



**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**Modalidad Regular**

**Departamento de Ciencia y Tecnología**

**Carrera Ingeniería en Alimentos**

**Núcleo Superior Obligatorio II**

**Prerrequisito obligatorio:** Fenómenos de Transporte.

**Carga horaria total:** 72 horas

**Docente:** Sergio Turquía

**Año lectivo:** 2023 y 2024

**Objetivos**

Los objetivos para quienes cursen la asignatura son:

- Identificar, caracterizar y evaluar riesgos potenciales a la salud y al ambiente, asociados al ámbito alimentario.
- Tomar conciencia del impacto ambiental de la actividad industrial.
- Analizar los aspectos ambientales de operaciones y procesos de la industria alimenticia.
- Evaluar impactos ambientales clave de la industria alimenticia.
- Comprender los procesos biológicos, físicos y químicos relacionados con el tratamiento de efluentes líquidos y gaseosos.
- Aprender las tecnologías para el tratamiento de residuos.
- Tomar conocimiento de los requisitos legales que hacen a la gestión ambiental en la industria alimenticia.
- Utilizar computadora para aplicaciones como búsqueda de información en internet, uso de mail y de campus, uso de procesador de texto y planilla de cálculos.

### **Saberes profesionales**

En la asignatura se propician los siguientes saberes profesionales:

- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en alimentos.
- Diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería en alimentos
- Utilizar técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en alimentos.
- Contribuir en la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- Actuar de manera profesional, ética y responsable.
- Evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

**Contenidos mínimos:** La industria y el medio ambiente: desarrollo sustentable. Protección del medio ambiente. Normas ISO 14000 y afines. Normas nacionales, provinciales y regionales. Métodos y procedimientos para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente por la industria alimentaria. Tratamiento de residuos.

### **Programa analítico**

**Unidad 1. Introducción.** El impacto ambiental. La huella del consumo humano. Historia.

**Unidad 2. Efluentes Líquidos. Generalidades.** Composición general de efluentes líquidos. Carga orgánica. DBO<sub>5</sub> y DQO. Abordaje básico para un tratamiento. La determinación de cantidad y calidad de líquidos para tratamiento. Estrategias de muestreo de efluentes líquidos.

**Unidad 3. Efluentes Líquidos. Tratamiento preliminar y primario.** Cribado y desarenado. Ecuación. Sedimentador primario. Separación de material flotable. Tecnología por flotación por aire disuelto.

**Unidad 4. Efluentes Líquidos. Tratamiento Secundario.** Abordaje biológico: Cinética Michaeliana. Tiempos de residencia. Edad del barro. Parámetros de control de la reacción biológica. Zonas de trabajo. Tecnologías: Lagunas de estabilización, aireadas, lechos percoladores, lodos activos, reactores UASB. Abordaje químico: Alcalinización-

precipitación, oxidación, reducción. Separación de hidrocarburos. Sedimentador secundario. Uso de coagulantes y floculantes.

**Unidad 5. Efluentes Líquidos. Tratamiento de lodos.** Espesamiento y deshidratación de lodos. Tratamiento químico, físico y biológico. Playas de secado. Digestores de barros. Concepto de estabilización de barros. El ensayo de lixiviados.

**Unidad 6. Efluentes Líquidos. Vertimiento.** Control de calidad del líquido tratado. Cámara de contacto. Cámara de aforo. Canaleta parshall. Parámetros de control. Límites legales según cada cuerpo receptor.

**Unidad 7. Efluentes Gaseosos. Generalidades.** Fluidos en una chimenea. Características. Determinación de cantidad y calidad. Tubo de Pitot. Muestreo y análisis de efluentes gaseosos. Unidades de concentración. Contaminantes típicos en chimeneas. El caudal másico.

**Unidad 8. Efluentes Gaseosos. Tratamiento.** Problemática típica de la industria alimenticia. Métodos de separación inercial. Filtros de manga. Tratamiento físico y químico. Absorción, adsorción, oxidación catalítica, reducción catalítica. Electrofiltro.

**Unidad 9. Calidad del Aire.** Los estándares de calidad del aire. Indicadores. El AQI. Concentraciones y sus unidades. Características de las mediciones de la calidad del aire. Determinación del impacto de las emisiones gaseosas. El modelo Bigaussiano. Exigencias legales para las emisiones a la atmósfera.

**Unidad 10. Suelo.** Definiciones. Procesos pedogenéticos. Los horizontes del suelo. La contaminación del suelo. Retención de contaminantes en distintos horizontes. Muestreo y determinación de volumen de suelo contaminado. Remediación. Tecnologías in situ y ex situ. Bioremediación. Inyección de vapor. Lavado del suelo. Landfarming.

**Unidad 11. Aguas subterráneas.** Ciclo del agua. Ocurrencia del agua en diversas napas. Acuíferos. Vulnerabilidad de acuíferos. Nivel freático. Freatímetros de control. Remediación. Distintas tecnologías.

**Unidad 12. Residuos.** Residuos sólidos urbanos. Tratamiento. Disposición final. Residuos peligrosos y residuos especiales. Sistema de gestión: Generadores,

transportistas, tratadores. Disposición final. Responsabilidades legales. Tecnologías de tratamiento. La valorización energética de los residuos. El reciclado.

**Unidad 13. Evaluación de Impacto Ambiental.** La matriz de Leopold. Métodos alternativos. Criterios. Aplicación a diversas etapas de un proyecto. Exigencias legales. El certificado de aptitud ambiental en las empresas.

**Unidad 14. Sistema de Gestión Ambiental.** Normas ISO. Esquemas de gestión. Esquemas de certificación. Elementos clave de un sistema de gestión ambiental.

## **Bibliografía**

### Bibliografía obligatoria

- Tchobanoglous, G. (1991). Wastewater engineering: Treatment, disposal and reuse (3a. ed.). Nueva York: McGraw-Hill.
- Ley Nacional de Residuos Peligrosos 24051. Su decreto reglamentario.
- Ley de la Provincia de Buenos Aires de Residuos Especiales. 11720. Su decreto reglamentario.
- Ley de la Provincia de Buenos Aires de Radicación Industrial. 11459. Su decreto reglamentario.

*Las leyes son de acceso público en Internet*

### Bibliografía de consulta

- Manual de Prevención de la Contaminación Industrial. H.Freeman. Ed. Mc.Graw Hill
- Wastewater Engeneering. Treatment and Reuse. Metcalf&Eddy Inc.
- Ingeniería Ambiental. J.Glynn
- Norma ISO 14001.

- Página web del Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible de la Pcia de BsAs.

### **Organización de las clases**

La asignatura es teórica/teórico-práctica, con 18 horas de actividades prácticas de análisis y discusión de casos prácticos.

**Clase expositiva:** Todos los temas son expuestos y explicados en clase utilizando pizarrón, presentaciones con diapositivas, videos, etc. Las clases se desarrollan en un ambiente tendiente a promover el diálogo y la formulación de preguntas a fin de favorecer la comprensión de los diferentes contenidos disciplinares. Se trata de proporcionar ejemplos de interés general o en relación con la Ingeniería en Alimentos.

**Clase de resolución y discusión de análisis de casos:** El estudiantado cuenta con preguntas y análisis de casos que se resuelven y/o discuten en el aula. En estas clases prácticas el docente atiende consultas individuales o grupales vinculadas con las actividades propuestas. Se promueve la participación activa del estudiantado en un ambiente de discusión, favoreciendo la expresión escrita y oral.

Los recursos didácticos empleados en la asignatura son: pizarra o pizarrón, material digital multimedia, textos y aula virtual.

### **Formas de evaluación y acreditación**

La modalidad de evaluación y aprobación se regirá según el Régimen de Estudios vigente. Las instancias evaluativas calificadas constan de dos parciales escritos con sus respectivos recuperatorios y un examen integrador en caso de no promocionar.

### **Cronograma tentativo**

| <b>Clase</b> | <b>Tema</b>                        | <b>Tipo de actividad</b> |
|--------------|------------------------------------|--------------------------|
| 1            | Introducción. Generalidades.       | Clase expositiva         |
| 2            | Efluentes líquidos. Generalidades. | Clase expositiva         |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 3  | Efluentes líquidos. Tratamiento primario   | Clase expositiva.   |
| 4  | Efluentes líquidos. Tratamiento primario   | Clase expositiva / Resolución y discusión de análisis de casos. |
| 5  | Efluentes líquidos. Tratamiento Secundario | Clase expositiva / Resolución y discusión de análisis de casos. |
| 6  | Efluentes líquidos. Tratamiento Secundario | Clase expositiva / Resolución y discusión de análisis de casos. |
| 7  | Efluentes líquidos. Tratamiento de lodos   | Clase expositiva.   |
| 8  | Efluentes gaseosos.                        | Clase expositiva / Resolución y discusión de análisis de casos. |
| 9  | Primer Parcial                             | Examen escrito individual                                       |
| 10 | Calidad del aire                           | Clase expositiva.   |
| 11 | Suelos y Acuíferos                         | Clase expositiva / Resolución y discusión de análisis de casos. |
| 12 | Residuos                                   | Clase expositiva.   |
| 13 | Evaluación de Impacto Ambiental            | Clase expositiva / Resolución y discusión de análisis de casos. |
| 14 | Sistema de Gestión Ambiental               | Clase expositiva.   |
| 15 | Segundo Parcial                            | Exámen escrito individual                                       |
| 16 | Recuperatorio primer parcial               | Exámen escrito individual                                       |
| 17 | Recuperatorio segundo parcial              | Examen escrito individual                                       |
| 18 | Integrador                                 | Examen escrito individual                                       |