

TRABAJO PRÁCTICO 6

1. Diseñe una poza para concentración de sales por evaporación con energía solar. La poza debe ser rectangular con una proporción 1:3. La profundidad debe ser mayor que 40 cm. El volumen debe ser $1.3 \times 10^6 \text{ m}^3$. Resuelva el modelo estándar y el de estado empleando Microsoft Excel para maximizar la superficie de evaporación. Informe los lados de la pileta en m con cuatro cifras significativas.
2. En un reactor continuo en estado estacionario, se produce la reacción $2A + B \rightarrow 2C$ y la reacción $C + 2B \rightarrow 2D$. Ambas son reacciones elementales, siendo $k_1 = 1.5 \text{ L}^2/(\text{mol}^2 \text{ h})$ y $k_2 = 0.5 \text{ L}^2/(\text{mol}^2 \text{ h})$, las respectivas constantes cinéticas. La corriente de alimentación tiene un caudal de 1500 L/h con composición $C_{A0} = 1.5 \text{ mol/L}$, $C_{B0} = 2.8 \text{ mol/L}$, $C_{C0} = 0.0 \text{ mol/L}$, $C_{D0} = 0.0 \text{ mol/L}$. Realice las siguientes actividades:
 - a. Determine el volumen de reacción para que la concentración del producto intermedio C sea máxima en la descarga. Informe el volumen del reactor en L con cuatro cifras significativas.
 - b. Para el mismo objetivo, determine el volumen que deben tener tres reactores iguales en serie. Informe el volumen total de los tres reactores en L con cuatro cifras significativas. Compare este volumen total con el obtenido para un único reactor en el punto anterior. ¿Por qué son diferentes?
3. Un equipo extractor por solvente opera con ciclos. La preparación del equipo para cada ciclo de operación consume 0.25 h. La cantidad m (kg) de producto extraído en un tiempo t (h) está dada por la siguiente correlación:

$$m = k(1 - e^{-t/\tau}) \quad (1)$$

donde $\tau = 2.5 \text{ h}$ y $k = 40 \text{ kg}$. Realice las siguientes actividades:

- a. Diseñe la política de operación del equipo para extraer 500 kg de producto en el menor tiempo posible con ciclos de igual duración. Informe el tiempo total de operación en h con cuatro cifras significativas.
 - b. Por motivos prácticos, se requiere que la duración de cada ciclo (tiempo de preparación más tiempo de extracción) sea 1 h. Diseñe nuevamente la política de operación considerando que se tolera una sobreproducción. Informe el nuevo tiempo total de operación en h con cuatro cifras significativas.
 - c. Resuelva nuevamente el punto anterior, pero esta vez considere que no se tolera una sobreproducción, pero sí se tolera que la cantidad de ciclos no sea entera. De este modo, el ciclo final será distinto a los anteriores, tendrá una menor duración. Informe la duración de este último ciclo en h con cuatro cifras significativas.
4. Se quiere determinar el espesor óptimo de aislación en mm, con cuatro cifras significativas, para una tubería de 5" (diámetro exterior 141.39 mm) y 1000 m que transporta aceite térmico. Dada la gran capacidad calorífica del aceite, se puede suponer que está a temperatura constante. Los datos son los siguientes (suponga geometría plana):
 $\Delta T = T_{\text{tubería}} - T_{\text{ambiente}} = 200 \text{ °C} - 30 \text{ °C} = 170 \text{ °C}$
 $k = 0.06 \text{ W m}^{-1} \text{ °C}^{-1}$ (fibra mineral como aislante)
 $h_c = 2 \text{ W m}^{-2} \text{ °C}^{-1}$ (convección natural de aire)
 $Ht = 0.1 \text{ USD/kW}\cdot\text{h}$ (costo de la energía)
 $Y = 8000 \text{ h/año}$ (tiempo de operación)

$r = 0.88$ (costo anual financiero)
 $C = F_0 + F_1 x$ (costo del aislante USD/m²)
 $F_0 = 20$ USD/m²
 $F_1 = 2000$ USD/m³

5. La Figura 1 muestra un sistema que utiliza electricidad para producir agua caliente a distintas temperaturas. En la Tabla 1, se indican las lecturas registradas por el sistema de adquisición de datos. Los caudalímetros tienen una desviación estándar igual a 0.05 L/s. Suponiendo que el sistema está en estado estacionario, realice una estimación de los valores reales de los caudales (no considere las temperaturas). Informe el valor de la función objetivo en L²/s² con cuatro cifras significativas.

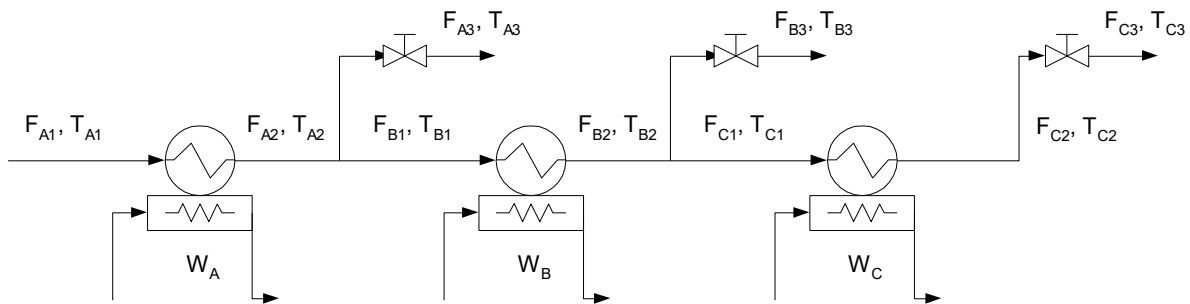


Figura 1: Sistema de calefacción y lecturas.

Tabla 1: Lecturas de caudalímetros en L/s

Equipo	F ₁	F ₂	F ₃
A	5.0	5.2	1.1
B	4.2	4.0	0.9
C	2.9	3.1	1.0

6. En el mismo sistema del punto anterior, se instalaron sensores de temperatura, cuyas lecturas se listan en la Tabla 2. Los sensores tienen una desviación estándar igual a 0.5 °C. Estime los caudales y temperaturas del sistema. Estime también la potencia consumida por cada calentador. Informe el valor de la función objetivo con cuatro cifras significativas.

Tabla 2: Lecturas de termocuplas en °C

Equipo	T ₁	T ₂	T ₃
A	20	40	38
B	39	58	57
C	60	78	81

7. Dos corrientes, 1 y 2, se mezclan para dar lugar a una corriente 3. Las corrientes están constituidas por agua y metanol. La Tabla 3 muestra los valores de las mediciones realizadas. Estime los valores reales de las correspondientes variables sabiendo que el error de los caudalímetros es 0.5 m³/h, mientras que el error de los sensores de concentración es 0.8 mol/L. Informe el valor de la función objetivo con cuatro cifras significativas.

Tabla 3: Mediciones en un mezclador

	Corriente 1	Corriente 2	Corriente 3
F (m ³ /h)	50	49	102
C _{metanol} (mol/L)	20	1	12

8. Dada la [tabla](#) de la viscosidad del agua en función de la temperatura, con Microsoft Excel ajuste la [correlación de Vogel](#) usando mínimos cuadrados. La temperatura debe estar en K. La viscosidad debe tener las mismas unidades que tiene en la tabla. Informe los valores de las constantes con cuatro cifras significativas.