

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
POSGRADO EN INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

**MODELO DE RECEPTOR DE BALANCE DE MASA DE ESPECIES  
QUÍMICAS (CMB)**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Plan de Estudios: Maestría:

Doctorado:

Ingeniería Ambiental  
Campo

**Asignatura:**

Optativa   
Obligatoria   
Obligatoria de elección   
Optativa de elección

**Horas:**

Teóricas   
Prácticas

**Tipo:**

Teórica   
Práctica   
Teórica   
Práctica

**Total (horas):**

Semana   
Semestre

**Modalidad:**

Atención Directa   
Curso   
Curso Avanzado   
Curso Básico   
Curso Introductorio

Curso Complementario   
Práctica Clínica o Comunitaria   
Seminario   
Taller   
Trab. Laboratorio

**Seriación:**

Obligatoria

Indicativa

Sin Seriación

Actividad académica con seriación subsecuente:

Actividad académica con seriación antecedente:

Objetivo general del Curso:

Aplicar el modelo de balance de masa de especies químicas para identificar y cuantificar las diferentes fuentes de partículas en el ambiente

Objetivos específicos del Curso:

- Conocer la composición química de las partículas en aire ambiente en fuentes de emisión y en sitios receptores.
- Validar las bases de datos de composición química de partículas.
- Presentar ejemplos para la distribución de partículas utilizando datos existentes de la Ciudad de México.
- Cuantificar fuentes de emisión
- Validar inventarios de emisión de partículas.

## Temario

UNIDAD NÚM.	NOMBRE	HORAS	
		TEÓRICAS	PRÁCTICAS
1.	Generalidades de la contaminación atmosférica- Se dará a conocer lo que es contaminación, tipos de contaminación y la importancia de la misma en la salud de los ecosistemas y de la población.	5	
2	Partículas- Definición de partículas, clasificación de acuerdo a su tamaño, origen. De dónde provienen y que es lo que contienen.	10	
3	Análisis químico de las partículas- metodologías para determinar la composición química de las partículas. Propiedades físicas que se pueden considerar para evaluar las partículas.	10	
4	Validación de datos- Importancia de evaluar los datos de composición química y gravimetría que se determina en los muestreos. Niveles de validación y uso de banderas para registrar diferentes eventos durante el muestreo y el análisis de las partículas.	15	
5	Modelos de receptor- Tipos de modelos, para que sirven, fundamentos. Uso del modelo de balance de especies químicas para identificar y cuantificar las fuentes de emisión de partículas.	20	

**Bibliografía básica:**

- Protocol for Applying and Validating the CMB Model for PM2.5 and VOC, John G. Watson et al. Desert Research Institutem, U.S. Environmental Protection Agency. Research Triangle Park, NC 27711. ([https://www3.epa.gov/scram001/models/receptor/CMB\\_Protocol.pdf](https://www3.epa.gov/scram001/models/receptor/CMB_Protocol.pdf))
- Watson, J. G. y Judith C. Chow. “Chemical Mass Balance, Receptor Modeling for Air Quality Management”, Date Handling in Science and Technology, 7, Hopke, P.K., Ed., Elsevier Science Publishers, New York, NY, 83-100, 1991.
- Viana, M., T.A.J. Kuhlbusch, X. Querol, A. Alastuey, R.M. Harrison, P.K. Hopke, W. Winiwarter, M. Vallius, S. Szidat, A.S.H. Prévôt, C. Hueglin, H. Bloemen, P. Wåhlin, R. Vecchi, A.I. Miranda, A. Kasper-Giebl, W. Maenhaut, and R. Hitzenberger. 2008a. Source apportionment of particulate matter in Europe: a review of methods and results. J. Aerosol Sci. 39:827–49. doi:10.1016/j.jaerosci.2008.05.007

**Bibliografía complementaria:**

- Finlayson-Pitts, Barbara J. and James N. Pitts Jr. “Atmospheric Chemistry: Fundamentals and experimental techniques”. Ed. John Wiley and Sons, Inc. U.S.A. 1986, pp. 815-869
- Watson, J. G., Judith C. Chow y Eric Fujita. “Review of Volatile Organic Compound Source Apportionment by the Chemical Mass Balance”. Desert Research Institute. 1998.
- Estudio Integral de partículas atmosféricas en la Ciudad de México. (Diciembre 2004). Editado por E. Vega Rangel, y G. Martínez Villa. Instituto Mexicano del Petróleo. ISBN 968-489-035-4.
- E. Vega, D. H. Lowenthal, H. Ruiz, E. Reyes, J. G. Watson, J. C. Chow, V. Mar, X. Querol and A. Alastuey. (2009). Fine Particle Receptor Modeling in the Atmosphere of Mexico City. JAWMA, 59, 1417-1428.
- Elizabeth Vega, Elizabeth Reyes, Hugo Ruiz, José García, Gabriela Sánchez, Gerardo Martínez-Villa, Uriel González, Judith C. Chow, John G. Watson. (2004). Analysis of PM2.5 and PM10 in Mexico City atmosphere during 2000-2002. Journal of Air and Waste Management Association. 54, 786-798.
- E. Vega, H. Ruíz, S. Escalona, A. Cervantes, D. López-Veneroni, E. González Ávalos, G. Sánchez-Reyna., (2011). Chemical composition of fine particles in Mexico City during 2003-2004. Atmospheric Pollution Research, 2 (2011), 477-483. doi:10.5094/APR.2011.054. <http://www.atmospolres.com/issue24.html>

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Otras: (especificar)	<input type="checkbox"/>

**Métodos de evaluación:**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Examen final escrito	<input checked="" type="checkbox"/>
Tareas y trabajos fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Exposición de seminarios por los alumnos	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros: (especificar)	<input type="checkbox"/>

**Línea de Investigación:**

**Modelos de receptor**  
**Composición química de partículas**  
**Calidad del aire**  
**Ciencias de la atmósfera**

**Perfil profesiográfico de quienes puedan impartir la actividad académica:**

Químico, Ingeniero Químico, Ingeniero Ambiental y áreas afines  
Experiencia al menos de 5 años en temas de Calidad del Aire  
Experiencia al menos de 5 años en aplicación de modelos de receptor