ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

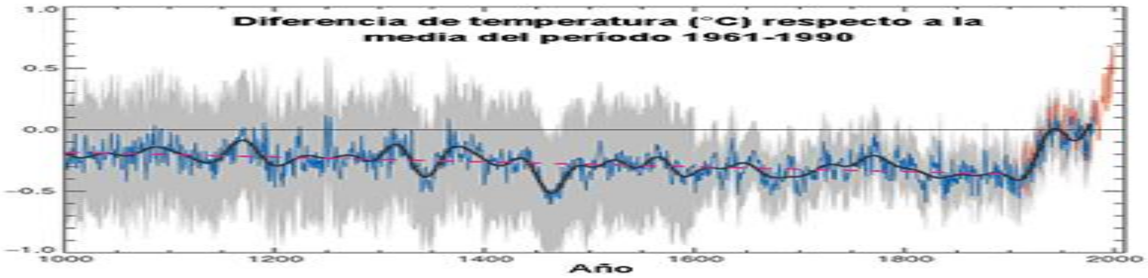
Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar

Primera Evaluación I Término 2009
Curso: Contaminación (FMAR-01818)

Nombre del Alumno (a):________________________ Fecha:_______________

Cada pregunta tiene su puntuación entre paréntesis. El 20% de la calificación está basada en las tareas y participación en clase. Otro 20% se asigna al proyecto de investigación, dando un total consolidado de 100 puntos.

1. ¿Explique cómo se vincula el estudio de la atmósfera y meteorología con los procesos de contaminación del aire? (5ptos)
2. Describa en qué consisten y cuándo se usan los modelos de dispersión de aire denominados: gaussiano, numérico, estadístico y físico. (5ptos)
3. Detalle si en el Ecuador hay control de la radiación solar ultravioleta (UV), y cómo afecta al ser humano? Tarea 2. (5ptos)
4. Explique si existe o no alguna relación entre la permanencia de una molécula de agua en el ciclo hidrológico y los procesos de contaminación ambiental. (5ptos)
5. Explique la interpretación del gráfico adjunto en el contexto de efectos globales de contaminación ambiental. ¿Cómo influye en el nivel del mar?(5ptos)



6. Describa el significado de: Emisión, Inmisión, Norma de calidad de Aire, Norma de Emisión. (5ptos)
7. Se ha estimado que un botadero municipal de desechos emite humo a nivel del terreno con 3,70 g/s de oxido de nitrógeno (NO x), por las noches con una cobertura de nubes bajas de 4/8. (5ptos)
   a) ¿Cual es la concentración de óxidos de nitrógeno, en un promedio de 10 minutos de muestreo, a 3 Km de distancia en la dirección del viento en una noche nublada con velocidad superficial del viento de 7 m/s?

      Verifique si esta concentración está dentro de los valores permisibles establecidos en las normas ambientales (1 ug /m3 anualmente).
   b) Calcule y grafique las curvas de concentración de contaminantes a 1Km, de distancia en la dirección del viento, y a 100 m de distancia a ambos lados del eje x.
8. El gas que se libera de un automóvil por el tubo de escape contiene 1.65 volúmenes de CO. ¿Cuál es la concentración de CO expresado en μ g/m3 a 0°C y 1 atm de presión? (5ptos)

   Conversión de unidades: Relación entre μg/m3, ppm, y volumen (%):
   $\mu g/m^3$ = ppm × peso molecular × 1000/24.5 (a 25°C y 1 atm de presión)
   $\mu g/m^3$ = ppm × peso molecular × 1000/22.41 (a 0°C y 1 atm de presión)
   1 % volumen = 10^4 ppm
9. La concentración de ozono es 150 $\mu g/m^3$ en una estación urbana de monitoreo. Determinar si esta concentración excede el valor permitido encontrado en las normas de calidad del aire. El valor de la norma está expresado en ppm: 0.06125 (tiempo muestreo 8h)
10. ¿Por qué se hizo el Tratado de Kyoto? Tarea 1. (5ptos)

11. ¿Cómo se determina el índice de calidad del aire? Explique para qué se usa. Tarea 3. (5ptos)

12. Calcular la descarga de HC procedente de una población de 1.7 millones de habitantes considerando que:

- Un total de 245.000 vehículos recorren al año 15.000 Km. cada uno emitiendo 1 g/Km.
- El consumo per cápita de pinturas sintéticas es 2 litros/año con contenido en HC de 1Kg./litro
- El consumo per cápita de HC procedentes de disolventes de limpieza es de 1Kg/año.

Información general de soporte.

Clasificaciones de estabilidad de la atmósfera (Pasquill-Gifford)

Viento superficial	Insolación			Noche	
Velocidad (a 10 m) (m/s)	**Fuerte**	**Moderada**	**Ligera**	**Cobertura de nubes bajas* ≥4/8**	**Cobertura de nubes ≥3/8**
CLASE	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
< 2	A	A-B	B	-	-
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D

* Ligeramente cubierto. Nota: Se deben asumir clases neutrales D para condiciones de cielo cubierto durante el día o la noche

Formulación:

$$C(x,O,O) = \frac{Q}{\pi u \sigma_y \sigma_z}$$

$$C(x,y,z) = \frac{Q}{\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z^2}{\sigma_z^2}\right)\right]$$

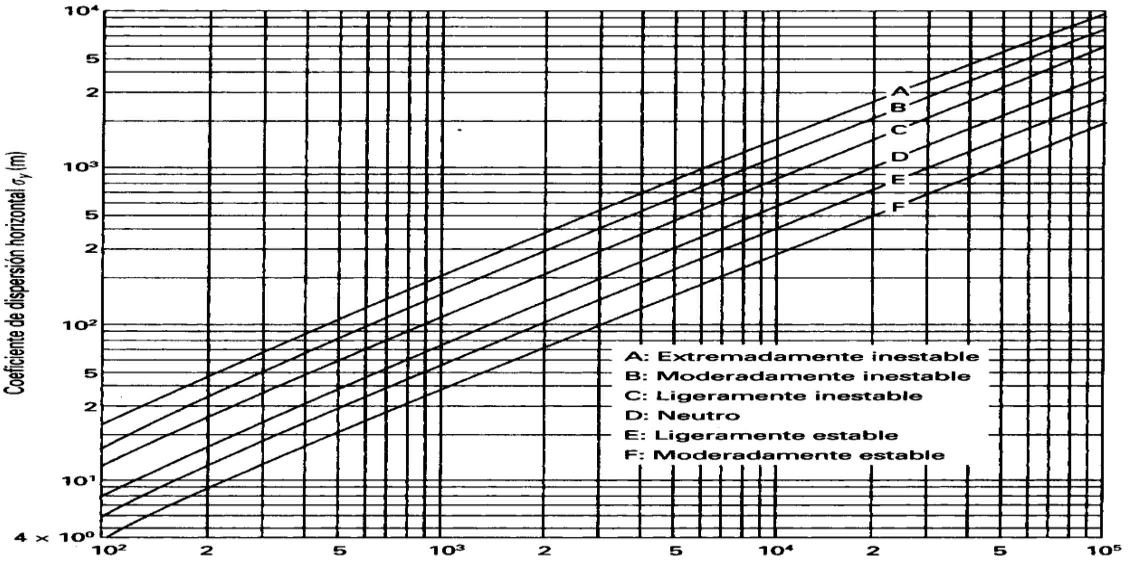
$$C(x,y,z) = \frac{Q}{\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y^2}{\sigma_y^2} + \frac{z^2}{\sigma_z^2}\right)\right]$$

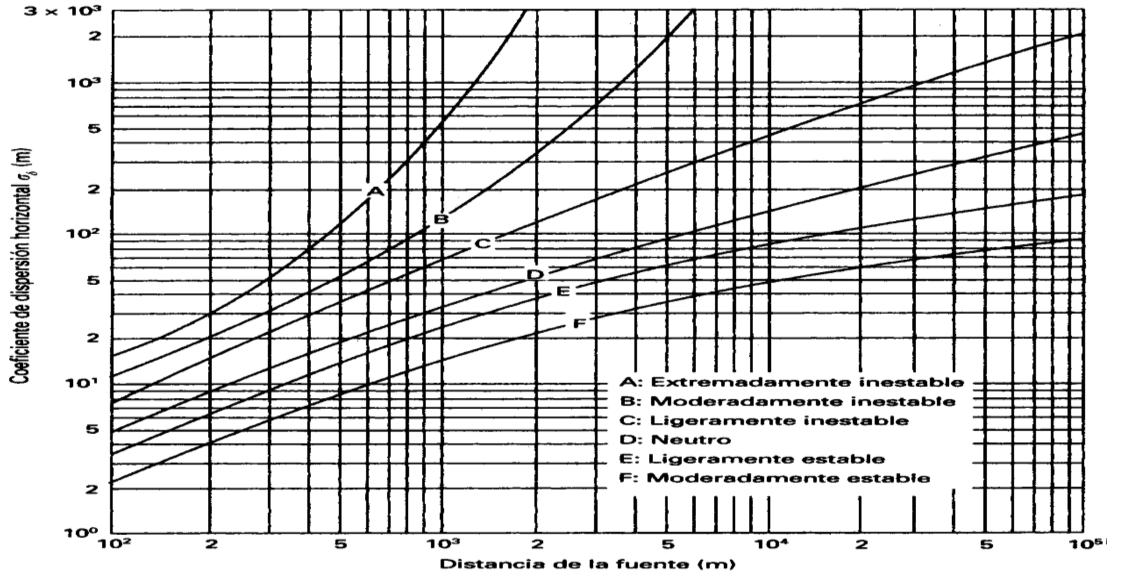
donde C es la concentración de contaminantes en las coordenadas X, Y, Z, usualmente en $\mu g/m^3$

Q es la tasa de emisión, usualmente en $\mu g/s$

u es la velocidad del viento, usualmente en m/s

σ_y y σ_z son las respectivas desviaciones estándar, usualmente en metros.


Coeficiente de dispersión horizontal σ_y (m)
10^4
5
2
10^3
5
2
10^2
5
2
10^1
4×10^0
10^2
2
5
10^3
2
5
10^4
2
5
10^5
A
B
C
D
E
F
A: Extremadamente inestable
B: Moderadamente inestable
C: Ligeramente inestable
D: Neutro
E: Ligeramente estable
F: Moderadamente estable


Coeficiente de dispersión horizontal σ_z (m)
3×10^3
2
10^3
5
2
10^2
5
2
10^1
5
2
10^0
10^2
2
5
10^3
2
5
10^4
2
5
10^5
Distancia de la fuente (m)
A
B
C
D
E
F
A: Extremadamente inestable
B: Moderadamente inestable
C: Ligeramente inestable
D: Neutro
E: Ligeramente estable
F: Moderadamente estable