

CI 41B INGENIERIA AMBIENTAL - SEMESTRE PRIMAVERA 2004
EJERCICIO #2

Agosto 11, 2004

Una empresa productiva debe adoptar una decisión respecto al manejo de sus aguas residuales frente a nuevas disposiciones ambientales y al sistema tarifario vigente. En la actualidad produce con una tecnología T1 que puede ser reemplazada por una de mayor eficiencia T2, que además significa menor consumo de agua y modificación de la calidad de las aguas residuales.

El efecto del cambio tecnológico con respecto a la descarga de aguas residual se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1
Característica de la Fuente de Descarga

Tecnología	Vol [m³/día]	X_1 [mg/l]	X_2 [mg/l]
T1	3456	360	390
T2	2160	390	420

Donde X_1 y X_2 corresponden a la concentración de parámetros de calidad del residuo líquido.

El sistema tarifario que aplica la empresa externa para el manejo de los residuos líquidos tiene la siguiente expresión:

$$T.M = T \cdot V \cdot \left(0.75 + 0.15 \cdot \frac{X_1}{300} + 0.10 \cdot \frac{X_2}{300} \right)$$

Donde:

$T.M$: Tarifa mensual [UM/mes]
 T : Tarifa Unitaria base, 60 [UM/m³]
 V : Volumen mensual efluente [m³/mes]
 X_1, X_2 : Concentración de parámetros de calidad

Para la evaluación económica considere los antecedentes adicionales que se incluyen a continuación:

a) modificación tecnológica (T2)

a1) Inversión en modificación de tecnología productiva

$$I(T2) = 350 \times 10^6 \text{ [UM]}$$

a2) Costo operacional de T2.

Se produce una reducción anual de costos equivalente al 8% de la inversión $I(T2)$, respecto del empleo de T1.

b) Costo del tratamiento de residuos líquidos

b1) Inversión en planta de tratamiento de aguas residuales

$$TIR = 1200 q^{0.8} \times 10^6 \text{ [UM]}$$

Donde q es el caudal de tratamiento en m^3/s

b2) Costo de operación y Mantenimiento

$$COT = 25 \text{ [UM/m}^3\text{]}$$

b3) El tratamiento de las aguas residuales dentro de la empresa permite reducir la concentración de X_1 y X_2 en un 90% y reciclar el 50% del agua tratada al proceso productivo.

c) Costo del agua a utilizar en el proceso productivo

$$C_{agua} = 15 \text{ [UM/m}^3\text{]}$$

d) Otros antecedentes

- d1) Considere que no existe pérdida de agua
- d2) Un año equivale a 360 días
- d3) El periodo de análisis cubre un horizonte de 10 años.

Analice la situación sin proyecto (T1) o con proyecto (T2), para esta última considere las siguientes alternativas:

- Cambiar a tecnología T2 y pagar a la empresa externa por el tratamiento del agua.
- Cambiar a la tecnología T2, tratar internamente las aguas residuales y pagar por la descarga del agua tratada no utilizada.
- Para las tres alternativas consideradas determine el valor presente, con tasas de actualización de 4, 8 y 12% e indique la decisión a adoptar. Comente brevemente.

Fecha de entrega: Viernes 20 de Agosto, hasta las 16:00 horas en Secretaría (Patricia Silva), 1er piso, Edificio Civil, Formato de presentación en papel y debe contar con un timbre del departamento. Se evaluará metodología de trabajo (80%) y presentación (20%).

OJO: La tarea es de carácter individual. La copia será sancionada según reglamento de la escuela.