

INTEGRACIÓN IV

Año 2001

Introducción al uso de Hysys Simulación en Estado Estacionario para la Ingeniería de Procesos

Objetivos de La Presentación Guiada:

- CONOCER LA ESTRUCTURA BÁSICA DEL PAQUETE DE SIMULACIÓN DE PROCESOS HYSYS.
- GANAR UN ENTENDIMIENTO BÁSICO DE LOS PASOS Y HERRAMIENTAS DISPONIBLES PARA CONSTRUIR UN CASO DE SIMULACIÓN.
- COMPRENDER LA FILOSOFÍA SUBYACENTE, PROPIA DEL CAMPO DE LA IQ.

Arquitectura Básica de Hysys

a) Conceptos básicos en HYSYS

1.- Arquitectura Multi-Flowsheet: El concepto de Fowsheets y Sub-Flosheets.

Método flexible e intuitivo que permite:

- Descomponer un proceso complejo en procesos menores con componentes más concisos.
- Simular cada unidad del proceso en forma independiente del proceso completo, pero ligado a él, construyendo un sub-flowsheet con sus corrientes y operaciones unitarias accesorias.
- Usar paquetes termodinámicos independientes para cada flowsheet.

2.- El concepto de Medio Ambiente (Environment).

Hysys Environments permite acceder e ingresar información en una cierta y determinada área o “medio ambiente” del programa, mientras que las otras áreas están en modo **hold** (“esperando”) hasta que se finalice la tarea en el área de interés. Hay 5 **Environments**:

- **Basis** (se crean, definen y modifican los Paquetes de Fluidos a ser utilizados –incluyen, como mínimo, el paquete de propiedades y los componentes-)
- **Oil Characterization** (se caracterizan cortes de petróleo)
- **Main Flowsheet** (se define mayoritariamente la topología del flowsheet principal)
- **Sub-Flowsheet** (se define la topología del sub-flowsheet)
- **Column** (se define la topología de una particular Columna Sub-Flowsheet)

b) Herramientas

- Cálculos interactivos y acceso instantáneo de la información.
- Inteligencia incorporada al programa que le permite conocer cuando la información disponible es suficiente para efectuar un cálculo y corregir los cálculos falsos en forma automática.

- Operación modular: Todas las operaciones unitarias y/o corrientes pueden realizar todos los cálculos siempre que se especifique la información mínima necesaria en cada caso o la misma se transmita a través de las corrientes ligadas. La información, completa o parcial, se transmite en forma bi-direccional.
- Algoritmos de solución No Secuenciales. Ellos operan en forma independiente del orden en que se contruye el flowsheet.

c) Elementos de Interfase Primarios

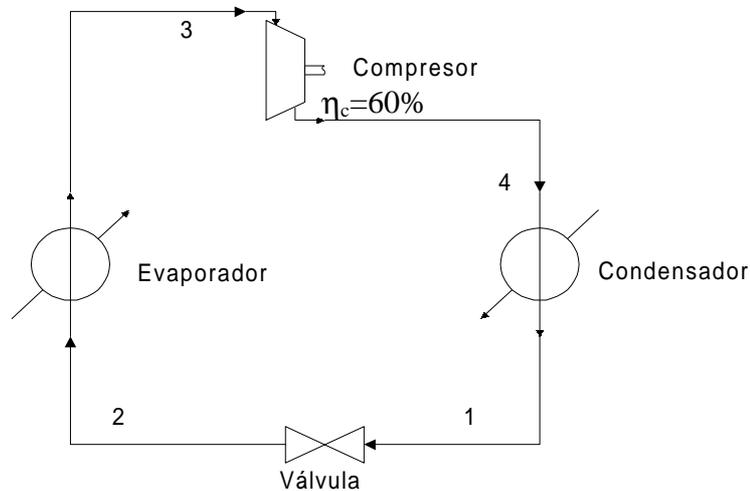
Formas alternativas para acceder e ingresar información del proceso a HYSYS.

- El Diagrama de Flujo de Proceso (The Process Flow Diagram -PFD-)
- Workbook.
- Property View.

EJEMPLOS DE APLICACIÓN

Caso1) Ciclo de Refrigeración

Dado el siguiente ciclo de refrigeración:



Siendo,

Temperatura en el evaporador: -10°F

Carga calórica en el evaporador: 10^6 Btu/hr

y, suponiendo una temperatura de 110°F a la salida del condensador y una pérdida de carga de 0.3 atm en los equipos de intercambio calórico determinar:

- Los niveles de presión y la velocidad de flujo de refrigerante para una mezcla de 5% de etano y 95% de propano en base molar. Utilizar Peng Robinson.
- Si se dispone de dos mezclas refrigerantes alternativas.
 - 20% de etano y 80% propano en base másica.
 - Amoníaco puro.
 Diseñe el equipo económicamente más rentable.
- Analice las mejoras que podrían producirse si:
 - Se reespecifica la temperatura del condensador en 30°C .
 - Se fija la presión en el condensador en 10 atm.
 - Se mejora la eficiencia del compresor al 90%.
 - Se consideran las opciones I, III simultáneamente.

D) Confeccione el Informe Técnico correspondiente. Discuta las alternativas técnicas propuestas y exprese las conclusiones a las que arribó en cada caso.

Caso 2) Proceso de Producción de Etilen Glicol

El Etilen Glicol (EGlycol) se obtiene por reacción del Oxido de Etileno (C2Oxide) y agua, y posterior separación en una columna de destilación. En la Fig. 1 se presenta el flowsheet del proceso.

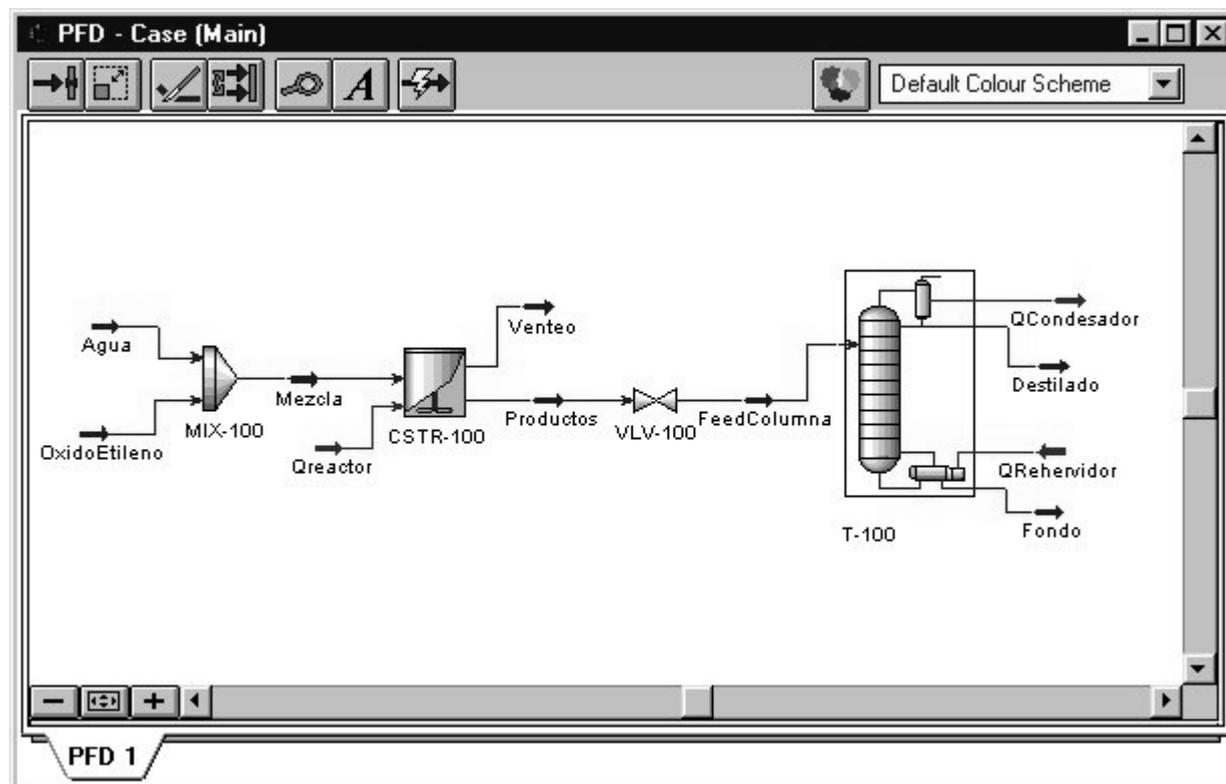


Fig. 1: Diagrama de flujo del proceso de producción de Etilen Glicol

Las condiciones de las corrientes de alimentación al sistema, se indican en la Tabla 1.

Tabla 1

Nombre	Oxido de Etileno	Agua
Fracción de Vapor	-	0
Temperatura (°C)	50	-
Presión (atm)	10	10
Flujo Molar (kgmol/h)	500	-
Composición de las corrientes		
Oxido de Etileno	Fracción Molar: 1.0	Flujo Molar: 0.0 kgmol/hr
Agua	Fracción Molar: 0.0	Flujo Molar: 1000 kgmol/hr
Etilen Glicol	Fracción Molar: 0.0	Flujo Molar: 0.0 kgmol/hr
Dietilen Glicol	Fracción Molar: 0.0	Flujo Molar: 0.0 kgmol/hr

Las corrientes de alimentación se mezclan previamente en un Mixer. La corriente resultante ingresa a un reactor tanque agitado continuo que funciona a temperatura constante y a 10 atm de presión. Las reacciones, que se describen en Tabla 2, ocurren en fase líquida. El reactor tiene un volumen de 8 m³, se supone caída de presión nula y mantiene un nivel de líquido de 85 %. En la Tabla 3 se indican los datos cinéticos.

Tabla 2: Reacciones Químicas

Rx1	H ₂ O	+	C ₂ H ₄ O	→	C ₂ H ₆ O ₂
Rx2	C ₂ H ₄ O	+	C ₂ H ₆ O ₂	→	C ₄ H ₁₀ O ₃

Tabla 3: Datos Cinéticos

<p>Reacción 1: Producción de Etilenglicol</p> $r_1 = A \times e^{\left(\frac{-E}{RT}\right)} x_{H_2O} x_{OE}$ $A = 1.2 \times 10^{16} \frac{\text{kmol}}{\text{m}^3 \text{h}}$ $E = 18971.3 \frac{\text{Cal}}{\text{mol}^\circ\text{C}}$	<p>Reacción 2: Producción de Dietilenglicol</p> $r_2 = A \times e^{\left(\frac{-E}{RT}\right)} x_{EG} x_{OE}$ $A = 2.1 \times 10^{16} \frac{\text{kmol}}{\text{m}^3 \text{h}}$ $E = 18971.3 \frac{\text{Cal}}{\text{mol}^\circ\text{C}}$
--	--

Tareas Propuestas

- i.- Resuelva el balance de materia y energía asociado al proceso.
- ii.- Sabiendo que el Databook es una facilidad del HYSYS que permite registrar el valor de las variables claves de un proceso ante diferentes escenarios, utilice esta herramienta para examinar como varían la carga de enfriamiento al reactor y la velocidad de producción del etilen glicol con la temperatura del reactor, cuando ésta asume el valor de 98°C, 180°C y 271°C.
- iii.- Utilizando la operación lógica SET, compare la calidad del producto obtenido cuando se establece la relación molar de los reactivos OE/H₂O en la entrada al Mixer en: 0.2; 1 y 1.5. Sugerencia: Utilizar además la herramienta Case Study (Databook).
- iv.- Calcule el caudal de agua necesario para producir 7500 Kg/h de Eglicol, si la relación de reactivos OE/H₂O es 0.2. Utilice la operación lógica ADJUST.

INFORME TÉCNICO

Confeccione un Informe Técnico que incluya:

- 1.- Las hipótesis, consideraciones y/o datos utilizados para ingresar la información del proceso al modelo estacionario que construyó con Hysys.
- 2.- Informe los resultados en forma de tabla, indicando las condiciones para las corrientes de entrada y salida (materiales y energía) para cada equipo, obtenidos durante la simulación estacionaria.
- 3.- Informe como afecta la temperatura del reactor a la velocidad de producción del producto, y el requerimiento de enfriamiento en el reactor.
- 4.- Analice el impacto de la relación de reactivos sobre el rendimiento del proceso.