



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Química Ambiental			17523
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso	Especializante Selectiva	7
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Introducción al análisis fisicoquímico de aguas		Taller de Química Ambiental	Taller de seguimiento al Módulo IV
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
51		0	51 horas
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Química		M4: Prevención y solución de problemas en el área Química	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Química		Modular	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Dra. María Olivia Peña Ortiz		12 de Julio 2017	



## 2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

### Presentación

Esta UA permite formar profesionistas con visión integral en la solución de problemas ambientales. Ha sido diseñada con el fin de que el Licenciado en Química adquiera habilidades para analizar situaciones complejas en problemas de contaminación a través del estudio de los contaminantes y la identificación de los mismos. Se relaciona con las ciencias de la Química, Física, Química Orgánica, Química Analítica y Estadística ya que se trabaja con fundamentos de procesos fisicoquímicos que resultan de la interacción de los elementos químicos a través del aire, agua y suelo, además de la interpretación de sus parámetros de calidad.

### Relación con el perfil

#### Modular

Esta UA está relacionada con el módulo M4 que corresponde a la prevención y solución de problemas en el área Química dado que una gran mayoría de los contaminantes ambientales son compuestos químicos que interaccionan con el ambiente (agua, aire y suelo) e inducen a problemas multi- y transdisciplinarios.

#### De egreso

Química Ambiental se relaciona con el logro del perfil de egreso de los alumnos para colaborar en la solución de problemas en grupos multidisciplinarios y en el desarrollo de las siguientes habilidades prácticas:

- Aplicar sus conocimientos químicos teóricos y prácticos, en la solución de problemas en el contexto industrial, económico, medioambiental y social.
- Contribuir en los procesos utilizados para evitar, detectar y combatir la contaminación del aire, agua y suelo.
- Promover la capacidad para insertarse en grupos de trabajo de investigación interdisciplinaria, científica y/o académica.

### Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

#### Transversales

- Aprende y actualiza su conocimiento cuando hace la búsqueda bibliográfica de la solución a un problema ambiental.
- Comunica de manera oral y escrita los conceptos adquiridos relacionados con problemáticas ambientales en el desarrollo de las actividades prácticas de la UA.
- Organiza y planea actividades de forma colaborativa para integrar la información y dar solución a un problema ambiental de su región.
- Cuestiona, critica y autocritica al deliberar sobre problemáticas ambientales analizadas de forma multidisciplinaria en trabajo colaborativo.

#### Genéricas

- Aplica principios básicos de la Química Ambiental a problemas de contaminación de su región.
- Identifica y clasifica agentes contaminantes que pueden afectar al ambiente y a la salud de las personas.
- Interpreta y aplica normativa de calidad de agua, aire y suelo en el contexto nacional.
- Determina la calidad del aire, suelo y agua de acuerdo a indicadores establecidos.

#### Profesionales

- Identifica contaminantes criterio en reportes de calidad de aire y en diversos tipos de agua.
- Distingue entre agentes contaminantes naturales y antropogénicos que pueden estar presentes en aguas residuales.
- Habilidad para Interpretar las normas oficiales mexicanas de calidad de agua, aire y suelo en materia de Química Ambiental.
- Participa de forma coordinada en grupos multidisciplinarios enfocados a la resolución de problemas ambientales y a la prevención de la contaminación en el contexto industrial, económico, medioambiental y social.

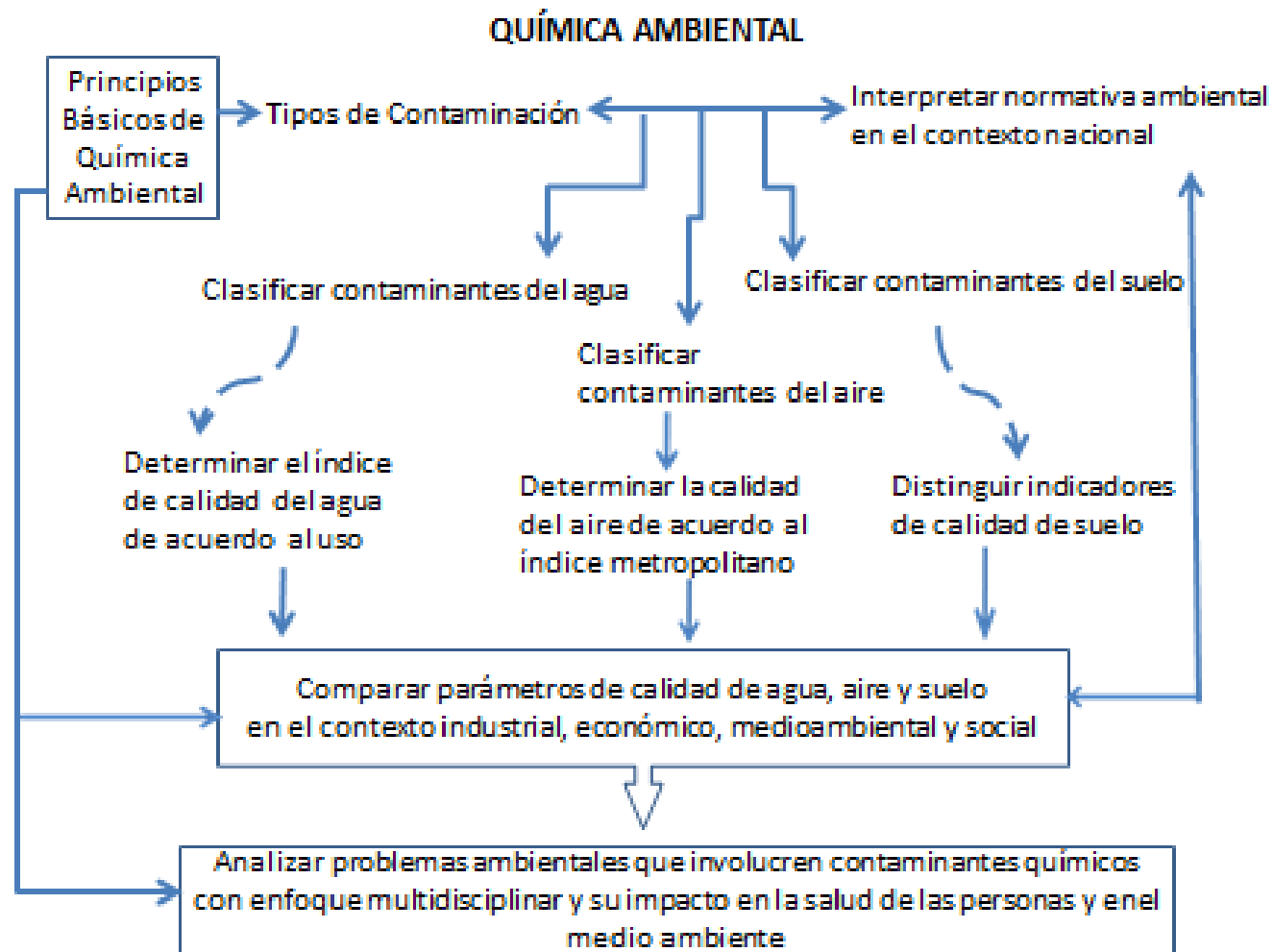


# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
Introducción a la Química Ambiental. Calidad de agua. Calidad de aire. Calidad de suelo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasifica contaminantes y su efecto en la salud de las personas y en el medio ambiente.</li><li>• Interpreta las normas oficiales mexicanas en materia de calidad de agua, aire y suelo en forma individual o colectiva.</li><li>• Investiga en diversos medios de difusión, resume, argumenta y comunica con lenguaje científico la información relevante.</li><li>• Evalúa la calidad de agua, aire y suelo de acuerdo a criterios establecidos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manejo del tiempo y confianza en sí mismo para expresarse de forma oral o escrita los resultados de su investigación.</li><li>• Respetuoso de la vida y de la naturaleza.</li><li>• Buena disposición y actitud positiva para el trabajo individual o en equipo con responsabilidad, respeto, y solidaridad.</li><li>• Formación de una opinión personal reflexiva y crítica.</li></ul>
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p><b>Título del Producto:</b> Estudio de un problema de contaminación del agua, aire o suelo.</p> <p><b>Objetivo.</b> Analizar una problemática ambiental y evaluar la solución con carácter crítico y reflexivo, desde el punto de vista social, ecológico y económico utilizando el fundamento del ABP.</p> <p><b>Descripción.</b> El alumno deliberará acerca de una situación real de un problema de contaminación que haya impactado al ambiente (agua, aire o suelo), mediante la búsqueda de un acontecimiento en diversos medios de difusión. Investigará la causa del problema y la solución viable con argumentos científicos y tecnológicos. Entregará el producto integrador final bajo un lineamiento establecido en rúbrica, con el cual deberá demostrar que adquiere las siguientes capacidades: abstracción, análisis y síntesis; pensamiento crítico; comunicación; aprendizaje autogestivo y la responsabilidad social.</p>		



### 3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





#### 4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

##### Unidad temática 1:

##### Principios y base legal para la Química Ambiental

##### Objetivo de la unidad temática:

El propósito de esta unidad temática es con el fin de que el alumno comprenda los principios básicos de la Química Ambiental que incluye la terminología utilizada, clasificación de contaminantes de acuerdo a su origen y base legal para aplicar a problemas reales.

##### Introducción:

Esta unidad temática define y clasifica a los contaminantes según su origen y a la normativa ambiental por lo que enseña al alumno a utilizar la terminología indicada, los principios básicos de los procesos químicos que ocurren en la naturaleza y los tipos de contaminación natural y antropogénica que requiere para evaluar la calidad del agua, del aire y del suelo de las unidades temáticas subsecuentes.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
<b>1: Principios y base legal para la Química Ambiental.</b> <b>1.1 Definiciones y terminología utilizada.</b> <b>1.2 Origen y clasificación de los contaminantes.</b> <b>1.3 Principios básicos de la Química Ambiental.</b> <b>1.4 Estructura legal en materia ambiental.</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Clasifica contaminantes de acuerdo a su origen y a la normativa ambiental.</li> <li>Comprende jerarquía y base legal para controlar la contaminación y conocer sus impactos.</li> <li>Entiende terminología oficial en materia de medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resumen sintético de un problema ambiental donde se identifique al contaminante, el origen y sus impactos a la salud de las persona y al medio ambiente.</li> </ul>	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> <li>Expone los fundamentos básicos de los temas de la unidad temática y da ejemplos.</li> <li>Diseña una tabla que sirva de guía a los alumnos para realizar el trabajo colaborativo, en ella reportarán al contaminante identificado en la problemática, su origen, clasificación, impactos y normativa que aplica.</li> <li>Evalúa ejercicios de tarea con su posterior retroalimentación y sensibilización en la protección del medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investiga y elabora un resumen de un problema ambiental de su región utilizando el formato establecido por el profesor y uso de la terminología indicada.</li> <li>Define el problema ambiental que va a plantear y clarifica los términos clave mediante trabajo colaborativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resumen sintético del problema ambiental</li> <li>Cronograma de actividades para el desarrollo del producto integrador final.</li> </ul>	-Computadora. -Proyector portátil o fijo. -Impresora y papel	9 h

##### Unidad temática 2:

##### Calidad del agua

##### Objetivo de la unidad temática:

El objetivo de esta unidad temática es para que el alumno adquiera la capacidad de evaluar la calidad del agua superficial a través de la



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

identificación de los contaminantes y el cálculo del índice de calidad del agua utilizando resultados de análisis químicos de casos reales.

### Introducción:

La química ambiental estudia el proceso que sigue un contaminante químico en el agua, aire o suelo, por lo que relacionar los conceptos anteriores con los de esta unidad temática, le permitirá al alumno comprender la interacción entre los procesos fisicoquímicos que existen en el agua como medio abiótico y los agentes contaminantes. Estos datos le apoyarán para interpretar los límites máximos permisibles de ciertos contaminantes que señalan las normas oficiales mexicanas para diversos tipos de agua, entre las que figura el agua residual, también le ayudará en la selección de estrategias de prevención y control de la contaminación de las aguas superficiales. Así como también le apoyará a aclarar conceptos para la búsqueda bibliográfica de alternativas de solución y poder dar tratamiento a las aguas que son descargadas a ríos o drenaje municipal.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>2: Calidad de agua</b> <b>2.1 Parámetros de calidad de agua.</b> <b>2.1.1 Tipos de agua y fuentes de contaminación.</b> <b>2.1.2 Estimación de la calidad del agua.</b> <b>2.1.3 Usos del agua de acuerdo a la calidad del agua.</b> <b>2.1.4 Parámetros de calidad de agua natural.</b>  <b>2.2 Contaminantes del agua.</b> <b>2.2.1 El agua como medio abiótico.</b> <b>2.2.2 Contaminantes físicos, químicos y biológicas.</b> <b>2.2.3 Características del agua residual y normativa que aplica.</b> <b>2.2.4. Procesos fisicoquímicos y biológicos para el tratamiento del agua residual</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Relaciona y aplica los conceptos anteriores para estimar la calidad del agua en base a parámetros establecidos en las normas oficiales mexicanas.</li><li>Reconoce contaminantes físicos, químicos y biológicos del agua superficial y agua residual industrial y urbana.</li><li>Analiza problemas que involucren contaminantes químicos en ecosistemas acuáticos y presenta argumentos científicos y tecnológicos para dar solución al problema.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Reporte de actividad de la estimación de la calidad de agua superficial.</li><li>Evaluación de alternativas de tratamiento del contaminante identificado en el problema ambiental.</li></ul>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"><li>Expone los fundamentos básicos de los temas de la unidad temática y da ejemplos.</li><li>Describe problemas de contaminación del agua para identificar sus contaminantes, calcular índice de calidad y alternativas para mejorarla.</li><li>Evalúa ejercicios de tarea con su posterior retroalimentación y sensibilización en la protección del medio ambiente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Analiza problemas que involucren contaminantes en un sistema acuático natural, empleando conocimientos en este capítulo.</li><li>Investiga alternativas de tratamiento mediante trabajo colaborativo y elabora resumen de ventajas y desventajas utilizando el formato establecido por el profesor y uso de la terminología indicada.</li><li>Participa con comentarios, ideas, preguntas, aclaraciones u otras dudas surgidas durante la explicación del profesor.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios en el aula y extra-aula del tema.</li><li>Resumen sintético alternativas de tratamiento y/o control del contaminante identificado en el problema ambiental.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Computadora.</li><li>-Proyector portátil o fijo.</li><li>-Impresora y papel</li></ul>	<b>14 h</b>

### Unidad temática 3: Calidad del aire



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

### Objetivo de la unidad temática:

El objetivo de esta unidad temática es para que el alumno desarrolle la competencia de distinguir los contaminantes atmosféricos de origen natural y antropogénico, evaluar la calidad del aire mediante criterios establecidos con el fin interpretar las normas de calidad de aire en forma individual o colectiva.

### Introducción:

La química ambiental estudia el proceso que sigue un contaminante químico en el agua, aire o suelo, por lo que relacionar la interacción entre los procesos fisicoquímicos que existen en la atmósfera y la concentración de los agentes contaminantes permite al alumno aclarar conceptos para estimar la calidad del aire de su región y buscar alternativas de solución que ayuden a controlar la contaminación atmosférica. Dada la exposición frecuente a ciertos contaminantes, el alumno analizará el problema ambiental desde la perspectiva de la salud de las personas, del medio ambiente, viabilidad económica y tecnológica.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>3. Calidad del aire</b> <b>3.1 Parámetros de calidad de aire.</b> <b>3.1.1 Contaminantes criterio.</b> <b>3.1.2 Índice metropolitano de calidad del aire.</b> <b>3.1.3 Estimación de contaminantes atmosféricos.</b>  <b>3.2 Estructura y composición de la atmósfera.</b> <b>3.2.1 Variables atmosféricas en la dispersión del aire.</b> <b>3.2.2 Reacciones atmosféricas.</b> <b>3.2.3 Emisiones de contaminantes a la atmósfera y dispositivos para su control.</b> <b>3.2.4 Contaminantes atmosféricos y sus efectos en la salud.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Expresa con lenguaje propio del tema la conexión o correspondencia que existe entre el contexto regional, nacional e internacional en este tema.</li><li>• Estima la calidad del aire de acuerdo a criterios establecidos en el Índice metropolitano de calidad del aire.</li><li>• Analiza problemas que involucren contaminantes químicos en la atmósfera, sus efectos en la salud y alternativas para su control.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reporte de actividad realizada para la estimación de la calidad del aire y su relación con la concentración de los contaminantes atmosféricos.</li><li>• Evaluación de alternativas para controlar el contaminante identificado en la problemática ambiental.</li></ul>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"><li>• Expone los fundamentos básicos de los temas de la unidad temática y da ejemplos.</li><li>• Describe problemas de contaminación del aire para identificar sus contaminantes, calcular índice de calidad y alternativas para mejorarla.</li><li>• Evalúa ejercicios de tarea con su posterior retroalimentación y sensibilización en la protección del medio ambiente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analiza problemas que involucren contaminantes atmosféricos, empleando conocimientos en este capítulo.</li><li>• Investiga alternativas para controlar la contaminación atmosférica mediante trabajo colaborativo y elabora resumen de ventajas y desventajas utilizando el formato establecido por el profesor y uso de la terminología indicada.</li><li>• Participa con comentarios, ideas, preguntas, aclaraciones u otras dudas surgidas durante la explicación del profesor.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejercicio de tarea del tema.</li><li>• Resumen sintético alternativas de tratamiento y/o control del contaminante identificado en el problema ambiental.</li></ul>	Computadora. -Proyector portátil o fijo. -Impresora y papel	<b>14 h</b>

### Unidad temática 4: Calidad del suelo



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## Objetivo de la unidad temática:

El objetivo de esta unidad temática es para que el alumno desarrolle la competencia de evaluar la calidad del suelo mediante criterios establecidos e interpretar normas de calidad de suelo en forma individual o colectiva para clasificar contaminantes e investigar alternativas de remediación.

## Introducción:

El crecimiento urbano implica el desarrollo de infraestructura, crecimiento económico, crecimiento de necesidades pero también crecimiento de problemas ambientales que requiere de atención. Los principios de la Química Ambiental ayuda a comprender el proceso que sigue un contaminante químico en el suelo, por lo que relacionar la interacción entre éstos procesos y la concentración de los agentes contaminantes permite al alumno aclarar conceptos para entender los factores que influyen en la degradación de la calidad de los suelos.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
<b>4. Calidad del suelo</b>  <b>4.1 Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo</b> <b>4.1.1 Naturaleza del suelo.</b> <b>4.1.2 Ciclos biogeoquímicos.</b> <b>4.1.3 Indicadores de calidad del suelo.</b>  <b>4.2 Degradación de la calidad del suelo.</b> <b>4.2.1 Factores que influyen en la degradación del suelo.</b> <b>4.2.2 Procesos de lixiviación de residuos sólidos.</b> <b>4.2.3 Caracterización de residuos sólidos según la normatividad que aplica.</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa con lenguaje propio del tema la conexión o correspondencia que existe entre el contexto regional, nacional e internacional en este tema.</li> <li>Estima la calidad del aire de acuerdo a criterios establecidos en el Índice metropolitano de calidad del aire.</li> <li>Analiza problemas que involucren contaminantes químicos en la atmosfera, sus efectos en la salud y alternativas para su control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios relacionados con agentes contaminantes del suelo.</li> <li>Evaluación de alternativas para controlar el contaminante identificado en la problemática ambiental.</li> </ul>	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> <li>Expone los fundamentos básicos de los temas de la unidad temática y da ejemplos.</li> <li>Describe problemas de contaminación del suelo para identificar sus contaminantes, calcular indicadores de calidad y alternativas de remediación.</li> <li>Evalúa ejercicios de tarea con su posterior retroalimentación y sensibilización en la protección del medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza problemas que involucren contaminantes del suelo, empleando conocimientos en este capítulo.</li> <li>Investiga alternativas para controlar la contaminación del suelo mediante trabajo colaborativo y elabora resumen de ventajas y desventajas utilizando el formato establecido por el profesor y uso de la terminología indicada.</li> <li>Participa con comentarios, ideas, preguntas, aclaraciones u otras dudas surgidas durante la explicación del profesor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resumen sintético alternativas de tratamiento y/o control del contaminante identificado en el problema ambiental.</li> </ul>	-Computadora. -Proyector portátil o fijo. -Impresora y papel	14 h





## 5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### Requerimientos de acreditación:

La evaluación final será expresada conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60. Asimismo deberá considerarse en esta calificación: evaluación escrita (parcial y global), actividades (tareas o ejercicios) que representen las unidades temáticas y el producto integrador, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento General de Evaluación y Promoción de los alumnos de la Universidad de Guadalajara:

**Artículo 16.** Los exámenes parciales y globales, a juicio de la Academia, podrán ser diseñados, aplicados y calificados por:

- I. El profesor de la materia, bajo la supervisión de la Academia, y
- II. La Academia, cuando se trate de exámenes departamentales.

**Artículo 17.** Los exámenes departamentales tienen como objetivos:

- I. Conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido sobre la materia;
- II. Verificar el grado de avance del programa de la materia, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la Universidad de Guadalajara;
- III. Aplicarse como parte de la evaluación institucional, y
- IV. Conocer el grado de homogeneidad en los aprendizajes logrados por los alumnos de la misma materia, que recibieron el curso con distintos profesores.

**Artículo 18.** Los exámenes departamentales serán aplicados de preferencia en forma simultánea a todos los alumnos que cursen la materia y calificados por los académicos designados por el Jefe de Departamento respectivo. Durante cada ciclo escolar deberá haber al menos un examen departamental por asignatura. Los resultados de estos exámenes serán concentrados por el Presidente de la Academia correspondiente, quien deberá notificarlos al profesor de la materia y al Jefe del Departamento.

**Artículo 20.** Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

**Artículo 25.** La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

- I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;
- II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y
- III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.

**Artículo 27.** Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

### Criterios generales de evaluación:

Producto integrador :	20%
Evaluación parcial:	15%
Evaluación Global:	20%
Actividades, tareas, ejercicios, recuperadas de la UA:	35%
Exposición oral por equipo del trabajo integrador:	10%

El producto integrador será evaluado mediante rúbrica y entregado al Docente de forma impresa y electrónica por equipo.

Las actividades, tareas, ejercicios, serán evaluadas a través de lista de cotejo y deberán ser entregadas en fecha acordada entre Docente y alumnos, sin revocación.

La evaluación parcial será una valoración por parte del Docente en la retroalimentación continua del curso y el alumno atenderá a las recomendaciones e indicaciones del Docente.

La evaluación global será elaborada por pares de la Academia y la fecha concertada por la misma y será dada a conocer a los alumnos en el transcurso del curso.

La exposición oral del trabajo integrador será establecida por el profesor, realizada en el día y hora señalada y entregará en archivo electrónico.

### Evidencias o Productos



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
<p>Resumen sintético de un problema ambiental donde se identifique al contaminante, el origen y sus impactos a la salud de las persona y al medio ambiente.</p> <p>-Unidad temática No. 1</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasifica contaminantes de acuerdo a su origen y a la normativa ambiental.</li><li>• Comprende jerarquía y base legal para controlar la contaminación y conocer sus impactos.</li><li>• Entiende terminología oficial en materia de medio ambiente. Clasifica contaminantes y su efecto en la salud de las personas y en el medio ambiente.</li></ul>	Principios y base legal para la Química Ambiental	<b>5%</b>
<p>Reporte de actividad de la estimación de la calidad de agua superficial.</p> <p>Evaluación de alternativas de tratamiento del contaminante identificado en el problema ambiental.</p> <p>-Unidad temática No. 2</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relaciona y aplica los conceptos anteriores para estimar la calidad del agua en base a parámetros establecidos en las normas oficiales mexicanas.</li><li>• Reconoce contaminantes físicos, químicos y biológicos del agua superficial y agua residual industrial y urbana.</li><li>• Analiza problemas que involucren contaminantes químicos en ecosistemas acuáticos y presenta argumentos científicos y tecnológicos para dar solución al problema.</li></ul>	Calidad de agua	<b>10%</b>
<p>Reporte de actividad realizada para la estimación de la calidad del aire y su relación con la concentración de los contaminantes atmosféricos.</p> <p>Evaluación de alternativas para controlar el contaminante identificado en la problemática ambiental.</p> <p>-Unidad temática No. 3</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Expresa con lenguaje propio del tema la conexión o correspondencia que existe entre el contexto regional, nacional e internacional en este tema.</li><li>• Estima la calidad del aire de acuerdo a criterios establecidos en el Índice metropolitano de calidad del aire.</li><li>• Analiza problemas que involucren contaminantes químicos en la atmosfera, sus efectos en la salud y alternativas para su control.</li></ul>	Calidad de aire	<b>10%</b>
<p>Ejercicios relacionados con agentes contaminantes del suelo.</p> <p>Evaluación de alternativas para controlar el contaminante identificado en la problemática ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Expresa con lenguaje propio del tema la conexión o correspondencia que existe entre el contexto regional, nacional e internacional en este tema.</li><li>• Estima la calidad del suelo de acuerdo a criterios establecidos en los indicadores de</li></ul>	Calidad de suelo	<b>10%</b>



-Unidad temática No. 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>calidad.</li> <li>Analiza problemas que involucren contaminantes químicos en la atmosfera, sus efectos en la salud y alternativas para su control.</li> </ul>		
<b>Producto final</b>			
<b>Descripción</b>		<b>Evaluación</b>	
<b>Título:</b> Estudio de un problema de contaminación del agua, aire o suelo.		<b>Criterios de fondo:</b> -Descripción la problemática. -Características del sitio o lugar donde se presenta. -Identificación del contaminante. -Alternativas de tratamiento y/o control. -Análisis del problema ambiental desde la perspectiva de la salud de las personas, del medio ambiente, viabilidad económica y tecnológica. -Conclusiones. -Bibliografía.  <b>Criterios de forma:</b> Se presenta impreso en formato de word, letra arial 12, sin faltas de ortografía, con secuencia lógica, (introducción, desarrollo y conclusión) y puntualidad de la entrega en fecha establecida por el profesor.	<b>Ponderación</b>
<b>Objetivo:</b> Analizar una problemática ambiental y evaluar la solución con carácter crítico y reflexivo, desde el punto de vista social, ecológico y económico utilizando el fundamento del ABP.			<b>20%</b>
<b>Caracterización</b> El alumno deliberará acerca de una situación real de un problema de contaminación que haya impactado al ambiente (agua, aire o suelo), mediante la búsqueda de un acontecimiento en diversos medios de difusión. Investigará la causa del problema y la solución viable con argumentos científicos y tecnológicos. Entregará el producto integrador final bajo un lineamiento establecido en rúbrica, con el cual deberá demostrar que adquiere las siguientes capacidades: abstracción, análisis y síntesis; pensamiento crítico; comunicación; aprendizaje autogestivo y la responsabilidad social.			
<b>Otros criterios</b>			
<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ponderación</b>	
Evaluación parcial	Cuestionamiento elaborado por el docente que integre ciertos temas con conceptos, que no se incluyan en la evaluación global, respuestas de opción múltiple, correlación o complementación. El alumno contestará el cuestionamiento y demostrará su aprendizaje adquirido de forma parcial en esta UA en un tiempo determinado.	<b>20 %</b>	
Evaluación global	Cuestionamientos relacionados con las cuatro unidades temáticas, con respuestas de opción múltiple, correlación o complementación, elaborado entre pares aprobado por la Academia. El alumno contestará el cuestionamiento en fecha establecida por la Academia y demostrará su aprendizaje adquirido de forma global en esta UA en un tiempo determinado.	<b>15%</b>	
Presentación power point del producto integrador	Mediante trabajo colaborativo los alumnos sintetizan la información del producto integrador y lo presentan en diapositivas de power point ante el resto del grupo. Se evaluará mediante rúbrica, deberá cumplir el manejo del tiempo, confianza en sí mismo para expresar de forma oral los resultados de su investigación.	<b>10%</b>	



## 6. REFERENCIAS Y APOYOS

### Referencias bibliográficas

#### Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Sawyer Mc Carty, Parkin	2003	Chemistry for Environmental Engineering and Science	McGraw Hill.	
Labandeira Xavier	2006	Economía Ambiental	Pearson	
Mihelcic James R.	2001	Fundamentos de Ingeniería Ambiental	Limusa Wiley	

#### Referencias complementarias

S/AUTOR	2001	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y leyes complementarias	1ª. Ed. Ediciones Delma.	
		Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales		<a href="http://www.semarnat.gob.mx/marco-juridico-del-sector-medio-ambiente">http://www.semarnat.gob.mx/marco-juridico-del-sector-medio-ambiente</a>
		Sistema de monitoreo atmosférico. SEMADET		<a href="http://siga.jalisco.gob.mx/aire2017/">http://siga.jalisco.gob.mx/aire2017/</a>

### Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

#### Unidad temática 1:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.  
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.  
NOM-001-SEMARNAT-1996  
NOM-002-SEMARNAT-1996  
NOM-003-SEMARNAT-1997  
NOM-085-SEMARNAT-2011  
NOM-052-SEMARNAT-2005

#### Unidad temática 2:

Sierra Ramírez, Carlos Alberto. 2016. Calidad del agua. Evaluación y diagnóstico. Universidad de Medellín. Ediciones U.

#### Unidad temática 3:

Kenneth W., Cecil F. 2006. Contaminación del aire, origen y control. Editorial Noriega Editores -LIMUSA.

#### Unidad temática 4:

John T. Pfeffer. 1992. Solid Waste Management Engineering. Editorial Pretice International.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA