



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Manufactura limpia y gestión hídrica</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>GIJ-2604</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>4 - 2 - 6</b>
<b>Carreras:</b>	<b>Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Química, Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

La asignatura Manufactura Limpia y Gestión Hídrica está diseñada para brindar a los estudiantes una formación integral en el manejo eficiente y sostenible del recurso hídrico en el ámbito industrial, desde una perspectiva técnica, ambiental y normativa. A través del estudio de la fabricación limpia, el uso eficiente del agua, la gestión de residuos, el cumplimiento normativo y la evaluación de impactos, el curso busca generar conciencia crítica y habilidades aplicadas para enfrentar los retos ambientales actuales en los sectores productivos.

El curso articula conceptos clave como los principios de fabricación limpia, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), las tecnologías de tratamiento de aguas, y los marcos normativos como las normas ISO 14001 e ISO 50001. Además, promueve la comprensión de herramientas como la matriz MET, la huella hídrica y de carbono, el análisis de ciclo de vida (ACV), y la gestión integral de residuos, todo con una visión orientada a la sostenibilidad, la responsabilidad empresarial y la mejora continua.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



A través del análisis de casos reales, normativas vigentes, estrategias de reducción de impactos y herramientas de diagnóstico, el estudiante será capaz de identificar, evaluar y proponer soluciones que optimicen los sistemas industriales en relación al recurso hídrico y reduzcan su huella ambiental, fomentando una cultura organizacional comprometida con el desarrollo sostenible.

### Intención didáctica

La asignatura "Manufactura Limpia y Gestión Hídrica" tiene como objetivo principal desarrollar en el estudiante las competencias necesarias para comprender, analizar y aplicar estrategias de gestión sostenible del recurso hídrico en el contexto de sistemas industriales. Se enfoca en la integración de conceptos técnicos, normativos y ambientales para la optimización del uso del agua, considerando tanto el ciclo natural como el ciclo industrial del recurso.

Durante el curso, se abordan temáticas relacionadas con el abastecimiento, tratamiento, reutilización y disposición final del agua en procesos industriales, así como el impacto ambiental de su uso y las tecnologías disponibles para su manejo eficiente. Asimismo, se analiza el marco legal vigente, los indicadores de eficiencia hídrica, y las herramientas de planificación y control orientadas a la sostenibilidad.

Esta asignatura consolida conocimientos de ingeniería, gestión ambiental y normativa, fomentando una visión crítica y propositiva frente a los desafíos actuales del uso del agua en la industria, con énfasis en la economía circular y la mitigación del cambio climático.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Toluca.  23 de junio al 4 de julio de 2025.	Anabel Bernal Nava Claudia Georgina Santiesteban Alcántara Erick Rodrigo Guzmán Gorrochotegui Martha Patricia Pérez Domínguez Miriam Leticia Ramírez Rosas	



#### 4. Competencia(s) a desarrollar

##### **Competencia(s) específica(s) de la asignatura**

- Comprende y aplica los principios de la fabricación limpia, identificando su impacto en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- Identifica y aplica las normativas y estándares ambientales para la mejora de los sistemas de gestión ambiental y sistemas de gestión energéticos.
- Diagnóstica el uso eficiente de recursos hídricos en el contexto industrial.
- Analiza e interpreta los impactos ambientales generados por procesos industriales para proponer estrategias de mitigación sustentables.  
Diseña estrategias de gestión integral de residuos con base en la jerarquía de manejo y economía circular.

#### 5. Competencias previas

- El estudiante debe manejar fundamentos de química general y ambiental. Esto incluye la compresión de propiedades del agua, reacciones químicas básicas y contaminantes comunes.
- El estudiante debe dominar la lectura e interpretación de planos y diagramas de procesos, así como la capacidad para comprender esquemas de sistemas hidráulicos e industriales.
- El estudiante debe analizar y aplicar estrategias para el diagnóstico, manejo y tratamiento eficiente de recursos hídricos en el contexto industrial, evaluando su huella hídrica y proponiendo tecnologías y prácticas sostenibles para la reducción del consumo de agua.
- El estudiante debe dominar la capacidad para resolver problemas técnicos de forma lógica y estructurada. Esto incluye la aplicación de pensamiento crítico en situaciones operativas o de mejora.
- El estudiante debe trabajar en equipo y comunicarse efectivamente en entornos técnicos, así como poseer habilidades para colaborar en proyectos multidisciplinarios y resultados documentales.

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
-----	-------	----------



1.	Introducción a la Manufactura Limpia	1.1 Definición y principios de la manufactura limpia. 1.2 Tecnologías al final del tubo. 1.3 Objetivos del desarrollo sostenible (ONU). 1.4 Beneficios ambientales, económicos y sociales. 1.5 <i>Greenwashing</i> y la cultura empresarial del engaño ambiental. 1.6 Ciclo Deming PHVA aplicado al ambiente. 1.7 Casos de estudio.
2.	Normativas y Estándares Ambientales	2.1 Normativas y regulaciones ambientales aplicables (Pirámide de Kelsen). 2.2 Normas ISO 14001 e ISO 5001. 2.3 Auditorías ambientales. 2.4 KPI's ambientales. 2.5 Sistemas de gestión integrados (SGI). 2.6 Casos de estudio.
3.	Uso Eficiente de Recursos Hídricos	3.1 Diagnóstico e inventario de fuentes y consumos de agua. 3.2 Gestión del agua en manufactura. 3.3 Agua virtual de productos. 3.4 Procesos fisicoquímicos y biológicos para el tratamiento de aguas residuales. 3.5 Tratamientos avanzados y tecnologías emergentes para aguas residuales. 3.6 Estrategias de reducción de consumo de recursos. 3.7 Casos de estudio
4.	Cuantificación de Impactos Ambientales	4.1 Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales. 4.2 Métodos para la Evaluación de impactos ambientales. 4.3 Matriz MET. 4.4 Rueda de estrategia del ecodiseño y ACV. 4.5 Huella de carbono e hídrica de productos y procesos.



		4.6 Casos de estudio.
5.	Estrategias para el manejo Integral de Residuos	5.1 Legislación y Normatividad en materia de residuos. 5.2 Clasificación de residuos. 5.3 Residuos sólidos urbanos. 5.4 Residuos de manejo especial. 5.5 Residuos peligrosos (CRETIB). 5.6 Tratamiento, valorización y disposición final. 5.7 Cultura de reciclaje en México. 5.8 Casos de estudio.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1: Introducción a la Manufactura Limpia	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<b>Específica:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprende y aplica los principios de la fabricación limpia, identificando su impacto en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).</li></ul> <b>Genéricas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li><li>• Capacidad de investigación</li><li>• Capacidad de comunicación oral y escrita</li><li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar la información procedente de fuentes diversas</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Exploración de los principios de la fabricación limpia. Los estudiantes investigarán y explicarán en un informe los principios fundamentales de la fabricación limpia, como la reducción de residuos, el uso eficiente de recursos y la prevención de la contaminación.</li><li>2. Análisis de tecnologías "al final del tubo". Los estudiantes investigarán y presentarán diferentes tecnologías aplicadas al final del proceso de fabricación para reducir la contaminación (como filtros, tratamiento de residuos, etc.), comparando su eficiencia y sostenibilidad.</li><li>3. Estudio de caso sobre lavado verde. Los estudiantes analizarán un caso documentado de greenwashing (falsas afirmaciones ambientales en una empresa) y discutirán cómo estas prácticas afectan la sostenibilidad y la confianza</li></ol>



<ul style="list-style-type: none"><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li><li>• Compromiso ético</li><li>• Compromiso con su medio sociocultural.</li></ul>	del consumidor. Entregarán un Informe con análisis crítico del caso, explicando las implicaciones de la cultura empresarial del engaño ambiental.
---	---

<b>Tema 2: Normativas y estándares ambientales</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b></p> <p>Identifica y aplica las normativas y estándares ambientales para la mejora de los sistemas de gestión ambiental y sistemas de gestión energéticos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li><li>• Capacidad de investigación</li><li>• Capacidad de comunicación oral y escrita</li><li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar la información procedente de fuentes diversas</li><li>• Responsabilidad social y compromiso ciudadano</li><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma y en equipo</li><li>• Compromiso ético</li><li>• Compromiso con la calidad</li><li>• Compromiso con su medio sociocultural</li></ul>	<p><b>1. Análisis de la Pirámide de Kelsen en regulaciones ambientales.</b> Los estudiantes investigarán y aplicarán la Pirámide de Kelsen para jerarquizar las normativas ambientales relevantes en su país y discutir su impacto en la industria. Entregarán un esquema jerárquico de las normativas con ejemplos de aplicación industrial.</p> <p><b>2. Estudio y comparación de las normas ISO 14001 e ISO 50001.</b> Realizar un análisis comparativo de los requisitos y beneficios de las normas ISO 14001 (gestión ambiental) e ISO 50001 (gestión energética) y cómo se integran en las industrias.</p> <p><b>3. Simulación de una auditoría ambiental con KPI's.</b> Los estudiantes realizarán una auditoría ambiental simulada, aplicando KPI's ambientales para evaluar el desempeño de una empresa ficticia en términos de eficiencia en el uso de recursos y cumplimiento normativo. Los estudiantes entregarán un informe de auditoría con los KPI's utilizados, hallazgos y recomendaciones de mejora.</p>

**Tema 3: Uso Eficiente de Recursos Hídricos**



Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específicas</b></p> <p>Diagnostica el uso eficiente de recursos hídricos en el contexto industrial.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de investigación.</li><li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar la información procedente de fuentes diversas.</li><li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li><li>• Capacidad para tomar decisiones.</li><li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li><li>• Compromiso ético. Compromiso con su medio sociocultural.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Diagnóstica y realiza un inventario de fuentes y consumos de agua en una empresa simulada. Los estudiantes realizarán un diagnóstico del consumo de agua en una empresa simulada (o real, si es posible) mediante la elaboración de un inventario de fuentes de agua y áreas de consumo, identificando las principales áreas de oportunidad para la reducción del uso de este recurso. Entregarán un informe detallado con el diagnóstico, gráficos de consumo y propuesta de optimización de recursos hídricos.</li><li>2. Calcula la huella hídrica de un producto industrial. Los estudiantes calcularán el consumo total de agua asociado a un producto industrial utilizando el concepto de "agua virtual", analizando cada fase del ciclo de vida del producto (desde la extracción de materias primas hasta su disposición final).</li><li>3. Identifica un proceso de tratamiento de aguas residuales utilizando tecnologías emergentes. En equipos, los estudiantes investigarán un proceso de tratamiento de aguas residuales para una empresa comparando las ventajas y desventajas de las tecnologías avanzadas y emergentes.</li></ol>

Tema 4: Cuantificación de Impactos Ambientales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b></p> <p>Analiza e interpreta los impactos ambientales generados por procesos industriales para proponer estrategias de mitigación sustentables.</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Construye la Matriz MET a un proceso industrial. El estudiante seleccionará un proceso productivo (real o simulado) y aplicará la Matriz MET para identificar entradas/salidas y sus impactos ambientales asociados.</li></ol>



<p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de investigación.</li><li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li></ul>	<p>2. Desarrolla un Análisis de Ciclo de Vida (ACV). A través de investigación y consulta de bases de datos, el alumno elaborará un ACV simplificado para un producto común (ej. botella plástica, camiseta, etc.), considerando fases de extracción, producción, uso y disposición. El estudiante entregará el esquema del ciclo de vida con análisis de impactos y sugerencias de ecodiseño.</p> <p>3. Calcula la huella hídrica y huella de carbono de un producto o servicio. Con apoyo de herramientas en línea o plantillas, los estudiantes estimarán ambas huellas para un producto cotidiano, compararán sus resultados con estándares y propondrán mejoras.</p>
---	---

<b>Tema 5: Estrategias para el Manejo Integral de Residuos en la Industria</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b></p> <p>Diseña estrategias de gestión integral de residuos con base en la jerarquía de manejo y economía circular.</p>	<p>1. El estudiante investiga la legislación nacional vigente en materia de residuos (LGPGIR, NOM's aplicables) y elaborará un cuadro comparativo con los tipos de residuos (urbanos, de manejo especial y peligrosos), incluyendo ejemplos y criterios de clasificación (CRETIB).</p>
<p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de investigación.</li><li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li><li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar la información procedente de fuentes diversas.</li></ul>	<p>2. En equipos, los estudiantes analizan un caso real sobre el manejo de residuos en una empresa industrial, evaluando sus prácticas actuales, el cumplimiento normativo, y proponiendo mejoras. Entregarán un Informe técnico con diagnóstico, análisis de cumplimiento legal y propuesta de mejora sustentable.</p> <p>3. El estudiante diseñará una campaña interna de concientización para fomentar buenas prácticas de reciclaje en entornos industriales,</p>



Habilidad para trabajar en forma autónoma.	considerando aspectos como segregación, reutilización y reducción de residuos.
--	--

## 8. Práctica(s)

### 1. Diagnóstico del consumo hídrico en una instalación industrial

- Objetivo: Aplicar herramientas para identificar y cuantificar las fuentes y usos del agua en una planta industrial.
- Actividad: Elaborar un diagrama de flujo del agua, levantar un inventario de consumo y proponer oportunidades de ahorro.
- Producto esperado: Informe de diagnóstico con recomendaciones de eficiencia hídrica.

### 2. Aplicación de una auditoría ambiental basada en normas ISO 14001 y 50001

- Objetivo: Comprender los principios de un sistema de gestión ambiental y energética mediante una auditoría simulada.
- Actividad: Usar un checklist ISO para evaluar un caso práctico y redactar un informe con hallazgos y propuestas de mejora.
- Producto esperado: Informe técnico tipo auditoría, con énfasis en manejo de agua y energía.

### 3. Análisis de huella hídrica y de carbono de un producto o proceso

- Objetivo: Aplicar metodologías básicas para calcular el impacto ambiental en agua y carbono de un bien industrial.
- Actividad: Seleccionar un producto común (ej. botella de PET), investigar su ciclo de vida y calcular sus huellas utilizando herramientas o plantillas.
- Producto esperado: Documento con análisis de huella, comparación con estándares y propuesta de mejora ecológica.

### 5. Análisis crítico de un caso de greenwashing en la industria

- Objetivo: Desarrollar pensamiento crítico y ético frente a prácticas engañosas de marketing ambiental.



- Actividad: Investigar un caso documentado de greenwashing (nacional o internacional), analizarlo desde los ODS y los principios de fabricación limpia, y presentar conclusiones.

Producto esperado: Ensayo corto o presentación en equipo con análisis y recomendaciones éticas.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparte esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

La evaluación por competencia requiere de una evaluación continua y permanente, por lo que se deben realizar evaluaciones:



- **Diagnóstica** Aplicar esta evaluación al inicio del semestre que permita evaluar los conocimientos previos adquiridos.
- **Formativa:** su finalidad principal es verificar si los estudiantes están adquiriendo y desarrollando adecuadamente las competencias requeridas. Permite identificar los avances y deficiencias en la adquisición del conocimiento permitan proveer una retroalimentación útil para mejorar su desempeño académico.
- **Sumativa:** Se busca determinar el grado de ejecución y desempeño alcanzado por los estudiantes en la aplicación de las competencias adquiridas durante el curso. Su finalidad es asignar una calificación y tomar decisiones de acreditación basada en los niveles de desempeño establecidos en el Lineamiento para la Evaluación y Acreditación de Asignaturas vigente.

Los productos sugeridos para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje son:

Se recomienda dar mayor peso en la evaluación formativa y al desarrollo de casos de aplicación durante el desarrollo de cada unidad de la materia.

## 11. Fuentes de información (numerada, por orden alfabético y utilizando sistema APA)

1. Acuña, A., Aguilera, R., Aguayo, M., & Azúcar, G. (2003). *Conceptos básicos del medio ambiente y desarrollo sustentable*. Fondo de la cooperación técnica de la República Federal Alemana.
2. Agenda 21 - United Nations Division for Sustainable Development. (n.d.). *Agenda 21*. <https://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm>
3. Aguayo, F. G., Peralta, A. M., Lama, R. J., & Soltero, S. V. (2011). *Ecodiseño: Ingeniería sostenible de la cuna a la cuna C2C*. RC Libros.
4. Beltrán-Morales, L. F., Urciaga-García, J. L., & Ortega-Rubio, A. (Eds.). (2006). *Desarrollo sustentable ¿mito o realidad?* Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
5. Brañes, R. (2000). *Manual de derecho ambiental mexicano*. Fondo de Cultura Económica.



6. Capuz, R., Salvador-Gómez, N., Tomás-Vivancos, B., Viñoles-Cebolla, J., Rosario Ferrer, G., López-García, R., & Bastante-Ceca, M. (2002). *Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Universidad Politécnica de Valencia.
7. Carta de la Tierra. (n.d.). *Carta de la Tierra*. <https://www.cartadelatierra.org/>
9. Comisión Nacional del Agua. (n.d.). *Comisión Nacional del Agua*. <https://www.conagua.gob.mx/>
10. EcoLan. (2012). *Ingeniería y consultoría ambiental*. <http://www.ecolaningenieria.com/ingenieria-ambiental/ecodiseño>
11. Fullana, P. (2003). *Análisis del ciclo de vida*. En D. Gómez Orea, V. Agustín Cloquell Ballester, & T. Gómez Navarro (Coords.), *Seminario: La integración ambiental de planes proyectos y productos* (Tomo IV). UIMP.
12. Guevara, A. (2003). *Pobreza y Medio Ambiente en México*. INE.
- Hoof, B., Monroy, N., & Saer, A. (2008). *Producción más Limpia: Paradigma de Gestión Ambiental*. Alfaomega.
13. ISO. (2015). *ISO 14001:2015 - Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso*. Organización Internacional de Normalización. <https://www.iso.org/standard/60857.html>
14. ISO. (2018). *ISO 50001:2018 - Sistemas de gestión de la energía - Requisitos con orientación para su uso*. Organización Internacional de Normalización. <https://www.iso.org/standard/69426.html>
15. Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2013). *Administración de operaciones: Procesos y cadena de suministro*. Person.
16. La gestión ambiental: factores críticos. (n.d.). *IDB*. <http://www.iadb.org/sds/doc/Capitulo2.pdf>
17. Leff, E. (2002). *La transición hacia el desarrollo sustentable: Perspectivas de América Latina y el Caribe*. SEMARNAT.
18. Lurralde, A., Etxebizitza, E., & Ingurugiro, S. (n.d.). *Manual Práctico de Ecodiseño* [Documento PDF].



[https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/ekodiseinu7/es\\_def/adjuntos/PUB-2000-014-f-C-001.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/ekodiseinu7/es_def/adjuntos/PUB-2000-014-f-C-001.pdf)

19. Madrigal Maldonado, R. (n.d.). *Control estadístico de la calidad*. Patria.
20. Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/>
21. NMX-AA-005-SCFI-2000. (2000). *Medición de grasas y aceites recuperables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas*.
22. NMX-AA-007-SCFI-2013. (2013). *Medición de la temperatura en aguas naturales, residuales y residuales tratadas*.
23. NMX-AA-008-SCFI-2000. (2000). *Determinación de pH en aguas naturales, residuales y tratadas*.
24. NMX-AA-012-SCFI-2001. (2001). *Determinación de oxígeno disuelto en aguas naturales, residuales y residuales tratadas*.
25. NMX-AA-026-SCFI-2001. (2001). *Determinación de nitrógeno total Kjeldahl en aguas naturales, residuales y residuales tratadas*.
26. NMX-AA-028-SCFI-2001. (2001). *Determinación de la Demanda Bioquímica de Oxígeno en aguas naturales residuales y aguas residuales tratadas*.
27. NMX-AA-029-SCFI-2001. (2001). *Determinación de fósforo total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas*.
28. NMX-AA-030-SCFI-2001. (2001). *Determinación de la Demanda Química de Oxígeno en aguas naturales, residuales y residuales tratadas*.
29. NMX-AA-034-SCFI-2001. (2001). *Determinación de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y tratadas*.
30. NMX-AA-093-SCFI-2000. (2000). *Determinación de la conductividad electrolítica*.
31. NMX-AA-113-SCFI-2012. (2012). *Medición del número de huevos de helminto en aguas residuales y residuales tratadas por observación microscópica*.

32. NMX-MX-AA-042-SCFI-1987. (1987). *Determinación del número más probable (NMP) totales, coliformes fecales y Escherichia coli presuntiva.*
33. NOM-001-SEMARNAT-1996. (1996). *Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.* SEMARNAT.
34. OMS. (2003). *Guías para la calidad del agua potable: Vigilancia y control de los abastecimientos de agua a la comunidad* (2<sup>a</sup> ed.). OMS.
35. OMS. (2012). *Estadísticas sanitarias mundiales.* OMS.
36. ONUDI. (n.d.). *Introducción a la producción más limpia* [Documento PDF]. [https://www.unido.org/sites/default/files/2008-06/1-Textbook\\_0.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/2008-06/1-Textbook_0.pdf)
37. Osorio, M. (n.d.). *Ética y educación en valores sobre el medio ambiente para el siglo XXI.* <https://www.campus-oei.org>
38. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2006). *Acuerdos Ambientales y Producción más Limpia* [Documento PDF]. <https://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx0898xPA-EnvAgreementsES.pdf>
39. Programa de Turismo Sostenible de Rainforest Alliance. (n.d.). *Guía para una gestión empresarial sostenible* [Documento PDF]. <https://www.rainforest-alliance.org/lang/sites/default/files/uploads/3/GUIAGESTIONdigital.pdf>
40. REPDA. (2016). *Registro Público de Derechos de Agua.* <https://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=3&n2=60&n3=60>
41. SCIAN. (n.d.). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte.* <https://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/SCIAN/presentacion.aspx>
42. SEMARNAT. (2005). *Clasificación del agua según su índice de calidad.* SEMARNAT.