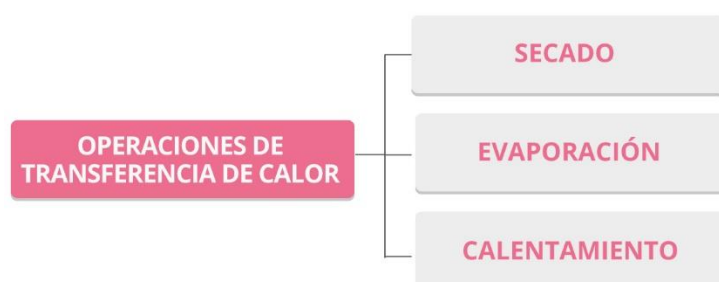
De esta manera se pueden clasificar las operaciones unitarias en 6 tipos diferentes:



a. Operaciones que involucran transferencia de masa



b. Operaciones que involucran transferencia de calor



BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

Geankoplis, C.J.,. (1998). *Procesos de transporte y operaciones unitarias*. Mexico: Compañía editorial Continental.

Mc Cabe, Warren; Smith, Julian; Harriott, Peter,;. (2002). *Operaciones unitarias en ingeniería química*. Mexico: Mc Graw-Hill.

Rodriguez Guerrero, G. (2000). *Operación de calderas industriales* . Bogota: Ecoe ediciones.

Shames, I. H. (1995). *Mecánica de fluidos*. New York: McGraw-Hill.