

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL
ROSARIO**

Departamento de Ingeniería Química

Cátedra Integración IV

Jefe de Cátedra: Dr. Nicolás J. Scenna

Ayudante de Cátedra: Ing. Néstor H. Rodríguez

Ayudante de Cátedra: Magt Sandra M. Godoy

Ayudante de Cátedra: Paola S. Biscotti

Examen 10 de Mayo del 2006

Problema:

Sea el diagrama de flujo de la figura. Luego de nombrar las variables restantes, plantear un modelo en estado dinámico que lo represente, esto es plantear el sistema de ecuaciones diferenciales y algebraicas y la forma en que lo resolvería.

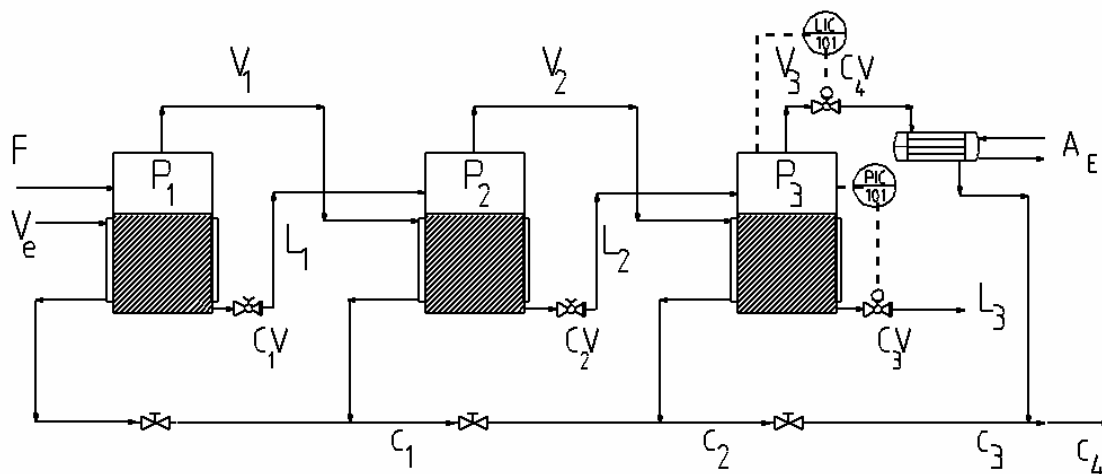


Diagrama de Flujo

Hipótesis:

1. No hay reacciones químicas.
2. Tanto las camisas de calefacción como los cuerpos evaporadores operan como una mezcla completa ideal.
3. Las dimensiones de todos los equipos son conocidas.
4. Se espera que los evaporadores estén llenos en un 60 % de su capacidad.
5. La condición de entrada (F y V_e) son totalmente conocidas. Sean T_F , P_F , T_{Ve} y P_{Ve} las temperaturas y presiones de las entradas.
6. La alimentación contiene una fase solvente volátil (A) y un componente no volátil (B) que se desea obtener más concentrado a la salida del proceso (L3)
7. Despreciar el aumento del punto de ebullición debido al efecto del soluto.
8. Considere que no hay cambios de fase en la línea que recoge los condensados.
9. Las caídas de presión de los equipos valen 0. La presión del reactor es conocida.
10. Se conocen los valores de UA_i de los evaporadores.
11. Los equipos tienen controladores de nivel mientras que la presión se controla desde la última etapa. Todos son PID.
12. Asíumase las válvulas como:

$$Q = C_v \sqrt{\frac{(P_e - P_s)}{\rho_f}}$$

Siendo P_e la presión de entrada y P_s la de salida, ρ_f la densidad del fluido. La conductividad C_{vi} (con i de 1 a 2) depende de la ley de control:

$$C_{vi} = \alpha_i AC_i$$

Siendo AC_i la acción total de control de la válvula i :

$$AC_i = AP_i + AI_i + AD_i$$

Siendo AP_i la acción proporcional del controlador i , AI_i la acción integral y AD_i la derivativa.

Q es caudal volumétrico.

13. El sistema ¿necesita otras hipótesis? En caso afirmativo, agréguela.

Plantear:

1. Plantear el sistema de ecuaciones diferenciales
2. Plantear el sistema algebraico de ecuaciones de tal forma que todas las variables del miembro derecho de las ecuaciones diferenciales queden definidas.
3. Expresar cómo resolver las variables algebraicas no explícitas en caso de que las hubiera.
4. Definir las variables que deben inicializarse.
5. Indicar cómo resolver las ecuaciones diferenciales implícitas mediante algoritmo que considere los ítems anteriores.