



**FACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION**  
**DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL DE CONTAMINACION DEL AIRE**

**TERCERA EVALUACION**

**FECHA: 20 / FEBRERO / 2013**

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

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

**PROBLEMA # 1:**

**Un automóvil emite 300 ppm de CO a 80 C y 1 atm. El diámetro del tubo de escape es de 3 cm y la velocidad de salida de los gases es de 0.355 m/s. Determine:**

- a) El caudal de los gases en condiciones estándar.**
- b) La concentración en mg/m<sup>3</sup> a condiciones estándar.**
- c) La concentración en mg/m<sup>3</sup> a condiciones reales.**
- d) La tasa de emisión en mg/s.**

**PROBLEMA # 2:**

**Un ciclón seguido por un filtro de mangas tipo pulse-jet ha sido propuesto para filtrar material particulado contenido en 24000 acfm de aire a 77 F y 1 atm y que proviene de una refinería de azúcar.**

- a. Considerando un ciclón Laple estándar convencional, determine el diámetro del cuerpo del ciclón requerido para lograr una velocidad entada de los gases al ciclón de 6000 ft/min.**
- b. Determine el número de mangas requerido para el filtro, si cada manga es de 8 ft de largo y 6 pulgadas de diámetro.**
- c. Determine la caída de presión en el ciclón en pulgadas de agua.**
- d. Calcule la potencia del motor del ventilador, en hp, si además de la caída de presión en el ciclón, la caída de presión en los ductos es de 2 pulg. de agua y de 6 pulg. de agua en el filtro. Considere una eficiencia combinada ventilador-motor del 70 %.**
- e. Calcule los costos de operación del ventilador en base al consumo de energía eléctrica. Considere costo de electricidad de 9 centavos de dólar por kw-h.**
- f. Calcule el costo de operación del compresor para el filtro de mangas, considerando una razón de aire de limpieza a aire filtrado de 0.008, una presión de 105 psig de aire suministrado por el compresor al filtro y una eficiencia del compresor del 50 %.**

**PROBLEMA # 3:**

**Dimensione un ducto rectangular 2:1 y seleccione un ventilador de la tabla mostrada en el texto guía (modelo, rpm y potencia al freno), para manejar 40,000 scfm de aire contaminando que será controlado a través de un equipo de control donde la caída de presión es de 6.0 pulgadas de agua. Considere que el sistema de ductos deber tener 120 ft de longitud y 4 codos de 90. Considere también, que la velocidad mínima permitida en los ductos es de 3700 ft/min.**

**PROBLEMA # 4:**

**Aire contaminado fluyendo a 12,000 acfm a 90 F y 1 atm contiene 500 ppm de etilbenceno ( $C_8H_{10}$ ). Pruebas en laboratorio determinaron la capacidad de adsorción cuyo resultado fue 11 lb de  $C_8H_{10}$  por cada 100 lb de carbón activado.**

- a. Calcule la cantidad mínima de carbón, en libras, necesaria para una cámara si el tiempo de operación es de 2 horas antes que se inicie el proceso de regeneración.**
- b. Considerando que el carbón tiene una densidad bruta de 25 lb/ft<sup>3</sup>, y si la cámara debe tener al menos 1.5 ft de profundidad, determine la velocidad superficial a través de la cámara, en ft/min.**
- c. Comente sobre la velocidad superficial obtenida en b. Determine si debería ser corregida o no, y porque. Si su respuesta es positiva, determine la nueva área de filtración para obtener una velocidad superficial adecuada.**
- d. Cambiara el tiempo de operación. ¿En cuánto?**