



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra
Tratamiento del Aire
Examen - I Parcial

NOMBRE: _____ **NOTA:** /60
FECHA: 01 diciembre 2012 **PARALELO:** P01

1. Nombre un desastre ambiental (relacionado a la contaminación del aire) y explique brevemente lo sucedido. (2 puntos)

2. ¿De qué factores depende el nivel de contaminación del aire? (3 puntos)

3. Defina nivel de emisión y nivel de inmisión. (3 puntos)

4. Explique el efecto invernadero (4 puntos)

5. ¿Cuáles son los dos principales componentes químicos de aire? Indique los porcentajes aproximados. (2 puntos)

6. Defina que son los contaminantes primarios y secundarios. (3 puntos)

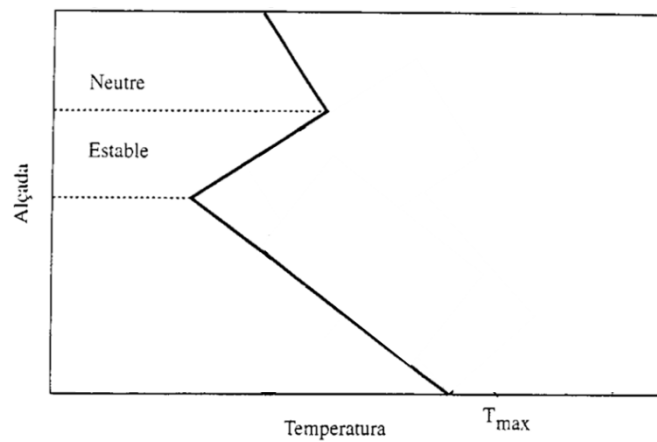
7. ¿Qué contaminante es indicador del tránsito vehicular? (1 punto)

8. Explique el efecto de inversión térmica. (4 puntos)

9. Explique cómo se origina el movimiento del aire. (3 puntos)

10. Enumere los tres gradientes verticales de temperatura y a qué tipo de estabilidad atmosférica pertenece cada uno. (3 puntos)

11. En la gráfica mostrada, indique la zona de mezclado de un gas en la atmósfera. (2 puntos)



Ejercicio 1 (15 puntos)

Una central térmica quema un millón de toneladas de carbón por año que contiene un 7% en peso de azufre. La central tiene una chimenea de 20 m de altura y 1 m de diámetro en la salida. La velocidad de los gases a la salida es de 6 m/s y su temperatura es de 60 °C. La velocidad del viento a la altura de la chimenea es de 5 km/h, la temperatura ambiente es de 25 °C y las condiciones atmosféricas neutras. Si la legislación impone que la concentración a nivel de suelo de SO₂ no supere los 0.2 g/m³ (dosis máxima para que no afecte la vida vegetal), ¿Es suficiente la altura de la chimenea?

Ejercicio 2 (15 puntos)

Una planta de energía ya construida produce un nivel de inmisión de SO_2 de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a una distancia de 800 m directamente en la dirección del viento desde la chimenea, cuando el viento tiene dirección de Norte a Sur y una velocidad de 4 m/s, durante una situación de estabilidad atmosférica clase C. Más adelante, se quiere construir una segunda planta 200 m al Oeste de la planta original. Esta nueva planta consume 1814 kg/h de aceite combustible que contiene un 0.5% de azufre. La altura efectiva de su chimenea es de 60 m, y no tiene controles de emisiones del SO_2 .

- a) Para las mismas condiciones atmosféricas citadas, estimar el porcentaje de aumento en el nivel de inmisión en el punto inicial si se construye la segunda planta.
- b) Determinar que eficacia tendría que tener el sistema de control de emisiones de SO_2 a utilizar en la segunda planta para que su contribución a los niveles de inmisión en el punto citado no supere el 5%.

RÚBRICA PARA EVALUAR HARD OUTCOME

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , TEMA 1

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica			
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
Nombre un desastre ambiental (relacionado a la contaminación del aire) y explique brevemente lo sucedido	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 0.5 puntos El estudiante no realiza ningún escrito, escribe algo ligeramente relacionado para justificar su respuesta	0.6 – 1.0 puntos El estudiante responde algo coherente con lo preguntado, no coloca razones que justifiquen sus argumentos	1.1 – 1.5 puntos El estudiante realiza un análisis del tema, responde con varios aspectos coherentes y acorde con la pregunta, aunque no todos validos.	1.6 - 2.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema responde con varios aspectos totalmente coherentes con lo planteado y coloca varias razones, para justificar sus planteamientos.
Andrés Velástegui Montoya / Noviembre 2012 - CIVIL		0	24 25	49 50	74 75 100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , TEMA 2

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica			
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
¿De qué factores depende el nivel de contaminación del aire?	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 0.75 puntos El estudiante no realiza ningún escrito, escribe algo ligeramente relacionado para justificar su respuesta	0.76 – 1.5 puntos El estudiante responde algo coherente con lo preguntado, no coloca razones que justifiquen sus argumentos	1.6 – 2.25 puntos El estudiante realiza un análisis del tema, responde con varios aspectos coherentes y acorde con la pregunta, aunque no todos validos.	2.26 - 3.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema responde con varios aspectos totalmente coherentes con lo planteado y coloca varias razones, para justificar sus planteamientos.
		0	24 25	49 50	74 75 100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , TEMA 3

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica			
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
Defina nivel de emisión y nivel de inmisión	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 0.75 puntos El estudiante no realiza ningún escrito, escribe algo ligeramente relacionado para justificar su respuesta	0.76 – 1.5 puntos El estudiante responde algo coherente con lo preguntado, no coloca razones que justifiquen sus argumentos	1.6 – 2.25 puntos El estudiante realiza un análisis del tema, responde con varios aspectos coherentes y acorde con la pregunta, aunque no todos validos.	2.26 - 3.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema responde con varios aspectos totalmente coherentes con lo planteado y coloca varias razones, para justificar sus planteamientos.
Andrés Velástegui Montoya / Noviembre 2012 - CIVIL		0	24 25	49 50	74 75 100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , TEMA 4

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica				
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE	
Explique el efecto invernadero	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 1.0 puntos El estudiante no realiza ningún escrito, escribe algo ligeramente relacionado para justificar su respuesta	1.1 – 2.0 puntos El estudiante responde algo coherente con lo preguntado, no coloca razones que justifiquen sus argumentos	2.1 – 3.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema, responde con varios aspectos coherentes y acorde con la pregunta, aunque no todos validos.	3.1 - 4.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema responde con varios aspectos totalmente coherentes con lo planteado y coloca varias razones, para justificar sus planteamientos.	
Andrés Velástegui Montoya / Noviembre 2012 - CIVIL		0	24 25	49 50	74 75	100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , TEMA 5

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica				
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE	
¿Cuáles son los principales componentes químicos de aire? Indique los porcentajes aproximados	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 0.5 puntos El estudiante no realiza ningún escrito, escribe algo ligeramente relacionado para justificar su respuesta	0.6 – 1.0 puntos El estudiante responde algo coherente con lo preguntado, no coloca razones que justifiquen sus argumentos	1.1 – 1.5 puntos El estudiante realiza un análisis del tema, responde con varios aspectos coherentes y acorde con la pregunta, aunque no todos validos.	1.6 - 2.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema responde con varios aspectos totalmente coherentes con lo planteado y coloca varias razones, para justificar sus planteamientos.	
Andrés Velástegui Montoya / Noviembre 2012 - CIVIL		0	24 25	49 50	74 75	100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , TEMA 6

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica			
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
Defina que son los contaminantes primarios y secundarios	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 0.75 puntos El estudiante no realiza ningún escrito, escribe algo ligeramente relacionado para justificar su respuesta	0.76 – 1.5 puntos El estudiante responde algo coherente con lo preguntado, no coloca razones que justifiquen sus argumentos	1.6 – 2.25 puntos El estudiante realiza un análisis del tema, responde con varios aspectos coherentes y acorde con la pregunta, aunque no todos validos.	2.26 - 3.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema responde con varios aspectos totalmente coherentes con lo planteado y coloca varias razones, para justificar sus planteamientos.
Andrés Velástegui Montoya / Noviembre 2012 - CIVIL		0	24 25	49 50	74 75 100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , TEMA 7

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica			
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
¿Qué contaminante es indicador del tránsito vehicular?	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 0.25 puntos El estudiante no realiza ningún escrito, escribe algo ligeramente relacionado para justificar su respuesta	0.26 – 0.5 puntos El estudiante responde algo coherente con lo preguntado, no coloca razones que justifiquen sus argumentos	0.6 – 0.75 puntos El estudiante realiza un análisis del tema, responde con varios aspectos coherentes y acorde con la pregunta, aunque no todos validos.	0.76 - 1.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema responde con varios aspectos totalmente coherentes con lo planteado y coloca varias razones, para justificar sus planteamientos.
Andrés Velástegui Montoya / Noviembre 2012 - CIVIL		0	24 25	49 50	74 75 100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , TEMA 8

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica				
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE	
Explique el efecto de inversión térmica	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 1.0 puntos El estudiante no realiza ningún escrito, escribe algo ligeramente relacionado para justificar su respuesta	1.1 – 2.0 puntos El estudiante responde algo coherente con lo preguntado, no coloca razones que justifiquen sus argumentos	2.1 – 3.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema, responde con varios aspectos coherentes y acorde con la pregunta, aunque no todos validos.	3.1 - 4.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema responde con varios aspectos totalmente coherentes con lo planteado y coloca varias razones, para justificar sus planteamientos.	
Andrés Velástegui Montoya / Noviembre 2012 - CIVIL		0	24 25	49 50	74 75	100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , TEMA 9

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica			
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
Explique cómo se origina el movimiento del aire	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 0.75 puntos El estudiante no realiza ningún escrito, escribe algo ligeramente relacionado para justificar su respuesta	0.76 – 1.5 puntos El estudiante responde algo coherente con lo preguntado, no coloca razones que justifiquen sus argumentos	1.6 – 2.25 puntos El estudiante realiza un análisis del tema, responde con varios aspectos coherentes y acorde con la pregunta, aunque no todos validos.	2.26 - 3.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema responde con varios aspectos totalmente coherentes con lo planteado y coloca varias razones, para justificar sus planteamientos.
Andrés Velástegui Montoya / Noviembre 2012 - CIVIL		0	24 25	49 50	74 75 100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , TEMA 10

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica			
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
Enumere los tres gradientes verticales de temperatura y a qué tipo de estabilidad atmosférica pertenece cada uno	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 0.75 puntos El estudiante no realiza ningún escrito, escribe algo ligeramente relacionado para justificar su respuesta	0.76 – 1.5 puntos El estudiante responde algo coherente con lo preguntado, no coloca razones que justifiquen sus argumentos	1.6 – 2.25 puntos El estudiante realiza un análisis del tema, responde con varios aspectos coherentes y acorde con la pregunta, aunque no todos validos.	2.26 - 3.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema responde con varios aspectos totalmente coherentes con lo planteado y coloca varias razones, para justificar sus planteamientos.
		0	24 25	49 50	74 75 100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , TEMA 11

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica			
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
En la gráfica mostrada, indique la zona de mezclado de un gas en la atmósfera	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 0.5 puntos El estudiante no realiza ningún escrito, escribe algo ligeramente relacionado para justificar su respuesta	0.6 – 1.0 puntos El estudiante responde algo coherente con lo preguntado, no coloca razones que justifiquen sus argumentos	1.1 – 1.5 puntos El estudiante realiza un análisis del tema, responde con varios aspectos coherentes y acorde con la pregunta, aunque no todos validos.	1.6 - 2.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema responde con varios aspectos totalmente coherentes con lo planteado y coloca varias razones, para justificar sus planteamientos.
		0	24 25	49 50	74 75 100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , TEMA 11

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica				
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE	
En la gráfica mostrada, indique la zona de mezclado de un gas en la atmósfera	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 0.5 puntos El estudiante no realiza ningún escrito, escribe algo ligeramente relacionado para justificar su respuesta	0.6 – 1.0 puntos El estudiante responde algo coherente con lo preguntado, no coloca razones que justifiquen sus argumentos	1.1 – 1.5 puntos El estudiante realiza un análisis del tema, responde con varios aspectos coherentes y acorde con la pregunta, aunque no todos validos.	1.6 - 2.0 puntos El estudiante realiza un análisis del tema responde con varios aspectos totalmente coherentes con lo planteado y coloca varias razones, para justificar sus planteamientos.	
		0	24 25	49 50	74 75	100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , EJERCICIO 1

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica				
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE	
Una central térmica quema un millón de toneladas de carbón por año que contiene un 7% en peso de azufre. La central tiene una chimenea de 20 m de altura y 1 m de diámetro en la salida. La velocidad de los gases a la salida es de 6 m/s y su temperatura es de 60 °C. La velocidad del viento a la altura de la chimenea es de 5 km/h, la temperatura ambiente es de 25 °C y las condiciones atmosféricas neutras. Si la legislación impone que la concentración a nivel de suelo de SO ₂ no supere los 0.2 g/m ³ (dosis máxima para que no afecte la vida vegetal), ¿Es suficiente la altura de la chimenea?	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 3.75 puntos El estudiante no realiza ningún escrito o solo empieza el desarrollo hasta un 50% del ejercicio.	3.76 – 7.5 puntos Realiza un 75% del ejercicio planteado y no logra la respuesta correcta.	7.6 – 11.25 puntos Realiza un 100% del ejercicio planteado y no logra la respuesta correcta.	11.26 - 15 puntos Realiza un 100% del ejercicio planteado y logra la respuesta correcta.	
		0	24 25	49 50	74 75	100

TEMA DE: EXAMEN I PARCIAL, TRATAMIENTO DEL AIRE , EJERCICIO 2

Resultado a evaluar (A-B-C-E):

¿Cómo espera el profesor que se conteste la pregunta o resuelva el problema?	¿Que requiere saber el estudiante para contestar o resolver correctamente el tema o problema?	Rúbrica			
		INICIAL	DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
<p>Una planta de energía ya construida produce un nivel de inmisión de SO₂ de 20 µg/m³ a una distancia de 800 m directamente en la dirección del viento desde la chimenea, cuando el viento tiene dirección de Norte a Sur y una velocidad de 4 m/s, durante una situación de estabilidad atmosférica clase C. Más adelante, se quiere construir una segunda planta 200 m al Oeste de la planta original. Esta nueva planta consume 1814 kg/h de aceite combustible que contiene un 0.5% de azufre. La altura efectiva de su chimenea es de 60 m, y no tiene controles de emisiones del SO₂.</p> <p>a) Para las mismas condiciones atmosféricas citadas, estimar el porcentaje de aumento en el nivel de inmisión en el punto inicial si se construye la segunda planta.</p> <p>b) Determinar que eficacia tendría que tener el sistema de control de emisiones de SO₂ a utilizar en la segunda planta para que su contribución a los niveles de inmisión en el punto citado no supere el 5%.</p>	Comprensión cabal de términos y conceptos	0.0 – 3.75 puntos El estudiante no realiza ningún escrito o solo empieza el desarrollo hasta un 50% del ejercicio.	3.76 – 7.5 puntos Realiza un 75% del ejercicio planteado y no logra la respuesta correcta.	7.6 – 11.25 puntos Realiza un 100% del ejercicio planteado y no logra la respuesta correcta.	11.26 - 15 puntos Realiza un 100% del ejercicio planteado y logra la respuesta correcta.