



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

PRIMERA EVALUACION

FECHA: 29 / NOVIEMBRE / 2011

NOMBRE: _____

MATRICULA #: _____

PROBLEMA # 1:

Una chimenea de una planta termoeléctrica que utiliza Diesel para su generación y que está operando desde enero de 2005, fue muestreada usando el Método 5 de la EPA. El volumen total del gas que fluyó a través del medidor de placa de orificio fue de 2.785 m^3 medido a $T = 20 \text{ C}$ y $P = 800 \text{ mm Hg}$. La masa de material particulado colectada en el filtro durante el muestreo fue de 2.50 g . Con esta información:

- A. Calcule la concentración de material particulado en la chimenea, en mg/m^3 si los gases en la chimenea están a 285 C y 750 mm Hg .
- B. Si los gases de la chimenea salen a una velocidad promedio de 20 m/s y la chimenea tiene un diámetro de 5 metros , cuál será la tasa de emisión del material particulado en kg/día .
- C.Cuál es la concentración de material particulado en mg/Nm^3 ?
- D. Esta planta cumple o no con el estándar de emisión local para este tipo de fuente? Si no cumple, cual deberá ser la eficiencia de colección de un equipo de control de material particulado para lograr cumplimiento?

PROBLEMA # 2:

Una muestra de polvo obtenida de un proceso industrial tiene la siguiente distribución de partículas:

Tamaño, μm	0-2	2-5	5-10	10-20	20-40	40-70	>70
-----------------------	-----	-----	------	-------	-------	-------	-----

% en masa

Si la distribución es log-normal, con un diámetro medio geométrico de $10 \mu\text{m}$ y 5 % de partículas mayores a $70 \mu\text{m}$:

Construya la curva de diámetro de partícula vs % acumulativo de masa menor a un cierto diámetro.

A partir de la información de la parte A), complete la tabla anterior. Muestre sus cálculos en esta hoja.

Que % de partículas corresponden a un diámetro igual o menor a $10 \mu\text{m}$?

PROBLEMA # 3:

Se desea instalar un ciclón Swift convencional con un diámetro de 1 m y un caudal a tratar de $250 \text{ m}^3/\text{min}$ (a 394 K y 1atm) para remover el material particulado del problema 2. La densidad de la partícula de $1500 \text{ kg}/\text{m}^3$:

- A. Calcule la eficiencia global de colección del ciclón.
- B. La caída de presión en el ciclón.
- C. La potencia eléctrica del motor del ventilador si la eficiencia del conjunto ventilador- motor es del 70 %.

PROBLEMA # 4:

Para el ciclón descrito en el problema 3, estime el costo inicial total CIT, y el costo anual total CAT, si el sistema operará 8000 h/año. El costo del equipo, incluido los equipos auxiliares como el ventilador, el motor y el colector de polvo, la instrumentación y control, puede ser determinado por la siguiente correlación (Vatavuk): $CE = 57,800 (a b)^{0.903}$, donde a y b representan la altura y el ancho de la sección de entrada del gas al ciclón, respectivamente. Considere que el CIT es aproximadamente el doble del costo de compra del equipo. Suponga que la vida útil del equipo es de 10 años y la tasa mínima de retorno de la inversión es del 15 %. Considere también que el único gasto significativo de operación para este sistema es el costo por electricidad. Que corresponde a \$ 0.08/ kw-h.