



1) **INFORMACIÓN GENERAL:**

Nombre de la asignatura:	Ecología y medio ambiente.
Sigla:	AI – 248
Número de créditos:	2,0
Condición:	Obligatoria
Naturaleza:	Teórica
Área o niveles de estudios:	General
Pre requisito:	AI – 241
Currículo de estudios:	2004 R
Semestre académico:	2022 - II
Inicio y término del semestre:	29/05/2023 al 04/09/2023
Número total de horas semanales:	2 HT
Horario de clases de teoría:	lunes 2 – 4 p.m. / H - 102
Docente:	Mg. Hugo Rodolfo, Oriundo Mamani.
Correo electrónico:	<a href="mailto:hugo.oriundo@unsch.edu.pe">hugo.oriundo@unsch.edu.pe</a>

2) **SÍNTESIS DEL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA:**

Ingeniería ambiental. Campos de aplicación. Desarrollo sostenido y económico, ecosistema, ecoeficiencia y ecoinnovación. Sistema de Gestión Ambiental. Legislación ambiental peruana. Evaluación del Impacto Ambiental. Contaminación atmosférica: control de calidad del aire. Normativas de las emisiones de gases contaminantes. Biofiltración de gases. Contaminación de aguas continentales. Caracterización de las aguas residuales. Proceso de depuración para aguas residuales urbanas e industriales. Tratamiento de aguas residuales. Operaciones unitarias. Tratamiento biológico aerobio y anaerobio. Tratamiento de lodos. Contaminación por residuos sólidos.

3) **COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA**

**Competencia terminal**

Conoce los fundamentos y aplicaciones de la Ingeniería ambiental para conservar el medio ambiente respetando las leyes y normas establecidas en todas las actividades de la Industria Alimentaria.

Conoce los niveles de contaminación permitidos en la Industria Alimentaria, así como los diferentes Sistemas de Gestión

**Capacidades de la asignatura**

Tiene la capacidad de aplicar los principios básicos que gobiernan el tratamiento de los diferentes tipos de contaminación y llevar a cabo las acciones preventivas y correctivas pertinentes. Posee la capacidad de reducir o mitigar los riesgos ambientales que se presentan en el ejercicio profesional teniendo en cuenta el rigor científico. Tiene la capacidad de aplicar los fundamentos de la Ingeniería ambiental en las actividades relacionadas a de la Ingeniería en Industrias Alimentarias, por ejemplo, en el tratamiento de aguas naturales y residuales.

**Capacidades transversales**

Capacidad de aplicar los conceptos básicos de la Ingeniería ambiental a la Ingeniería de Alimentos.

Capacidad de utilizar adecuadamente los Sistemas de Gestión.

Capacidad de analizar, formular y evaluar los riesgos ambientales, y la declaración de impacto ambiental inherentes a la industria alimentaria.

Identifica y clasifica los contaminantes físicos, químicos y biológicos del aire, agua y suelo en las actividades de la industria alimentaria.

Realiza la gestión de los contaminantes primarios y secundarios del aire producidos en las emisiones de la industria alimentaria.

Realiza la gestión de los contaminantes presentes en los vertimientos en los cuerpos de agua durante las actividades de la industria alimentaria.

Tiene la capacidad de proponer acciones de remediación o contingencia en casos de contaminación ocasionados en la Industria Alimentaria.

Eje transversal: Responsabilidad, respeto, honestidad, cuidado del medio ambiente.

#### 4) PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

<b>Unidad 1: Generalidades e importancia</b>			
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
01	Ingeniería ambiental. Importancia. Campos de aplicación. Conceptos: ecosistema y su clasificación, recursos naturales, contaminación, Impacto ambiental. Desarrollo sostenible. Ecoeficiencia y ecoinnovación.	Conoce los conceptos fundamentales de la Ingeniería ambiental. Precisa el papel de la Ecología y la Ingeniería ambiental en el desarrollo de la industria alimentaria. Clasifica los recursos naturales, identifica los contaminantes de los ecosistemas y desarrolla conciencia ambiental para proponer soluciones amigables con el ambiente.	Responsabilidad individual y grupal.  Pensamiento crítico.  Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.

<b>Unidad 2: Sistema de Gestión Ambiental</b>			
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
02	Sistema de Gestión Ambiental. Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245. Instrumentos de Gestión Ambiental. ISO 9000 Gestión de la calidad. ISO 14000 Gestión Ambiental.	Analiza y revisa la Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y los instrumentos de Gestión. ISO 9000 e ISO 14000, a fin de establecer los aspectos relacionados con la industria alimentaria.	Responsabilidad individual y grupal. Pensamiento crítico. Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.

<b>Unidad 3: Legislación ambiental peruana</b>			
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales

03	Legislación ambiental peruana. Ley de creación del Ministerio del ambiente, MINAM. Ley General del Ambiente, Ley N° 28611.	Revisa y analiza la legislación ambiental peruana. Toma conocimiento de la ley General del Ambiente, Ley N° 28611, como ley marco que rige las diferentes actividades productivas a nivel nacional.	Responsabilidad individual y grupal. Pensamiento crítico. Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.
----	--	---	---

<b>Unidad 4: Evaluación del Impacto Ambiental</b>			
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
04	Evaluación del Impacto Ambiental, EIA. Declaración de Impacto Ambiental, DIA. Evaluación del Impacto Ambiental semi-detallado y detallado.	Realiza la matriz de riesgos ambientales, la declaración de impacto ambiental. Formula y analiza los estudios de impacto ambiental desde la perspectiva de las actividades de la industria alimentaria.	Responsabilidad individual y grupal. Pensamiento crítico. Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.

<b>Unidad 5: Contaminación atmosférica</b>			
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
05	Contaminación atmosférica: control de calidad del aire. Contaminantes primarios y secundarios del aire. Fuentes de contaminación del aire. El smog, la inversión de la temperatura, oxidantes fotoquímicos. Control de la contaminación del aire.	Clasifica los contaminantes de la atmósfera. Evalúa las fuentes de contaminación del aire. Propone métodos de control de la contaminación del aire, producidos en la industria alimentaria.	Responsabilidad individual y grupal. Pensamiento crítico. Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.

<b>Unidad 6: Aspectos legales de contaminantes del aire</b>			
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
	Normativas de las emisiones de gases	Analiza la normativa vigente respecto a las	Responsabilidad individual y grupal.

06	contaminantes. La emisión de CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CFC. Límite Máximo Permitido, LMP, en efluentes gaseosos.	emisiones de gases contaminantes y las posibles sanciones legales o administrativas. Se informa respecto a los Límites Máximos Permitidos, en efluentes gaseosos producidos en la industria alimentaria.	Pensamiento crítico. Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.
----	--	--	--

**Unidad 7: Mitigación de la contaminación del aire – Evaluación parcial**

Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
07	Biofiltración de gases. Fundamentos, aplicaciones y equipos.  <b>Evaluación parcial escrito.</b> Correspondiente a las semanas 1 - 6	Revisa las operaciones y procesos más importantes a fin de reducir la contaminación del aire. Evalúa la biofiltración de gases como medio amigable para el tratamiento de aire contaminado.	Responsabilidad individual y grupal. Pensamiento crítico. Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.

**Unidad 8: Caracterización de las aguas residuales**

Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
08	Caracterización de las aguas residuales. Medición de la concentración de contaminantes. Demanda Química de Oxígeno, DBQ. Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO. Medición del contenido de materia orgánica basado en carbono: Carbono Orgánico Total, COT.	Establece los parámetros más importantes en la caracterización de las aguas residuales. Realiza mediciones de la concentración de contaminantes físicos, químicos y biológicos. Propone tratamientos del agua residual con criterios ingenieriles.	Responsabilidad individual y grupal. Pensamiento crítico. Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.

**Unidad 9: Tratamiento de las aguas residuales.**

Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
	Proceso de depuración para aguas residuales	Se informa de los procesos para la depuración de aguas	Responsabilidad individual y grupal. Pensamiento crítico.

09	urbanas e industriales. Diagrama de bloques. Descripción del proceso. Diagrama de flujo. Tratamiento físico, químico y biológico de las aguas residuales.	residuales urbanas e industriales. Describe el proceso de tratamiento de aguas residuales completo. Propone mejoras en las etapas de tratamiento de aguas residuales.	Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.
----	--	---	---

**Unidad 10: Etapas del proceso de tratamiento de aguas residuales**

Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
10	Tratamiento de aguas residuales. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR. Problemática nacional y regional. Sistema de rejillas, criba hidráulica, desarenador, tanques Imhoff, biofiltros, sistema de lagunas, disposición de lodos activados.	Establece las etapas más importantes en las plantas de tratamiento de aguas residuales. Describe los equipos más importantes en el tratamiento de las PTARs. Investiga la realidad nacional y regional respecto al tratamiento de aguas residuales.	Responsabilidad individual y grupal. Pensamiento crítico. Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.

**Unidad 11: Tratamiento para obtener agua potable**

Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
11	Operaciones unitarias: mezclado rápido, floculación y coagulación, sedimentación, filtración y desinfección.	Establece las etapas más importantes en las plantas de tratamiento de aguas naturales para obtener agua potable. Describe los equipos empleados en la producción de agua potable. Investiga la realidad nacional y regional respecto a la producción del agua potable.	Responsabilidad individual y grupal. Pensamiento crítico. Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.

**Unidad 12: Tratamiento biológico de las aguas residuales**

Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
12	Tratamiento biológico aerobio y anaerobio. Tipos de lagunas. Dimensionamiento de las lagunas.	Fundamenta el tratamiento aerobio, anaerobio y facultativo de las aguas residuales. Diferencia los diferentes tipos de tratamiento mediante lagunas. Realiza dimensionamiento básico de los diferentes tipos de lagunas.	Responsabilidad individual y grupal. Pensamiento crítico. Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.

<b>Unidad 13: Contaminación hídrica por residuos sólidos</b>			
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
13	Contaminación hídrica por residuos sólidos domésticos e industriales. Marco legal, normas y sanciones.  <b>Evaluación final escrito.</b> Correspondiente a las semanas 7 - 12	Caracteriza la contaminación de cuerpos de agua por residuos sólidos domésticos e industriales. Analiza las normas nacionales referente a la deposición de residuos sólidos domésticos e industriales en causas de aguas naturales superficiales y tener en cuenta las sanciones establecidas.	Responsabilidad individual y grupal. Pensamiento crítico. Disposición a la lectura, investigación y al trabajo en equipo.

#### 5) ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Mediante el aprendizaje cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), empleando una metodología activa y participativa que involucre al alumno en su propio proceso de aprendizaje. Promoviendo y fomentando el trabajo cooperativo, el uso de bibliografía complementaria, y de medios y materiales diversos, como Internet. Se enfatizará en el manejo adecuado de los conceptos, principios y aplicaciones de la Ecología y medio ambiente en las actividades productivas de la Industria Alimentaria.

#### 6) MATERIALES EDUCATIVOS

Textos impresos y digitales. Leyes y normas legales referentes al ambiente, diapositivas en *Power Point* y en PDF. Uso de Internet y el empleo de proyector, *laptops*, *tablets*, *Smartphones*.

#### 7) SISTEMA DE EVALUACIÓN

**Evaluaciones y ponderación:**

La evaluación del alumnado es continua, por medio de trabajos y su respectiva exposición en clase, y las evaluaciones principales de la asignatura. La nota final contemplará la siguiente ponderación:

PTE Promedio del trabajo semestral y exposición:	40 % cada grupo integrado entre 2 estudiantes.
1° ET Evaluación parcial escrita:	30 %.
2° ET Evaluación final escrita	30 %

Las evaluaciones están orientadas por contenidos y capacidades; así como del logro de la competencia terminal (rúbrica)

Para aprobar la asignatura se requiere que el estudiante tenga una **asistencia de al menos 70 %** y obtener un promedio ponderado de **ONCE** como mínimo en escala vigesimal.

## 8) REFERENCIAS

- Brack, A. y Mendiola, C. (2010). *Ecología del Perú*. Lima, Perú: Bruño.
- Dickson, T.R. (2009). *Química enfoque ecológico*. México: Limusa Wiley. 540,5745/ D71
- Henry, J.G. (1999). *Ingeniería ambiental*. México: Prentice Hall. 628,504/H39
- Kiely, G. (1999). *Ingeniería ambiental*. Madrid, España: Mc Graw Hill. 628/K53
- McCabe, W.; Smith, J. y Harriott, P. (2007) Operaciones unitarias en Ingeniería química. México D.F; México: McGraw-Hill.
- Ramallo, R.S. (2013). *Tratamiento de aguas residuales*. Barcelona, España: Reverté. 628,3/R21
- Reynolds, T. y Richards, P. (1996). *Unit Operations & Process in Environmental Eng.* USA: Publishing Co.
- Scragg, A. (1999). *Bioteología medioambiental*. Zaragoza, España: Acribia. 660,6/S29B
- Spellman, F. (2000). *Manual del agua potable*. España: Acribia. 628,1/S74

Ayacucho, 29 de mayo de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

  
-----  
Mg. Hugo Rodolfo ORIUNDO MAMANI  
Profesor Asociado D.E. - Nombrado