



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES**  
**UNIDAD MORELIA**  
**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN**  
**CIENCIA DE MATERIALES SUSTENTABLES**  
**Programa de la asignatura**



**Flujo de Materia y Energía**

| <b>Clave:</b>   | <b>Semestre:</b><br>6°                           | <b>Campo de conocimiento:</b><br>Ciencias Ambientales |                       | <b>No. Créditos:</b><br>8   |
|---|--|---|-----------------------|-----------------------------|
| <b>Carácter:</b> Obligatoria por área de profundización   |  | <b>Horas</b>  |                       | <b>Horas por semana</b>     |
| <b>Tipo:</b> Teórico-Práctica   |  | <b>Teoría:</b><br>5                                   | <b>Práctica:</b><br>5 | <b>Total de Horas</b><br>10 |
| <b>Modalidad:</b> Taller  |  | <b>Duración del programa:</b> 8 semanas               |                       |                             |
| <p><b>Seriación:</b> No ( x ) Sí ( ) <b>Obligatoria</b> ( ) <b>Indicativa</b> ( )</p> <p>Asignatura antecedente: Ninguna<br/> Asignatura subsecuente: Ninguna</p> <p><b>Objetivo general:</b><br/> Describir aspectos técnicos, económicos y ambientales dentro de los procesos productivos de las empresas de producción y servicios para facilitar la toma de decisiones y proponer soluciones a los problemas correspondientes.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir los conceptos fundamentales del análisis de flujo de materia y energía.</li> <li>2. Identificar los conceptos técnicos, financieros y ambientales de procesos productivos y su aplicación en los diferentes tipos de empresa.</li> <li>3. Discutir los aspectos ambientales relacionados con el estudio de flujo de materia y energía.</li> <li>4. Integrar los conceptos y las herramientas para el estudio de casos.</li> </ol> |  |   |                       |                             |
| <b>Índice Temático</b>  |  |   |                       |                             |
| Unidad  | Tema   | Horas   |                       |                             |
|   |  | Teóricas  | Prácticas             |                             |
| 1   | Conceptos básicos                                | 4   | 3                     |                             |
| 2   | Marco metodológico de flujo de materia y energía | 5   | 2                     |                             |
| 3   | Aspectos técnicos y ambientales                  | 5   | 5                     |                             |
| 4   | Aspectos financieros                             | 5   | 5                     |                             |

|                             |   |    |    |
|-----------------------------|---|----|----|
| 5                           | Enlace de los tres factores: técnicos, financieros y ambientales del producto, proceso o servicio   | 7  | 6  |
| 6                           | Estudio de casos  | 7  | 7  |
| 7                           | Manejo y aplicación en un proyecto  | 7  | 12 |
| <b>Total de horas:</b>      |   | 40 | 40 |
| <b>Suma total de horas:</b> |   | 80 |    |
| <b>Contenido Temático</b>   |   |    |    |
| <b>Unidad</b>               | <b>Temas y subtemas</b>   |    |    |
| 1                           | Conceptos básicos<br>1.1. Principales características, contexto internacional.<br>1.2. Definición de EMA y su importancia.<br>1.3. Definición de MFCA y su relevancia.  |    |    |
| 2                           | Marco metodológico de flujo de materia y energía<br>2.1. Entradas en el balance de flujo de materia.<br>2.2. Salidas en el balance de flujo de materia.   |    |    |
| 3                           | Aspectos técnicos y ambientales<br>3.1. Evaluación de indicadores.<br>3.2. Evaluación de los aspectos relevantes del equipo.  |    |    |
| 4                           | Aspectos financieros<br>4.1. Costos de materia y productos.<br>4.2. Control de costos de emisiones y residuos.<br>4.3. Costos para prevención y aspectos ambientales.<br>4.4. Análisis y desarrollo de los costos.  |    |    |
| 5                           | Enlace de los tres factores: técnicos, financieros y ambientales del producto, proceso o servicio<br>5.1. Proyecciones ambientales en los aspectos de pérdidas y ganancias.<br>5.2. Mejoras en la consistencia de las entradas de los materiales y productos.   |    |    |
| 6                           | Estudio de casos<br>6.1. Trabajo y Manejo de la información en Excel.<br>6.2. Balance en el flujo de materia.<br>6.3. Flujo de producción y centros de costos. Cuantificación de los resultados.<br>6.4. Análisis de la confiabilidad y sensibilidad de los resultados.<br>6.5. Manejo en la contabilidad de costos en los residuos y flujo de materia. |    |    |
| 7                           | Manejo y aplicación en un proyecto<br>7.1. Definición y límites del sistema.<br>7.2. Elementos de estudio interno: objetivo, responsabilidades, datos de flujo de materia.<br>7.3. Desarrollo del plan del proyecto.<br>7.4. Aplicación y presentación de un caso de estudio.<br>7.5. Costos ambientales anuales. Tendencias y perspectivas.            |    |    |

**Bibliografía básica:**

Bennet M.D., Bouma J.J. & Wolters, T.J. (Ed.). (2002). *Environmental management accounting: informational and institutional developments*. Países Bajos: Kluwer Academic Publishers.

Wagner, B. & Enzler, S. (Ed.). (2006). *Material flow management: improving cost efficiency and environmental performance*. Alemania: Physica-Verlag.

Calixto Flores, R., Herrera Reyes, L. y Hernández Guzmán, V.D. (2008). *Ecología y medio ambiente*. (2ª ed.). México: Cengage Learning.

|   |  |
|---|--|
| <b>Bibliografía complementaria:</b>   |  |
| Jasch, C.M. (2010). <i>Environmental and material flow cost accounting</i> . Austria: Springer.                     |  |
| Brunner, P.H. & Rechberger, H. (2004). <i>Practical handbook of material flow analysis</i> . EUA: Lewis Publishers. |  |
| <b>Sugerencias didácticas:</b>  | <b>Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:</b>        |
| Exposición oral (x)   | Exámenes parciales (x)   |
| Exposición audiovisual (x)  | Examen final escrito (x)   |
| Ejercicios dentro de clase (x)  | Trabajos y tareas fuera del aula (x)                                   |
| Ejercicios fuera del aula (x)   | Exposición de seminarios por los alumnos (x)                           |
| Seminarios (x)  | Participación en clase (x)   |
| Lecturas obligatorias (x)   | Asistencia (x)   |
| Trabajo de investigación (x)  | Seminario (x)  |
| Prácticas de taller o laboratorio (x)   | Otras: Bitácora, reporte del trabajo de Investigación, portafolios (x) |
| Prácticas de campo ( )  |  |
| Otras: Aprendizaje basado en proyectos y estudio de casos (x)   |  |
| <b>Perfil profesiográfico:</b>  |  |
| Licenciado en Ingeniería, de preferencia con Maestría. Con experiencia docente.                                     |  |