



**FACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION**  
**CONTAMINACIÓN Y CALIDAD DEL AIRE**

**TERCERA EVALUACION**

**FECHA: 11 / SEPTIEMBRE / 2012**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**MATRICULA #:** \_\_\_\_\_

**PROBLEMA #1:**

Una muestra de gas está siendo extraída de una chimenea utilizando el tren e muestreo mostrado en la figura. Durante un tiempo de muestreo de 20 minutos, se condensaron 40 g de vapor de agua en los impactadores. El caudal de gas seco se midió en la placa de orificio dando un valor de 30 litros/min, a 20 C y 790 mm Hg. Una concentración de NO<sub>2</sub> de 800 ppm fue medida después de la placa de orificio. Con esta información: A) Calcule la concentración de NO<sub>2</sub> en la chimenea, en ppm y en mg/m<sup>3</sup>, donde los gases húmedos están a 200 C y 730 mm Hg. B) Si la velocidad de los gases medida en la chimenea fue de 10 m/s y el diámetro de la chimenea es de 3 m, calcule la tasa de emisión de NO<sub>2</sub> en kg/día. C) Cumple esta planta con el estándar de emisión? Si su respuesta es negativa, cual debería ser la eficiencia de un equipo de control para cumplir con la normativa ecuatoriana?.

**PROBLEMA # 2:**

En la figura se muestra una vista de perfil y otra de planta para una fuente de emisión (chimenea) y un receptor A. Para una tasa de emisión de 165 g/s de SO<sub>2</sub>, estabilidad clase B, terreno rural, y una velocidad del viento de 3 m/s a 10 m de altura, determine. A) La concentración horaria de SO<sub>2</sub> en el receptor A, en µg/m<sup>3</sup>. Asuma una altura de pluma de 50 m. B) Para la fuente indicada, cual sería la máxima concentración de SO<sub>2</sub> a nivel del piso y a qué distancia ocurriría.

**PROBLEMA # 3:**

Una planta de poder tiene dos opciones para remover ceniza (material particulado) que proviene de los gases de la chimenea. En cualquier caso, la eficiencia global de colección debe ser del 99.5 % para un caudal de gases de 1,000,000 acfm. Las opciones son las siguientes:

Opción A): Use solo un ESP. Considere una velocidad de migración de 0.3 ft/s y una caída de presión de 0.2 pulgadas de agua.

Opción B): Use un multi-ciclón como pre limpiador con una eficiencia de colección del 85 % y una caída de presión de 3 pulgadas de agua, seguido por un ESP con una caída de presión de 0.2 pulgadas de agua y una velocidad de migración de 0.25 ft/s. Para cada opción determine:

- a. El área total de colección, en  $\text{ft}^2$ , y el número de placas por sección, si el ESP tiene 4 secciones.
- b. La potencia del motor del ventilador, en hp, si la eficiencia del conjunto motor-ventilador es del 60 %.
- c. El costo anual de operación por consumo de energía eléctrica en el ventilador, si la planta trabaja 7800 horas al año y el costo de electricidad es \$ 0.10 / kw-h.

**PROBLEMA # 4:**

Aire contaminado con 500 ppm de benceno ( $C_6H_6$ ) fluye a razón de  $2000 \text{ m}^3/\text{min}$  a  $T= 30 \text{ C}$  y  $1 \text{ atm}$ . El proceso opera 24 horas/día. Una cámara de adsorción que utiliza carbón activado va a ser utilizado para controlar las emisiones del VOC. La capacidad de adsorción del carbón es de 0.2 gramos de benceno/gramo de carbón. A) Estime la cantidad de carbón requerido, en kg, en ambas cámaras si cada cámara opera 3 horas (una en operación mientras la otra está regenerándose) B) Determine las dimensiones de cada cámara si la velocidad superficial de adsorción no debe ser mayor a  $70 \text{ ft}/\text{min}$  y considere que su longitud ( $L$ ) es dos veces su ancho ( $W$ ). C) Si la cámara de carbón es de 2 pies de profundidad (altura) y está hecha de carbón activado de tamaño 4x10 mesh, estime la caída de presión a través de la cámara.