



# **Sílabo del curso**

# **Tecnología en Ingeniería Ambiental**

---

**Agosto – Diciembre 2021**

**VIII Ciclo**

**Profesores**

**Arauco Livia, Mayra**

## I. Datos generales del curso

<b>Nombre del curso:</b>	Tecnología en Ingeniería Ambiental		
<b>Requisito:</b>	Ingeniería de Materiales	<b>Código:</b>	10309
<b>Precedente:</b>	No tiene	<b>Semestre:</b>	2021-2
<b>Créditos:</b>	2	<b>Ciclo:</b>	VIII
<b>Horas semanales:</b>	3	<b>Modalidad del curso:</b>	Remota - Síncrona
<b>Carrera(s)</b>	Obligatorio: Ingeniería Industrial y Comercial	<b>Coordinadora del curso:</b>	Mayra Arauco Livia marauco@esan.edu.pe

## II. Sumilla

El curso de carácter teórico-práctico comprende el estudio de la tecnología que tiene por objeto la concepción, diseño e implementación de metodologías y soluciones para la prevención y minimización de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

Conjuga los principios teóricos y la aplicación técnica de varias disciplinas como la ecología, biología, geología, química, salud pública, ética, etc. Los temas generales a desarrollar son el Impacto ambiental, Tratamiento y gestión de los residuos y efluentes industriales y urbanos y Conservación del medio ambiente.

## III. Objetivos del curso

Comprender y aplicar los conceptos relacionados a la conservación del medio ambiente y las técnicas utilizadas para este fin, como son los tratamientos de residuos sólidos y de aguas residuales, para evaluar el impacto de las actividades humanas y proponer medidas de mitigación.

## IV. Resultados de aprendizaje

Al finalizar el curso el alumno:

- Identifica los principales componentes del área ambiental que se ven afectados por el desequilibrio ecológico.
- Reconoce conceptos básicos de la práctica esencial para comprender y ejecutar el proceso de la evaluación del Impacto ambiental.
- Reconoce y aplica conceptos básicos de la gestión de residuos sólidos industriales y urbanos para plantear soluciones.
- Reconoce la tecnología utilizada en la gestión integral de efluentes
- Reconoce el concepto de desarrollo sostenible y energías renovables.
- Desarrolla la capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.
- Desarrolla la capacidad para aplicar principios éticos y comprometerse con la ética profesional y las responsabilidades y normas de la práctica de la ingeniería.

- Desarrolla la capacidad de aplicar el razonamiento informado mediante el conocimiento contextual para evaluar cuestiones sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las consecuentes responsabilidades relevantes para la práctica profesional de la ingeniería.
- Desarrolla la capacidad de demostrar el conocimiento y la comprensión de los principios de gestión en ingeniería y la toma de decisiones económicas, y su respectiva aplicación.
- Desarrolla la capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.
- Desarrolla la capacidad de comunicarse eficazmente, mediante la comprensión y redacción de informes y documentación de diseño, la realización de exposiciones, y la transmisión y recepción de instrucciones claras.

## V. Metodología

---

Se combinan las clases expositivas y metodologías activas y participativas para propiciar aprendizajes significativos en los estudiantes, con el uso de bibliografía complementaria, de medios y materiales diversos. Se fomenta el trabajo cooperativo. Se establecerá contacto estudiante-profesor a través del campus virtual en donde encontrará el material didáctico.

Se recomienda al estudiante leer el texto señalado en la bibliografía obligatoria sobre el tema que va a ser tratado, de modo que pueda formular las preguntas que crea pertinente. Asimismo, después de cada clase, también deberá complementar el tema trabajado, con artículos científicos de revistas especializadas y de ser necesario realizar las consultas respectivas a los docentes programados durante la semana en las asesorías personalizadas

## VI. Evaluación

---

El sistema de evaluación es permanente e integral. La nota de la asignatura se obtiene promediando la evaluación permanente (50%), el examen parcial (25%) y el examen final (25%).

El promedio de evaluación permanente resulta del promedio ponderado de las evaluaciones que corresponden al seguimiento del proceso de aprendizaje del alumno: Controles de lectura / Prácticas calificadas / Casos / Exposiciones / Trabajo de investigación / Participación en clases. El promedio de estas calificaciones proporciona la nota correspondiente.

Las ponderaciones al interior de la evaluación permanente se describen en el cuadro siguiente:

<b>PROMEDIO DE EVALUACIÓN PERMANENTE 50%</b>		
<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ponderación %</b>
Controles de Lectura	2 controles de lectura	20
Prácticas Calificadas	2 PC No se anula ninguna nota	25
Trabajo de Investigación	1era entrega (solo exposición) 40% 2da entrega (Entrega final y exposición) 60%	25
Trabajos encomendados	Exposiciones de artículos científicos	30

El promedio final (PF) se obtiene del siguiente modo:

$$\text{PF} = (0,25 \times \text{EP}) + (0,50 \times \text{PEP}) + (0,25 \times \text{EF})$$

**Dónde:**

- PF** = Promedio Final
- EP** = Examen Parcial
- PEP** = Promedio de evaluación permanente
- EF** = Examen Final

## VII. Contenido programado

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES / EVALUACIÓN
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE I: PROBLEMÁTICA AMBIENTAL</b> <b>RESULTADO DEL APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los principales componentes del área ambiental que se ven afectados por el desequilibrio ecológico.</li> <li>Desarrolla la capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.</li> </ul> Desarrolla la capacidad para aplicar principios éticos y comprometerse con la ética profesional y las responsabilidades y normas de la práctica de la ingeniería.		
<b>1°</b>  Del 23 al 28 de agosto	1.1 Conceptos básicos del área ambiental. 1.2 El flujo de energía El movimiento de la materia: Ciclos biogeoquímicos  Valdés, T. V., & Cano-Santana, Z. <i>Ecología y medio ambiente</i> . Cap. 6 Págs. 103-130	<b>Presentación de la Metodología del curso</b>  Revisión de guía (pautas) para el desarrollo del trabajo final de investigación  Revisión de la Guía para presentación de trabajos escritos en la Universidad Esan (normas APA)
<b>2°</b>  Del 30 de agosto al 04 de setiembre	1.3 Recursos naturales y desarrollo sostenible 1.4 Biodiversidad 1.5 El agua como recurso 1.6 El suelo como recurso Los recursos minerales  Valdés, T. V., & Cano-Santana, Z. <i>Ecología y medio ambiente</i> . Cap. 6 Págs. 134-158	
<b>3°</b>  Del 06 al 11 de setiembre	1.7 Grandes problemas Ambientales: 1.7.1 Calentamiento Global 1.7.2 Lluvia Ácida Debilitamiento de la capa de ozono  Valdés, T. V., & Cano-Santana, Z. <i>Ecología y medio ambiente</i> . Cap. 7 Págs. 134-158	<b>Control de Lectura N°1</b>
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE II: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>RESULTADO DEL APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer conceptos básicos de la práctica esencial para comprender y ejecutar el proceso de la evaluación del Impacto ambiental.</li> <li>Desarrolla la capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.</li> <li>Desarrolla la capacidad para aplicar principios éticos y comprometerse con la ética profesional y las responsabilidades y normas de la práctica de la ingeniería.</li> </ul>		

<p><b>4°</b></p> <p>Del 13 al 18 de setiembre</p>	<p><b>2. FUNDAMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b></p> <p>2.1. Política Nacional del Ambiente  2.2. SNGA  2.3. PLANAA  2.4. Conceptos Básicos  2.5. Proyecto y etapas del proyecto</p> <p>Generalidades sobre Evaluación de Impacto Ambiental</p> <hr/> <p>Ley N° 27446. Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental  D.S. N° 019-2009-MINAM. Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.</p>	<p><b>Exposición de artículo N°1</b></p>
<p><b>5°</b></p> <p>Del 20 al 25 de setiembre</p>	<p><b>SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b></p> <p>2.7.1 Evaluación de Impacto Ambiental: concepto  2.7.2 El SENACE  2.7.3 Generalidades del SEIA  2.7.4 La certificación ambiental global y la Ley N° 30327</p> <p><b>CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO</b></p> <p>2.8.1 Objetivos de la caracterización del proyecto  2.8.2 EIA y el proyecto  2.8.3 Aspectos Procedimentales (Determinación de las ASPI)</p> <hr/> <p>Ley N° 30327. Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible.</p>	
<p><b>6°</b></p> <p>Del 27 de setiembre al 02 de octubre</p>	<p><b>CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE</b></p> <p>2.9.1 Objetivos de la caracterización del ambiente  2.9.2 Concepto Integral de Ambiente  2.9.3 Aspectos Procedimentales (Determinación de las FARI)</p> <p><b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b></p> <p>1.9.1 Ampliación del concepto de impacto ambiental.  1.9.2 Métodos para la Identificación de Impactos Ambientales.  Métodos para la Evaluación de Impactos Ambientales (métodos indirectos).</p> <hr/> <p><i>Conesa V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4 ed.</i></p>	<p><b>Práctica Calificada N°1</b></p>

<p><b>7°</b></p> <p>Del 04 al 09 de octubre</p>	<p><b>ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b></p> <p>2.11.1 Tipos de agrupamiento  2.11.2 Fichas de descripción de impactos  2.11.3 Área de influencia definitiva  2.11.4 Formulación del plan de manejo ambiental.</p> <p><i>Conesa V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4 ed.</i></p>	<p><b>Exposición de artículo N°2</b></p>
<p><b>8°</b></p> <p>Del 11 al 16 de octubre</p>	<p><b>EXÁMENES PARCIALES</b></p>	
<p><b>UNIDAD DE APRENDIZAJE III: TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE EFLUENTES</b></p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la tecnología utilizada en la gestión integral de efluentes industriales y urbanos.</li> <li>• Desarrolla la capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.</li> <li>• Desarrolla la capacidad para aplicar principios éticos y comprometerse con la ética profesional y las responsabilidades y normas de la práctica de la ingeniería.</li> <li>• Desarrolla la capacidad de aplicar el razonamiento informado mediante el conocimiento contextual para evaluar cuestiones sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las consecuentes responsabilidades relevantes para la práctica profesional de la ingeniería.</li> <li>• Desarrolla la capacidad de demostrar el conocimiento y la comprensión de los principios de gestión en ingeniería y la toma de decisiones económicas, y su respectiva aplicación.</li> </ul>		
<p><b>9°</b></p> <p>Del 18 al 23 de octubre</p>	<p>3.1 Niveles de tratamiento en aguas residuales  3.2 Fuentes de aguas residuales  3.3 Efectos de la contaminación en el medio ambiente  3.4 Eutrofización  3.5 Tipos de abastecimiento de aguas y clasificación de sus contaminantes</p> <p><i>Ramalho, R. S. Tratamiento de aguas residuales. Cap. 1 Págs. 8-22</i></p>	<p><b>1ra entrega del trabajo final (exposición)</b></p>
<p><b>10°</b></p> <p>Del 25 al 30 de octubre</p>	<p>3.6 Pretratamientos y tratamiento Primario  3.7 Tratamiento secundario  3.8 Tratamiento terciario</p> <p><i>Ramalho, R. S. Tratamiento de aguas residuales. Cap 3 Págs 91-154</i>  <i>Ramalho, R. S. Tratamiento de aguas residuales. Cap 5 Págs 253 – 392</i>  <i>Ramalho, R. S. Tratamiento de aguas residuales. Cap 6 Págs 411- 503</i>  <i>Ramalho, R. S. Tratamiento de aguas residuales. Cap 7 Págs 531-578</i>  <i>Ramalho, R. S. Tratamiento de aguas residuales. Cap 8 Págs 585 -683</i></p>	<p><b>Control de lectura N°2</b></p>

**UNIDAD DE APRENDIZAJE IV: TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS**
**RESULTADO DE APRENDIZAJE:**

- Reconocer y aplicar conceptos básicos de la gestión de residuos sólidos industriales y urbanos.
- Desarrolla la capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.
- Desarrolla la capacidad para aplicar principios éticos y comprometerse con la ética profesional y las responsabilidades y normas de la práctica de la ingeniería.
- Desarrolla la capacidad de aplicar el razonamiento informado mediante el conocimiento contextual para evaluar cuestiones sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las consecuentes responsabilidades relevantes para la práctica profesional de la ingeniería.
- Desarrolla la capacidad de demostrar el conocimiento y la comprensión de los principios de gestión en ingeniería y la toma de decisiones económicas, y su respectiva aplicación.

<p><b>11°</b> Del 02 al 06 de noviembre</p>	<p>4.1 Generalidades, conceptos y origen de los residuos            4.2 Propiedades físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos urbanos.            4.3 Tasas de Generación y recolección de residuos sólidos            4.4 Manipulación, recolección y procesamiento de residuos sólidos            4.5 Evacuación de residuos sólidos y rechazos            Tchobanoglous, G. (1994). <i>Gestión integral de residuos sólidos: volumen 1.</i></p>	<p><b>Exposición de artículo N°3</b></p>
<p><b>12°</b> Del 08 al 13 de noviembre</p>	<p>4.6 Tecnologías de procesamiento y separación de materiales            4.6 Tecnologías de conversión térmica            4.7 Tecnologías de conversión biológica            4.8 Reciclaje            4.9 Ley y Reglamento de Gestión integral de residuos sólidos            Tchobanoglous, G. (1994). <i>Gestión integral de residuos sólidos: volumen 1.</i></p>	

**UNIDAD DE APRENDIZAJE V: ENERGÍAS RENOVABLES**
**RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

- Reconocer los tipos y la importancia de las energías renovables.
- Desarrolla la capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.
- Desarrolla la capacidad para aplicar principios éticos y comprometerse con la ética profesional y las responsabilidades y normas de la práctica de la ingeniería.
- Desarrolla la capacidad de aplicar el razonamiento informado mediante el conocimiento contextual para evaluar cuestiones sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las consecuentes responsabilidades relevantes para la práctica profesional de la ingeniería.
- Desarrolla la capacidad de demostrar el conocimiento y la comprensión de los principios de gestión en ingeniería y la toma de decisiones económicas, y su respectiva aplicación.

<p><b>13°</b></p> <p>Del 15 al 20 de noviembre</p>	<p>5.1 Concepto de energía            5.2 Concepto de trabajo            5.3 Concepto de potencia            5.4 Medida de la energía y de la potencia            5.5 Manifestaciones de la energía              5.5.1 Energía gravitacional Energía cinética              5.5.2 Energía electrostática              5.5.3 Energía electromagnética              5.5.4 Energía nuclear o energía atómica              5.5.5 Transformaciones energéticas.            Rendimiento.</p> <hr/> <p>Gonzalez, Colmenar &amp; Castro. <i>Centrales de energías renovables: Generación eléctrica con energías renovables</i> Cap.1 Págs 3-15</p>	<p><b>Exposición de artículo N°4</b></p>
<p><b>14°</b></p> <p>Del 22 al 27 de noviembre</p>	<p>5.6 La energía en el Universo            5.7 Los recursos energéticos de la Tierra              5.7.1 Introducción              5.7.2 La transformación de la energía solar sobre la Tierra              5.7.3            Clasificación de las fuentes energéticas de la Tierra            5.8 Consumo global de energía en la Tierra              5.8.1 Consumo de energía primaria            5.9 Situación de las diferentes fuentes de energía              5.9.1 Energía nuclear de fisión              5.9.2 Energía nuclear de fusión              5.9.3 Energía del carbón              5.9.4 Energía del petróleo y del gas natural              5.9.5 Energía solar              5.9.6 Energía eólica              5.9.7 Energía del oleaje              5.9.8 Energía hidráulica              5.9.9 Energía de la biomasa              5.9.10 Energía geotérmica              5.9.11 Energía de las mareas            5.9 Resumen de la situación energética actual</p> <hr/> <p>5.9.1 Consumos de energía primaria y final            5.9.2 Situación de las fuentes</p> <hr/> <p>Gonzalez, Colmenar &amp; Castro. <i>Centrales de energías renovables: Generación eléctrica con energías renovables</i> Cap.1 Págs 3-15</p>	<p><b>Práctica Calificada N°2</b></p>

<b>15°</b>  Del 29 de noviembre al 04 de diciembre	Exposiciones Finales	
<b>16°</b>  Del 06 al 11 de diciembre	<b>EXÁMENES FINALES</b>	

## VIII. Bibliografía

---

### Bibliografía Básica:

- Ramalho, R. S. (1990). *Tratamiento de aguas residuales*. Reverté.
- Valdés, T. V., & Cano-Santana, Z. (2005). *Ecología y medio ambiente*. Pearson Educación.
- Carta González, J. A., Calero Pérez, R., Colmenar Santos, A., & Castro Gil, M. A. (2009). *Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables* (No. 620.92). Pearson Prentice Hall: EE.UU.
- Tchobanoglous, G. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos: volumen 1*.

### Bibliografía Complementaria:

- Du, E., Dong, D., Zeng, X., Sun, Z., Jiang, X., & de Vries, W. (2017). Direct effect of acid rain on leaf chlorophyll content of terrestrial plants in China. *Science of The Total Environment*, 605, 764-769.
- Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3).
- Ho, D. T. K. (2018). Climate change in Malaysia: Trends, contributors, impacts, mitigation and adaptations. *Science of the Total Environment*. 650, 1858-1871

## IX. Profesores

---

Arauco Livia, Mayra  
 marauco@esan.edu.pe