



**FACULTAD DE INGENIERÍA MARÍTIMA Y
CIENCIAS DEL MAR
FICHA DE LA PRÁCTICA PARA
LABORATORIO**



		CÓDIGO
MATERIA	LIMNOLOGIA	FMAR-01828
LABORATORIO		
NOMBRE DE LA PRÁCTICA	PRACTICA 7: BALANCE DE MATERIA DEL FÓSFORO DE UN LAGO	

OBJETIVOS GENERALES:

Adquirir práctica en el procedimiento de cálculo asociado a la aplicación del principio de balance de materia del fósforo de un lago.

EQUIPOS Y MATERIALES:

- Computadora con programa Excel o similar, papel de impresora
- Notas de clase
- Libro de referencia: Ingeniería Ambiental, Gerard Kiely, Mc Graw Hill, 1999.
- Normas para conservación y protección del recurso agua, incluidas en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ecuador, TULAS, 2002

PROCEDIMIENTO:

Un lago de 10 Km² de superficie tiene un caudal de entrada de 9.50 m³/s, y concentración de fósforo $C_{pen} = 0.01$ mg / l. Una planta de tratamiento de aguas residuales urbanas descarga el agua depurada con un caudal de 0.50 m³/s, y $C_{pen} = 10.0$ mg/l.

- a) Determinar la concentración de fósforo en estado estacionario dentro del lago. Considere una velocidad de sedimentación de $V_s \approx 20$ m/año (0.6×10^{-6} m/s).
- b) Establezca la concentración permisible en la descarga de aguas residuales si la concentración de fósforo, C_p máxima en el lago es 0.05 mg/l.

Recuerde: $Q C_{pen} = Q C_p + V_s A_s C_p = C_p (Q + V_s A_s)$
 $C_p = Q \times C_{pen} / [Q + V_s A_s]$

Donde Q = caudal, C_{pen} = concentración de fósforo (p), V_s = velocidad de sedimentación, A_s = Área.

Teoría

A continuación se indican los fundamentos que se aplican para la determinar del balance de materia del fósforo en un lago.



FACULTAD DE INGENIERÍA MARÍTIMA Y CIENCIAS DEL MAR

FICHA DE LA PRÁCTICA PARA LABORATORIO



7.8.1. Balance sencillo de fósforo en un lago

Debido a que el fósforo es el nutriente más usual que limita el proceso de eutrofización en un lago, se han hecho muchos trabajos de investigación para cuantificar el mismo (Vollenwerder, 1975; Fischer *et al.*, 1979; Imberger, 1982; y Havis y Ostendorf, 1989). A continuación se define la ecuación para un balance de materia simple de fósforo ilustrándose también en la Figura 7.9:

entrada de material – salida de material – masa de P que sedimenta en el lago +
+ generación de masa = velocidad de acumulación

$$Q_{en}C_{p_{en}} - Q_{out}C_p - V_sA_sC_p + 0 = \frac{dM}{dt} \quad (7.59)$$

En este caso, se supone que no hay generación de fósforo en el interior del lago. Se suponen también condiciones de estado estacionario $\frac{dM}{dt} = 0$. También se supone que la concentración de fósforo de salida del lago es la misma que la del

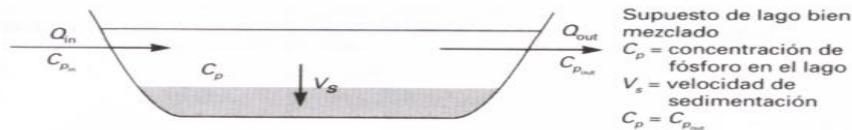


Figura 7.9. Balance de materia del fósforo en un lago.

RESULTADOS:

El procedimiento debe ser presentado en hoja de cálculo en lenguaje Excel o similar, con una breve explicación de cada paso. El resultado obtenido deberá ser comparado con los valores máximos permisibles (normas ambientales), y recomendar lo pertinente para evitar la contaminación del lago.