

# **Carrera de Especialización y Maestría en Ingeniería Ambiental**

## **Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Bahía Blanca**

### **Primer Ciclo**

#### **Modulo 2 – Bases del Diagnóstico Ambiental**

##### **Seminario: Transporte de Contaminantes en la Atmósfera**

#### **Introducción:**

El curso ofrece una introducción a la contaminación del aire. Se presenta la legislación y estándares de calidad de aire a nivel nacional, provincial, local e internacional. Se estudia la atmósfera y la meteorología de la contaminación del aire. Se presentan los modernos métodos de monitoreo de calidad de aire y emisiones y se estudia el modelamiento de la dispersión de contaminantes en aire.

#### **Objetivos:**

- Definir contaminación y tipos de contaminantes, presentar y discutir la legislación vigente (internacional, nacional, provincial) y estudiar las fuentes y efectos de los contaminantes.
- Estudiar la atmósfera (composición, dinámica) y el balance de energía de la Tierra y la atmósfera.
- Presentar los fundamentos del monitoreo de la calidad del aire y emisiones: metodologías, muestreadores, instrumentación.
- Proporcionar una visión general de la meteorología de la contaminación del aire y la atmósfera y explicar la importancia de la meteorología en los estudios sobre la contaminación del aire.
- Familiarizarse con la estructura vertical de la temperatura atmosférica y su relación con la dispersión de las plumas.
- Estudiar la dispersión atmosférica y los modelos de dispersión.

#### **PROGRAMA SINTETICO**

1. Introducción.
2. La atmósfera.
3. Meteorología de la contaminación del aire.
4. Monitoreo de calidad de aire.
5. Monitoreo de emisiones.
6. Modelamiento de la dispersión atmosférica.

## Programa Analítico:

1. Introducción: Definición y tipos de contaminantes. Contaminantes primarios y secundarios. Categorías de contaminantes. Fuentes estacionarias, móviles y fugitivas. Temas relacionados: olor, calidad de aire en interiores y ruido. Contaminantes: material particulado, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>. Contaminantes peligrosos. Deposición ácida. Estándares de calidad de aire y emisiones. Causas fuentes y efectos de los contaminantes. Legislación internacional y argentina (nacional, provincial y municipal). Situación en Bahía Blanca (Ley Nº 12.530).
2. La atmósfera: Historia y evolución de la atmósfera de la Tierra. Clima. Las capas de la atmósfera. Variación de la presión con la altura. Movimiento a gran escala de la atmósfera: circulación general, transporte tropósfera-estratósfera. Influencias topográficas: plano, montaña/valle, tierra/agua, áreas urbanas. Temperatura y vapor de agua. Composición de la atmósfera. Radiación: radiación solar y terrestre, absorción de la radiación por los gases. Gases de efecto invernadero. Balance de energía de la Tierra y la atmósfera: variabilidad solar, balance de energía de la Tierra. Escalas espaciales y temporales de los procesos atmosféricos.
3. Metereología de la Contaminación del Aire: Temperatura en la atmósfera baja: relaciones de la presión y temperatura en la baja atmósfera. Cambios de temperatura de una parcela de aire que sube (o baja). Gradiente vertical de temperatura. Gradiente adiabático seco. Gradiente vertical adiabático húmedo. Gradiente saturado. Altura de mezcla. Estabilidad atmosférica: Condiciones inestables, neutrales y estables. Inversiones: por radiación, subsidencia, frontal y advección. Estabilidad y comportamiento de la pluma: pluma de espiral, abanico, cono, flotación y fumigación.
4. Monitoreo de Calidad de aire: Metodologías. Muestreadores pasivos y activos. Analizadores o monitores automáticos. Sensores remotos. Bioindicadores. Equipos de muestreo. Equipo de laboratorio para el análisis de muestras. Métodos de análisis. Análisis de gases. Análisis de material particulado. Configuración de sistemas de muestreo. Líneas de muestreo. Estaciones de monitoreo.
5. Monitoreo de Emisiones: Fundamentos de monitoreo en fuentes estacionarias. Tipos de monitoreo: ambiente, emisiones fugitivas, aire interior, fuentes estacionarias (chimeneas, ductos, caños, etc.). Métodos de la EPA. Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS-Continuous Emissions Monitoring System). Ventajas. Métodos: extractivos, *in-situ* y paramétricos. Tipos de instrumentos.
6. Modelamiento de la Dispersión atmosférica: Parámetros atmosféricos. Clases de estabilidad de Pasquill. Distribución gaussiana. Ecuaciones gaussianas de dispersión. Coeficientes de dispersión. Elevación de la pluma. Tiempo de promediado. Cálculo de la dispersión de la pluma de una chimenea. Modelos de sondeo. Modelos refinados.

## **Bibliografía**

1. Seinfeld, J. H. and Pandis, S. N., *Atmospheric Chemistry and Physics. From Air Pollution to Climate Change*. J. Wiley & Sons, ISBN 0-471-17815-2 (1998).
2. Cooper, C. D. and Alley, F. C., *Air Pollution Control. A Design Approach*. Waveland Press, Inc. Illinois, ISBN 0-88133-521-5 (1986).
3. Beychok, M. R., *Fundamentals of Stack Gas Dispersion*. 3<sup>rd</sup> Edition ISBN 0-9644588-0-2 (1995).
4. Baumbach, G., *Air Quality Control*. Springer-Verlag Berlin, ISBN 3-540-57992-3 (1996).
5. AIChE/CCPS, *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis*. 2<sup>nd</sup> Edition 0-8169-0720-X (2000). Lees, F. P., *Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control*, 2<sup>nd</sup> Ed. Butterworths-Heinemann 0-7506-1547-8 (1996).
7. Liu, D. H. F. and Liptak, B. G. (Eds.), *Environmental Engineers' Handbook*, Lewis Publishers, ISBN 0-8493-9971-8 (1997).