

Examen Diciembre 2024**POR FAVOR TENER EN CUENTA:**

1. Resolver las partes en hojas separadas
2. Escribir nombre y apellido en el margen superior derecho de cada hoja entregada
3. Poner cantidad total de hojas entregadas (M) y número de hoja (n) en cada hoja, en el margen superior izquierdo de la hoja, con el formato n/M

Pregunta 1

Como ingeniero tu tarea es evaluar dos opciones de proyectos para la fabricación de un nuevo componente electrónico. Cada opción tiene diferentes costos y niveles de producción. Se debe identificar la opción más rentable en un periodo de cinco años. Asuma que nada de la inversión se puede recuperar al final del período de 5 años.

Opción A: Baja capacidad de producción.

La inversión Inicial es de \$300.000 en maquinaria, depreciada linealmente durante los cinco años de operación. Se espera un volumen de producción y de ventas de 10.000 unidades por año con costos fijos de \$80.000 y costos variables de \$20 por unidad.

Opción B: Alta capacidad de producción.

La inversión Inicial es de \$700.000 en maquinaria, depreciada linealmente durante los cinco años de operación. Se espera un volumen de producción y de ventas de 15.000 unidades por año con costos fijos de \$200.000 y costos variables de \$15 por unidad.

Información común para ambas opciones:

- El precio de venta de cada unidad es de \$50.
- En ambos casos, la inversión se realizaría con capital propio, con una tasa de descuento del 11% anual. Nada de la inversión se puede recuperar al final del período de 5 años.
- La tasa de impuesto que corresponde a las actividades es del 30%.
- Según el criterio del VAN, ¿cuál de las opciones recomendaría llevar a cabo?

Pregunta 2

Dado un reactor idealmente agitado, de volumen $V_r (m^3)$, donde se da una reacción irreversible en fase líquida:



La velocidad de conversión por unidad de volumen es $R_A = k \cdot C_A [(kmol/s)/m^3]$

El sistema está en estado estacionario e ingresa una corriente con un caudal $q (m^3/s)$, siendo $C_{A0} (kmol/m^3)$ la concentración de A en esa corriente.

Suponga que la densidad no cambia durante el proceso.

Deduzca la concentración de A en la corriente de salida en esas condiciones. Justifique su respuesta.



Pregunta 3

7.000 kg/h de una solución de NaCl al 7% en peso se concentra hasta un 40% en peso en un evaporador. La solución entra al evaporador en donde se calienta hasta los 80 °C. El vapor de agua que se elimina de la solución y la solución al 40% salen del evaporador a 80 °C. Como servicio auxiliar para esta operación se utiliza una corriente de 6.800 kg/h de vapor a 138 °C, que sale del evaporador a 138 °C y con una composición de vapor del 10% y de agua líquida de un 90%.

- Dibuje el diagrama del proceso, identificando las corrientes y los datos que tiene de cada una de ellas.
- Calcule la temperatura a la cual se alimenta la solución de NaCl al sistema.

Datos adicionales:

- A los efectos del cálculo se puede asumir que el C_p de las soluciones de NaCl es igual al C_p del agua = 4,1864 kJ/kg K
- $\Delta H_{\text{vap}} \text{ H}_2\text{O a } 80^\circ\text{C} = 2.303 \text{ kJ/kg}$
- $\Delta H_{\text{vap}} \text{ H}_2\text{O a } 138^\circ\text{C} = 2.230 \text{ kJ/kg}$

Pregunta 4

A continuación, se presenta un diagrama de flujo (simplificado) del proceso de elaboración de cerveza:



Todas las etapas del proceso son batch. La elaboración de malta (molienda), elaboración del mosto (maceración), fermentación y estabilización duran 4, 1, 10 y 4 días respectivamente. En cada tachada (batch) se producen 15.000 L de cerveza.

- ¿Cuál es la máxima capacidad de producción de la instalación en litros de cerveza/mes en estado estacionario? Justifique su respuesta considerando que un mes tiene 30 días.

Ni la malta ni el mosto se pueden almacenar previo a pasar a las siguientes etapas, deben ser inmediatamente procesados. Si se considera la posibilidad de superponer procesos,

- ¿cuántos días de fermentación deben transcurrir para volver a comenzar con la elaboración de malta?



Apellido y
Nombre:

CI:

Hoja

de

Pregunta 5

Indique si los siguientes enunciados son verdaderos (V) o falsos (F):

En general, lo más conveniente es que los procesos completos (desde materias primas naturales hasta el producto para consumo final) se realicen en una única planta industrial.	
En la producción industrial de grandes cantidades, se prefieren los procesos continuos puesto que hacen un uso más eficiente de los recursos utilizados.	
Los procesos por lotes son esencialmente transitorios	
Lo que caracteriza a un proceso en batch con overlapping es que permite eliminar completamente los tiempos muertos debidos a limpieza de equipos.	
Un proceso en batch con overlapping se diferencia de un proceso en batch convencional porque puede haber solapamiento (de forma que varios lotes se estén fabricando al mismo tiempo - aunque desfasados- para aprovechar el uso de los mismos equipos).	
Un proceso continuo puede estar tanto en estado estacionario como en estado transitorio, e incluso pasar de un estado a otro.	
Los procesos continuos se diseñan para que operen en régimen (estado estacionario) en las condiciones óptimas de operación, pero en la práctica sufren frecuentes salidas de régimen.	

Pregunta 6

Indicar para cada caso la letra correspondiente a la opción correcta

F: Falso ; V: Verdadero ; A: Opción A ; B: Opción B ; C: Opción C

Disponemos de un capital de 10 millones de euros para invertir y nos proponen 3 proyectos de inversión con el mismo horizonte de tiempo y condiciones de riesgos idénticas. Debemos elegir la alternativa (A,B o C) que utilice el capital de forma óptima. Alternativa A: Invertir los 10 millones de euros en un proyecto A que tiene un VAN = 2,5 millones de euros y una TIR de 33% Alternativa B: Invertir sólo 8 millones de euros en un proyecto B que tiene un VAN = 2 millones de euros y una TIR de 33%, y colocar el resto del dinero en el banco a una tasa igual a la tasa de descuento Alternativa C: Invertir sólo 200 mil euros en un proyecto C que tiene un VAN = 325 mil euros y una TIR de 80%, y colocar el resto del dinero en el banco a una tasa igual a la tasa de descuento.	
Un aumento generalizado de las tasas de interés en el mercado incentiva la concreción de proyectos de inversión industrial en un contexto de alta inflación. (F, V)	
Si en el país se decreta un aumento generalizado de sueldos, si todos los demás costos quedan igual y vendemos la misma cantidad de productos. Entonces, si no aumentamos los precios de venta deberemos pagar menos IRAE. (F, V)	



RESOLUCIÓN - EXAMEN DICIEMBRE 2024

Pregunta 1

Datos

<u>Inversión A</u>	300000 \$	<u>Inversión B</u>	700000 \$
CV A	20 \$/u	CV B	15 \$/u
q A	10000 u/año	q B	15000 u/año
CF A	80000 \$/año	CF B	200000 \$/año
p A	50 \$/u	p B	50 \$/u

Análisis de la diferencia entre opción A y opción B

Estado de Resultados

	Año 1-5
Ventas	-250000
CF	120000
CV	25000
Amortización	80000
Utilidad antes de Impuestos	-25000
Impuestos	7500

Flujo de Fondos

	0	1	2	3	4	5
Ventas		-250000	-250000	-250000	-250000	-250000
CF		120000	120000	120000	120000	120000
CV		25000	25000	25000	25000	25000
Impuestos		7500	7500	7500	7500	7500
Inversión	400000	0	0	0	0	0
FF	400000	-97500	-97500	-97500	-97500	-97500
VA	400000	-87838	-79133	-71291	-64226	-57861
VAN	39.650					

Dado que se realizó el análisis de la diferencia entre la opción A y la opción B, un VAN positivo indica que la opción A presenta un mayor VAN. Por lo tanto, la opción que se recomienda llevar a cabo es la A.



4/7

Pregunta 2

Balance de materia para el componente A

$$A = E - S + G - C$$

$A = 0$; el sistema está en estado estacionario

$$E = q_e (\text{m}^3/\text{s}) * C_{A0} (\text{kmol}/\text{m}^3)$$

$$S = q_s (\text{m}^3/\text{s}) * C_A (\text{kmol}/\text{m}^3)$$

$G = 0$; A es un reactivo

$$C = k (1/\text{s}) * C_A (\text{kmol}/\text{m}^3) * V_r (\text{m}^3)$$

Por lo tanto:

$$q_s * C_A = q_e * C_{A0} - k * C_A * V_r \quad (1)$$

Además, como está en estado estacionario:

$$\rho_s \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) * q_s \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right) = \rho_e \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) * q_e \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)$$

Por letra, podemos asumir que la densidad no cambia, por lo tanto: $q_s = q_e = q$

Reescribiendo la ecuación (1), podemos expresar la concentración de A a la salida del reactor según:

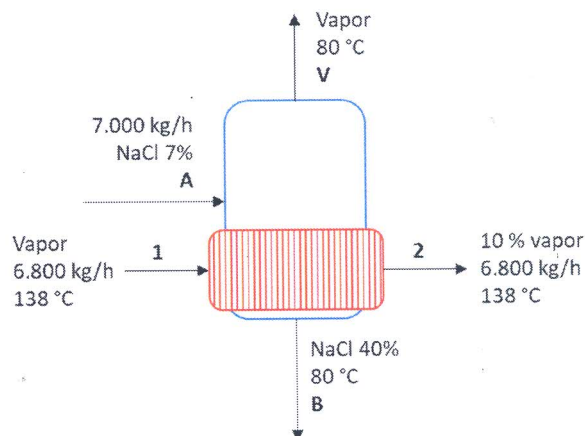
$$q * C_A + k * C_A * V_r = q * C_{A0}$$

$$C_A (q + k * V_r) = q * C_{A0}$$

$$C_A = \frac{q * C_{A0}}{(q + k * V_r)}$$

$$C_A = \frac{C_{A0}}{\left(1 + k * \frac{V_r}{q} \right)}$$

Pregunta 3



5/7

Balance de masa de NaCl

$$m_A * x_{NaCl,A} = m_B * x_{NaCl,B}$$

$$7000 * 0,07 = m_B * 0,40$$

$$m_B = 1225 \text{ kg/h}$$

Balance de masa total

$$m_A = m_V + m_B$$

$$7000 = m_V + 1225$$

$$m_V = 5775 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Balance de energía – Volumen de control rojo

$$\Delta H = Q$$

$$m_1 * 0,9 * \Delta H_{cond,138^\circ\text{C}} = 6800 * 0,9 * (-2230) = -13647600 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

Balance de energía – Volumen de control azul

$$\Delta H = Q$$

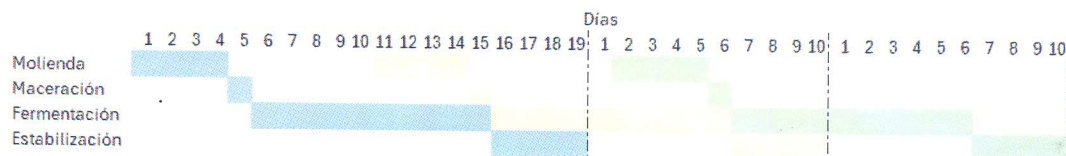
$$m_A * Cp * (80 - T_A) + m_V * \Delta H_{vap,80^\circ\text{C}} = Q$$

$$7000 * 4,1864 * (80 - T_A) + 5775 * 2303 = 13647600$$

$$T_A = 68^\circ\text{C}$$

Pregunta 4

Cada batch individual tiene una duración de 19 días, sin embargo, tal como se muestra en la siguiente figura, es posible comenzar con un nuevo batch antes de que el anterior finalice.



Operando con overlapping, la planta podría obtener como máximo 1 batch cada 10 días. Por lo tanto, considerando un mes de 30 días, la máxima capacidad mensual de la planta sería de 45.000 L.

b) Se deberían dejar pasar 5 días de fermentación, para poder comenzar con la siguiente tachada.

6/7



Pregunta 5

En general, lo más conveniente es que los procesos completos (desde materias primas naturales hasta el producto para consumo final) se realicen en una única planta industrial.	F
En la producción industrial de grandes cantidades, se prefieren los procesos continuos puesto que hacen un uso más eficiente de los recursos utilizados.	V
Los procesos por lotes son esencialmente transitorios	V
Lo que caracteriza a un proceso en batch con overlapping es que permite eliminar completamente los tiempos muertos debidos a limpieza de equipos.	F
Un proceso en batch con overlapping se diferencia de un proceso en batch convencional porque puede haber solapamiento (de forma que varios lotes se estén fabricando al mismo tiempo -aunque desfasados- para aprovechar el uso de los mismos equipos).	V
Un proceso continuo puede estar tanto en estado estacionario como en estado transitorio, e incluso pasar de un estado a otro.	V
Los procesos continuos se diseñan para que operen en régimen (estado estacionario) en las condiciones óptimas de operación, pero en la práctica sufren frecuentes salidas de régimen.	V

Pregunta 6

Disponemos de un capital de 10 millones de euros para invertir y nos proponen 3 proyectos de inversión con el mismo horizonte de tiempo y condiciones de riesgos idénticas. Debemos elegir la alternativa (A, B o C) que utilice el capital de forma óptima. Alternativa A: Invertir los 10 millones de euros en un proyecto A que tiene un VAN = 2,5 millones euros y una TIR de 33% Alternativa B: Invertir sólo 8 millones de euros en un proyecto B que tiene un VAN = 2 millones de euros y una TIR de 33%, y colocar el resto del dinero en el banco a una tasa igual a la tasa de descuento Alternativa C: Invertir sólo 200 mil euros en un proyecto C que tiene un VAN = 325 mil euros y una TIR de 80%, y colocar el resto del dinero en el banco a una tasa igual a la tasa de descuento.	A
Un aumento generalizado de las tasas de interés en el mercado incentiva la concreción de proyectos de inversión industrial en un contexto de alta inflación. (F, V)	F
Si en el país se decreta un aumento generalizado de sueldos, si todos los demás costos quedan igual y vendemos la misma cantidad de productos. Entonces, si no aumentamos los precios de venta deberemos pagar menos IRAE. (F, V)	V

7/7

