

## PROGRAMA ANALÍTICO

### 1. Datos de identificación:

- Nombre de la institución y de la dependencia (en papelería oficial de la dependencia) Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Civil, Ingeniero Civil.
- Nombre de la unidad de aprendizaje **Ingeniería Ambiental**
- Horas aula-teoría y/o práctica, totales 72 horas
- Horas extra aula totales 18 horas
- Modalidad (escolarizada, no escolarizada, mixta) Escolarizada
- Tipo de periodo académico (Semestre o tetramestre) **9º Semestre**
- Tipo de Unidad de aprendizaje (obligatoria/ optativa) **Optativa**
- Área Curricular (ACFGU, ACFBP, ACFP, ACLE) **ACFLE**
- Créditos UANL (números enteros) 3
- Fecha de elaboración (dd/mm/aa) 03/03/2015
- Fecha de última actualización (dd/mm/aa) 03/03/2015
- Responsable (s) del diseño: Dr. Santiago Iván Suárez Vázquez  
M.C. René Alberto Hinojosa Alanís

### 2. Presentación:

Los efectos de la contaminación ambiental se han incrementado considerablemente por la intervención del ser humano en la búsqueda de satisfacer sus necesidades básicas de desarrollo como por ejemplo vías de comunicación, urbanización, abastecimiento de agua, etc.

La ingeniería civil, como el principal factor influyente en la construcción de una sociedad en desarrollo, altera directa o indirectamente los principales recursos naturales (Agua, Suelo y Aire).

Dentro del Modelo Educativo que la UANL ha adoptado, se planeó dentro de la FIC, diseñar una unidad de aprendizaje que contemple soluciones prácticas a las afectaciones ambientales que se generan en las principales ramas de la Ingeniería Civil durante el desarrollo profesional del egresado.

La unidad de aprendizaje de Ingeniería Ambiental se enfoca en:

- El estudio del origen de los contaminantes emitidos hacia los recursos naturales durante los procesos de construcción de obras civiles.
- La identificación de los principales factores de contaminación de suelo, aire y agua.
- La clasificación de los principales contaminantes ambientales.
- El análisis de las normas, leyes y reglamentos nacionales e internacionales vigentes aplicables al medio ambiente para conocer las técnicas de muestreo y medición de los contaminantes.
- La identificación de los efectos en la salud producidos por estos contaminantes a los seres vivos.
- La comprensión de los métodos de mitigación para emisiones, descargas y contaminantes en el ambiente.
- La elaboración de un informe global acerca de los factores de contaminación en una obra civil para un caso práctico.

Para ello la UA se divide en 5 fases:

Fase 1. Contaminación ambiental y su relación con la ingeniería civil.

Fase 2. Contaminación de suelo.

Fase 3. Fuentes de abastecimiento de agua y su potabilización.

Fase 4. Agua Residual: Contaminación y Tratamientos.

Fase 5. Contaminación de aire.

### 3. Propósito(s)

Entender en forma conceptual las problemáticas de la contaminación en el aire, agua y suelo y sus posibles mitigaciones, esta UA requiere conocimientos previos de Química y Ambiente y Sustentabilidad, como ciencias básicas necesarias para el buen razonamiento y la práctica de técnicas y el fundamento para la solución de problemas de saneamiento ambiental, en la provisión de abastecimientos públicos de agua seguros, agradables y amplios; la disposición adecuada o el reciclamiento de agua residual y residuos sólidos; el alcantarillado adecuado en áreas urbanas y rurales, para mantener un saneamiento adecuado, y en el control de la contaminación de agua, suelo y atmosfera, así como del impacto social y ambiental de esas soluciones.

El estudiante identificará el área de la ingeniería encargada de controlar y reducir el impacto ambiental de la actividad humana, a través del diseño y la aplicación de medidas tecnológicas y de gestión. Además esta UA dará las bases para distinguir la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental. Esta UA es la introducción para la Maestría en Ingeniería ambiental y cumplirá con las competencias requeridas utilizando el lenguaje lógico, formar, matemático que le permitan expresar ideas teorías con enfoque ecuménico, comprometido con las necesidades sociales y profesionales que le permiten promover un cambio social, para contribuir a construir una sociedad sostenible.

4. Enunciar las competencias del perfil de egreso
  - a. Competencias Generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje
    - Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico. (2)
    - Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible. (11)
    - Asumir el liderazgo que le ha otorgado el dominio de las ciencias, comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente. (13)
  - b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje
    - Diseñar obras hidráulicas, vías de comunicación y edificaciones, aplicando leyes, reglamentos, códigos, normas, especificaciones, modelos y métodos de análisis, optimizando los recursos disponibles con criterios de sustentabilidad, para garantizar la funcionalidad, seguridad y durabilidad de la infraestructura de Ingeniería Civil para beneficio de la sociedad. (2)
5. Representación gráfica:

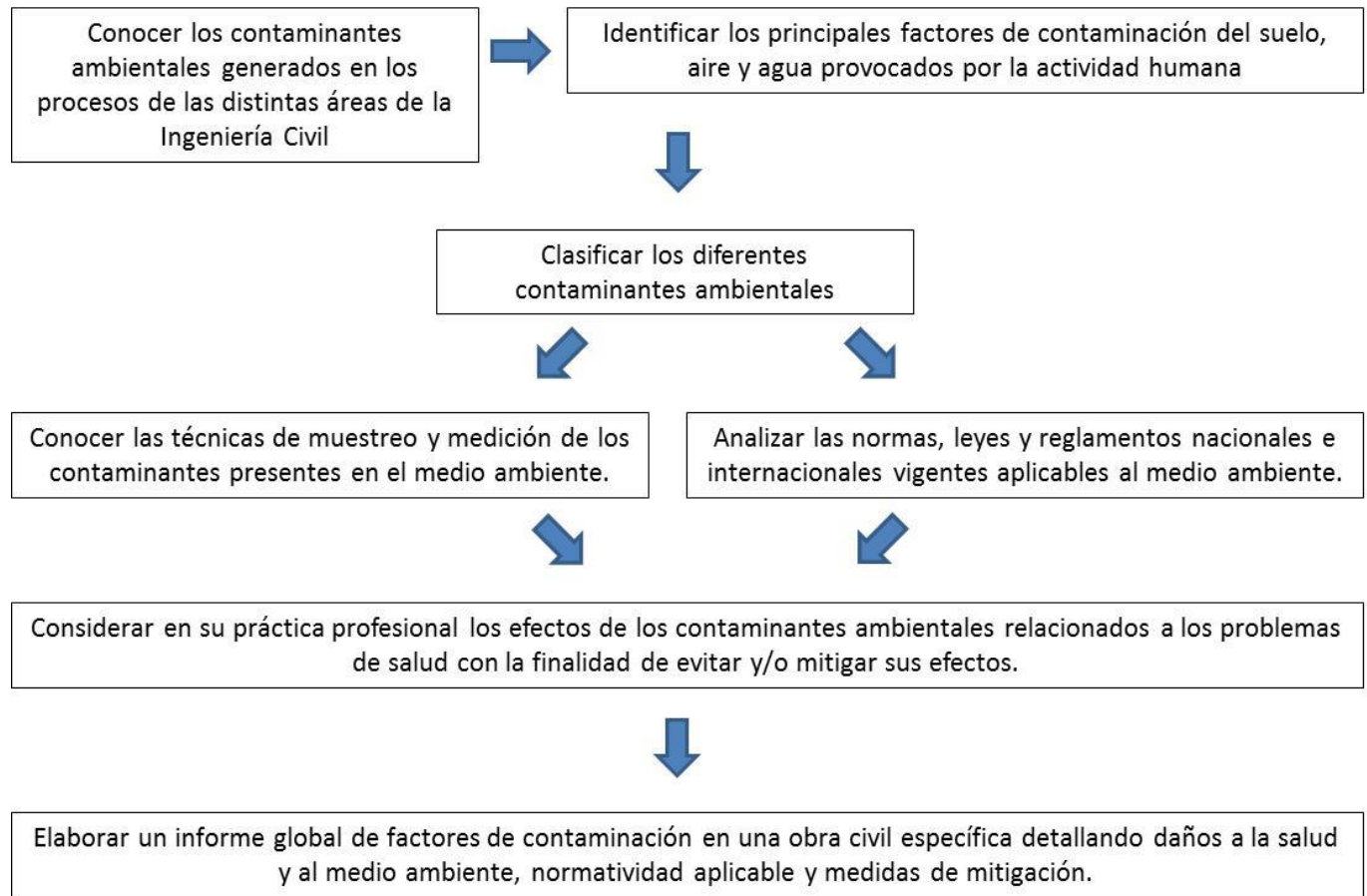


Tabla 14. Formato para la presentación de los programas analíticos de las UA

6. Estructuración en capítulos, etapas, o fases, de la unidad de aprendizaje

Fase 1: **Contaminación ambiental y su relación con la ingeniería civil**

Elemento de competencia:

1. Reconocer la importancia de la participación de la Ingeniería Civil en el medio ambiente identificando los principales contaminantes ambientales presentes en los procesos de construcción de obras civiles con la finalidad de minimizar sus efectos en la práctica profesional.
2. Identificar los contaminantes ambientales provocados antropogénicamente con la finalidad de clasificarlos para su estudio.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>1. Ensayo de investigación acerca de las afectaciones de obras civiles relacionados con el medio ambiente.</p>	<p>El ensayo debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los impactos directos e indirectos de una obra Civil en sus diferentes etapas de construcción sobre los diferentes recursos naturales.</li> <li>➤ Clasificar los diferentes tipos de contaminantes.</li> <li>➤ Desarrollar un documento impreso teniendo como mínimo una cuartilla y máximo dos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición del facilitador sobre los principales contaminantes ambientales.</li> <li>➤ Investigación por parte del alumno acerca de las problemáticas ambientales actuales.</li> <li>➤ Elaboración de mapas conceptuales para comprensión del tema.</li> <li>➤ Debate grupal acerca de los contaminantes relacionados con la ingeniería civil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introducción general a la contaminación ambiental</li> <li>➤ Relación de la ingeniería civil con las problemáticas ambientales. (Crecimiento poblacional, Urbanización, Industrialización)</li> <li>➤ Principales contaminantes ambientales generados antropogénicamente</li> <li>➤ Clasificación de los contaminantes ambientales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bibliografía</li> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>

**Fase 2: Contaminación de suelo generada en los procesos de ingeniería civil**

Elemento de competencia:

1. Clasificar los contaminantes de suelo generados en los procesos de ingeniería civil con la finalidad de conocer, analizar y dar solución a sus problemas.
2. Considerar en su práctica profesional los efectos de los contaminantes del suelo relacionados a los problemas de salud con la finalidad de evitar y/o mitigar sus efectos de acuerdo a las normativas mexicanas vigentes.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>2.Elaborar un mapa mental con los principales contaminantes del suelo generados en la ingeniería civil</p>	<p>El mapa debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desarrollar un documento por escrito</li> <li>➤ Clasificar los diferentes tipos de contaminantes.</li> <li>➤ Relacionar los contaminantes con las diferentes actividades de la ingeniería civil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición del facilitador sobre los principales contaminantes del suelo.</li> <li>➤ Investigación por parte del alumno acerca de las principales problemáticas del ingeniero civil relacionadas con la contaminación del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Residuos sólidos</li> <li>➤ Residuos peligrosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bibliografía</li> <li>➤ Fuentes electrónicas</li> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>
<p>3.Elaborar una tabla de las principales normas Mexicanas vigentes relacionadas con la contaminación del suelo</p>	<p>Se deberá entregar una tabla de las normas aplicables a la contaminación del suelo, el cual deberá de contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Clasificación de la norma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición por parte del alumno de la investigación realizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Normas oficiales mexicanas referentes a la contaminación del suelo (NOM)</li> <li>➤ Normas mexicanas referentes a la contaminación del suelo (NMX)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fuentes electrónicas</li> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Número de identificación de la norma</li> <li>➤ Título de la norma</li> <li>➤ Objetivo de la norma</li> <li>➤ Límites permisibles de la norma y/o procedimientos a seguir.</li> </ul>			
4.Elaborar un resumen de los métodos de mitigación de contaminantes presentes en el suelo	<p>Elaborar un resumen de los métodos de mitigación que contenga los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Portada</li> <li>➤ Índice</li> <li>➤ Objetivos</li> <li>➤ Introducción</li> <li>➤ Metodologías (Ver a la columna de contenido)</li> <li>➤ Cálculos</li> <li>➤ Conclusiones</li> <li>➤ Referencias Bibliográficas</li> <li>➤ Referencias Fotográficas</li> <li>➤ Simbología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Debate grupal</li> <li>➤ Exposición del facilitador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relleno sanitario</li> <li>➤ Incineración</li> <li>➤ Biorremediación</li> <li>➤ Recolección</li> <li>➤ Reciclaje</li> <li>➤ Confinamiento</li> <li>➤ Métodos modernos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bibliografía</li> <li>➤ Fuentes electrónicas</li> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>

<p>5. Presentación en power point acerca de los efectos en la salud causados por contaminantes presentes en el suelo.</p>	<p>Presentación en power point que cumpla con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Máximo 15 min.</li> <li>➤ Presentación en equipo máximo 4 integrantes.</li> <li>➤ Relacionar los contaminantes con los efectos en la salud.</li> <li>➤ Considerar casos prácticos.</li> <li>➤ Mencionar conclusiones personales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en equipo por parte de los alumnos.</li> <li>➤ Retroalimentación por parte del facilitador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Problemas ambientales prácticos (Por ejemplo, caso de los naranjos en San Nicolás, caso de peñoles en Centrika).</li> <li>➤ Tipos de enfermedades.</li> <li>➤ Rutas de exposición a los contaminantes presentes en el suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bibliografía</li> <li>➤ Fuentes electrónicas</li> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>
---	---	--	--	--



**Fase 3: Fuentes de abastecimiento de agua y su potabilización.**

Elemento de competencia:

1. Identificar los límites permisibles de calidad del agua presentes en las fuentes de abastecimiento con la finalidad de relacionarlos con los tratamientos de potabilización.
2. Conocer la normativa aplicable a la caracterización del agua en las fuentes de abastecimiento para identificar los límites permisibles de calidad del agua.
3. Conocer los diferentes procesos de potabilización utilizados en plantas potabilizadoras con la finalidad de cumplir los parámetros de calidad del agua para uso y consumo humano.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>6. Realizar una tabla de las normas Mexicanas aplicables a la contaminación de fuentes de abastecimiento de agua</p>	<p>Se deberá entregar una tabla de las normas aplicables a la contaminación en fuentes de abastecimiento de agua, el cual deberá de contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Clasificación de la norma</li> <li>➤ Número de identificación de la norma</li> <li>➤ Título de la norma</li> <li>➤ Objetivo de la norma</li> <li>➤ Límites permisibles de la norma y/o procedimientos a seguir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición por parte del alumno de la investigación realizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Normas oficiales mexicanas referentes a la contaminación del agua potable (NOM)</li> <li>➤ Normas mexicanas referentes a la contaminación del agua potable (NMX)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fuentes electrónicas</li> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>

<p>7.Elaborar un resumen de los principales procesos de potabilización del agua</p>	<p>Elaborar un resumen de los principales procesos de potabilización del agua que contenga los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Portada</li> <li>➤ Índice</li> <li>➤ Objetivos</li> <li>➤ Introducción</li> <li>➤ Metodologías (Ver columna de contenido)</li> <li>➤ Mapa del proceso de la potabilización</li> <li>➤ Cálculos</li> <li>➤ Conclusiones</li> <li>➤ Referencias Bibliográficas</li> <li>➤ Referencias Fotográficas</li> <li>➤ Simbología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Debate grupal</li> <li>➤ Exposición del facilitador</li> <li>➤ Exposición del alumno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fuentes de abastecimiento</li> <li>➤ Coagulación</li> <li>➤ Floculación</li> <li>➤ Sedimentación</li> <li>➤ Filtración</li> <li>➤ Cloración</li> <li>➤ Métodos modernos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bibliografía</li> <li>➤ Fuentes electrónicas</li> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>
---	--	--	---	--

**Fase 4: Aguas residuales: Contaminación y tratamiento.**

Elemento de competencia:

1. Identificar los contaminantes presentes en el agua residual con la finalidad de relacionarlos con tratamientos convencionales y/o alternativos.
2. Conocer la normativa aplicable a la caracterización del agua residual para identificar los límites permisibles en el tratamiento del agua y sus efectos en la salud.
3. Conocer los diferentes procesos de tratamiento del agua residual utilizados en plantas tratadoras con la finalidad de cumplir los parámetros de calidad del agua tratada.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
8. Realizar una tabla de las normas Mexicanas aplicables a la contaminación de agua residual.	Se deberá entregar una tabla de las normas aplicables a la contaminación de aguas residuales, el cual deberá de contener: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Clasificación del agua residual</li> <li>➤ Clasificación de la norma</li> <li>➤ Número de identificación de la norma</li> <li>➤ Título de la norma</li> <li>➤ Objetivo de la norma</li> <li>➤ Límites permisibles de la norma y/o procedimientos a seguir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición por parte del alumno de la investigación realizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Normas oficiales mexicanas referentes a la contaminación del agua residual (NOM)</li> <li>➤ Normas mexicanas referentes a la contaminación del agua residual (NMX)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fuentes electrónicas</li> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>
9. Elaborar un resumen de	Elaborar un resumen de	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Debate grupal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tratamiento Preliminar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bibliografía</li> </ul>

<p>los principales procesos de tratamiento del agua residual.</p>	<p>los principales procesos de tratamiento del agua residual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Portada</li> <li>➤ Índice</li> <li>➤ Objetivos</li> <li>➤ Introducción</li> <li>➤ Metodologías</li> <li>➤ Cálculos</li> <li>➤ Conclusiones</li> <li>➤ Referencias Bibliográficas</li> <li>➤ Referencias Fotográficas</li> <li>➤ Simbología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición del facilitador</li> <li>➤ Exposición del alumno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Clarificador Primario</li> <li>➤ Reactor biológico</li> <li>➤ Clarificador Secundario</li> <li>➤ Desinfección</li> <li>➤ Tratamiento de lodos</li> <li>➤ Métodos modernos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fuentes electrónicas</li> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>
<p>10. Presentación en power point acerca de los efectos en la salud causados por los contaminantes presentes en el agua residual.</p>	<p>Presentación en power point que cumpla con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Máximo 15 min.</li> <li>➤ Presentación en equipo máximo 4 integrantes.</li> <li>➤ Relacionar los contaminantes con efectos en la salud.</li> <li>➤ Considerar casos prácticos.</li> <li>➤ Mencionar conclusiones personales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en equipo por parte de los alumnos.</li> <li>➤ Retroalimentación por parte del facilitador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tipos de enfermedades.</li> <li>➤ Efectos en la salud de aguas residuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bibliografía</li> <li>➤ Fuentes electrónicas</li> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>

**Fase 5: Contaminación del aire.**

Elemento de competencia:

1. Clasificar los contaminantes de aire generados en los procesos de ingeniería civil con la finalidad de comprender sus daños causados al ambiente, seres vivos y materiales.
2. Considerar en su práctica profesional los efectos de los contaminantes del aire relacionados a los problemas de salud con la finalidad de evitar y/o mitigar sus efectos de acuerdo a las normativas mexicanas vigentes.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
11. Tabla de las normas Mexicanas aplicables a la contaminación de aire.	Se deberá entregar una tabla de las normas aplicables a la contaminación de aire, el cual deberá de contener: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Clasificación de la norma</li> <li>➤ Número de identificación de la norma</li> <li>➤ Título de la norma</li> <li>➤ Objetivo de la norma</li> <li>➤ Límites permisibles de la norma y/o procedimientos a seguir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición por parte del alumno de la investigación realizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Normas oficiales mexicanas referentes a la contaminación del agua residual (NOM)</li> <li>➤ Normas mexicanas referentes a la contaminación del agua residual (NMX)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fuentes electrónicas</li> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>
12. Resumen de los principales controles de la	Elaborar un resumen de los principales procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Debate grupal</li> <li>➤ Exposición del facilitador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limpieza natural de la atmosfera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bibliografía</li> <li>➤ Fuentes electrónicas</li> </ul>

contaminación del aire y los métodos de medición.	de tratamiento del agua residual. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Portada</li> <li>➤ Índice</li> <li>➤ Objetivos</li> <li>➤ Introducción</li> <li>➤ Metodologías</li> <li>➤ Cálculos</li> <li>➤ Conclusiones</li> <li>➤ Referencias Bibliográficas</li> <li>➤ Referencias Fotográficas</li> <li>➤ Simbología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición del alumno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Control de la calidad del aire.</li> <li>➤ Control de la emisión de las partículas.</li> <li>➤ Control de emisiones de gases.</li> <li>➤ Estaciones de monitoreo.</li> <li>➤ Métodos modernos de control de emisiones (Catalizadores de autos, chimeneas, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>
13. Presentación en power point acerca de las fuentes de contaminación del aire y sus efectos en la salud.	Presentación en power point que cumpla con los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Máximo 15 min.</li> <li>➤ Presentación en equipo máximo 4 integrantes.</li> <li>➤ Relacionar los contaminantes con efectos en la salud.</li> <li>➤ Considerar casos prácticos.</li> <li>➤ Mencionar conclusiones personales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en equipo por parte de los alumnos.</li> <li>➤ Retroalimentación por parte del facilitador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fuentes de los contaminantes.</li> <li>➤ Contaminación en interiores.</li> <li>➤ Efectos en los seres vivos de los contaminantes del aire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bibliografía</li> <li>➤ Fuentes electrónicas</li> <li>➤ Herramientas electrónicas adecuadas.</li> <li>➤ Revistas científicas</li> <li>➤ Microsoft Office</li> <li>➤ Internet</li> </ul>

7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).

- Evidencia 1. 5% Ensayo de investigación acerca de las afectaciones de obras civiles relacionados con el medio ambiente.
- Evidencia 2. 5% Mapa mental con los principales contaminantes del suelo generados en la ingeniería civil
- Evidencia 3. 5% Tabla de las principales normas Mexicanas vigentes relacionadas con la contaminación del suelo
- Evidencia 4. 5% Resumen de los métodos de mitigación de contaminantes presentes en el suelo
- Evidencia 5. 5% Presentación en power point acerca de los efectos en la salud causados por contaminantes presentes en el suelo
- Evidencia 6. 5% Tabla de las normas Mexicanas aplicables a la contaminación en fuentes de abastecimiento de agua
- Evidencia 7. 5% Resumen de los principales procesos de potabilización del agua
- Evidencia 8. 5% Tabla de las normas Mexicanas aplicables a la contaminación de aguas residuales
- Evidencia 9. 5% Resumen de los principales procesos de tratamiento del agua residual.
- Evidencia 10. 5% Presentación en power point acerca de los efectos en la salud causados por los contaminantes presentes en el agua residual.
- Evidencia 11. 5% Tabla de las normas Mexicanas aplicables a la contaminación de aire.
- Evidencia 12. 5% Resumen de los principales controles de la contaminación del aire y los métodos de medición.
- Evidencia 13. 5% Presentación en power point acerca de las fuentes de contaminación del aire y sus efectos en la salud.

8. Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje (señalado en el programa sintético).

PIA: 35% Elaborar un informe global de factores de contaminación en una obra civil específica detallando daños a la salud y al medio ambiente, incluyendo normatividad aplicable y medidas de mitigación.

El PIA se deberá de entregar engargolado con un máximo de 20 cuartillas.

El PIA deberá de contener:

- Portada
- Índice
- Simbología
- Objetivos
- Introducción
  - Caso práctico
  - Hechos históricos nacionales e internacionales similares.

- Notas periodísticas respecto al caso práctico
- Contaminantes presentes
- Fuentes de los contaminantes presentes
- Metodologías
  - Medición de los contaminantes
  - Métodos de mitigación de los contaminantes presentes
  - Cálculos (En caso de ser necesario)
  - Normatividad aplicable
- Conclusiones
- Referencias Bibliográficas
- Anexos Fotográficos

9. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).

#### BIBLIOGRAFIA:

- J. Glynn Henry y Gary W. Heinke, Ingeniería Ambiental, Pearson Prentice Hall, Segunda Edición. 1999.
- Mackenzie L. Davis Susan J. Masten, Ingeniería y Ciencias Ambientales, Mc Graw Hill, 2005.
- Kiely, Gerard , Veza, José Miguel, Ingeniería Ambiental, McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A. 1ª ed., 1ª imp.(02/1999)
- Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, C. N. A., Especificaciones Generales para la Construcción de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, C. N. A.

#### FUENTES ELECTRONICAS:

<http://www.cna.gob.mx/>  
<http://www.semarnat.gob.mx/Pages/Inicio.aspx>  
<http://www.ine.gob.mx/>  
<http://www.economia-noms.gob.mx/noms/inicio.do>  
<http://www.fao.org/climatechange/es/>