



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y
AMBIENTALES**

Año Académico: 2015 – 2016	Semestre: II
Materia: Residuos Sólidos Municipales	Profesor: David E. Matamoros C.
Evaluación: Primera	Fecha: 7 Diciembre 2015

COMPROMISO DE HONOR

Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esférico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma **NÚMERO DE MATRÍCULA:**..... **PARALELO:**.....

1. Seleccionar la respuesta apropiada a las siguientes preguntas teóricas: (12 Puntos)

- a) ¿Cómo debe etiquetarse a un contenedor lleno de desechos plásticos, metálicos, de papel, de cartón y de vidrio?

<input type="checkbox"/> Desechos Orgánicos	<input type="checkbox"/> Desechos Inorgánicos	<input type="checkbox"/> Desechos reciclables	<input type="checkbox"/> Desechos Putrescibles
---	---	---	--

- b) Los desechos sólidos domésticos generalmente están compuestos de una fracción putrescible y una fracción no putrescible

<input type="checkbox"/> Verdadero	<input type="checkbox"/> Falso	<input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores
------------------------------------	--------------------------------	--

- c) Dentro del flujo de materiales y desechos en nuestra sociedad, ¿a qué se refiere la manufacturación secundaria?

<input type="checkbox"/> Volver a fabricar por segunda ocasión un objeto con la materia reciclada	<input type="checkbox"/> Fabricar un objeto diferente del fabricado la primera vez usando la materia reciclada	<input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores
---	--	--

- d) ¿Cuál es el orden jerárquico apropiado de los objetivos que se fijan en la gestión integrada de desechos sólidos?

<input type="checkbox"/> Reducción en la fuente – Reciclaje y Reuso – Transformación – Disposición Final	<input type="checkbox"/> Disposición Final – Reciclaje y Reuso – Transformación – Reducción en la Fuente	<input type="checkbox"/> Reciclaje y Reuso – Reducción en la Fuente – Transformación – Disposición Final
--	--	--

- e) ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a una propiedad fijada por la regulación ecuatoriana para identificar a un desecho peligroso?

<input type="checkbox"/> Biomagnificación	<input type="checkbox"/> Toxicidad	<input type="checkbox"/> Efectos acumulativos
---	------------------------------------	---

- f) ¿Cómo se denomina al hecho de que un producto tenga que ser desechado por el usuario debido a que desea tener el nuevo modelo del producto lanzado al mercado?

<input type="checkbox"/> Obsolescencia Desechada	<input type="checkbox"/> Obsolescencia Programada	<input type="checkbox"/> Obsolescencia Percibida
--	---	--

2. Una pequeña ciudad desea realizar un estudio de caracterización de su basura. En el relleno sanitario, se decide monitorear diariamente 2 vehículos colectores de basura durante 3 días. Al relleno sanitario arriban de manera diaria 100 vehículos colectores. El monitoreo consiste en tomar los pesos de la fracción putrescible y de la fracción no putrescible en los vehículos seleccionados durante los 3 días. En la tabla adjunta, se muestra el peso total de dichas fracciones (o sea la suma de los pesos medidos en los 2 vehículos para cada fracción)

Día	Peso fracción putrescible (Ton)	Peso fracción no putrescible (Ton)
1	3.94	3.06
2	4.30	2.70
3	1.96	5.04

- a) Calcular la composición diaria de la basura en porcentaje **por cada día y la composición promedio global de todo el período de medición. (4 puntos)**
- b) Calcular el peso de basura generado por la ciudad **por cada día y el valor promedio global de todo el período de medición. (4 puntos)**
- c) Si la ciudad tiene 400000 habitantes, calcular la tasa unitaria de generación de basura **por cada día** (o sea cuanta basura genera cada persona diariamente) **y el valor promedio global de todo el período de medición. (4 puntos)**
- d) Si la densidad promedio de la fracción putrescible es 150 kg/m^3 y la de la fracción no putrescible es de 250 kg/m^3 , determinar la densidad global de la basura **para cada día y el valor promedio global de todo el período de medición. (4 puntos)**
- e) Si el contenido de humedad promedio de la fracción putrescible es 70% y el de la fracción no putrescible es de 8%, determinar el contenido de humedad global de la basura **para cada día y el valor promedio global de todo el período de medición. (4 puntos)**
- f) En función del contenido de **humedad global promedio** de la basura, y asumiendo una capacidad de campo del 50% ¿Cuánto líquido lixiviado podría generarse en promedio diariamente en el relleno sanitario de esa ciudad? **(5 puntos)**
- g) ¿Cuánto volumen de basura se producirá diariamente? Si el volumen disponible en el relleno sanitario es de 3 millones de metros cúbicos y si la compactación en el relleno permite duplicar la masa de basura en un volumen compactado, ¿cuánto durará la vida útil del relleno sanitario? **(5 puntos)**
3. En una bodega se detectó la presencia de un área contaminada con una sustancia peligrosa que tiene un tiempo de vida media ($T_{50\%}$) de 3 años. La concentración detectada al momento del monitoreo en el suelo es de 100 mg/kg . De acuerdo a reportes, se indica que 10 años atrás se había producido dicho derrame. Responder lo siguiente:
- a. ¿Cuál fue la concentración inicial al momento del derrame? **(8 puntos)**
- b. Si el límite permisible legal de dicha sustancia en el suelo es de 200 mg/kg , ¿se produjo “contaminación legal” al momento del derrame? **(5 puntos)**
- c. Si no se realiza ninguna labor de remediación, ¿En qué momento se produciría la “desaparición” de la concentración actual ($T_{90\%}$) con respecto al inicio del derrame? **(5 puntos)**

AYUDAS PARA EL EXAMEN

$$\rho = \frac{M}{V} \quad \text{humedad}_{(\%)} = \frac{M_{\text{agua}}}{M_{\text{basura}}} \times 100 \quad C_{\text{final}} = C_{\text{inicial}} e^{-Kt}$$