

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo Febrero– Julio 2024

Nombre de la Asignatura: Contaminación atmosférica
Plan de Estudios: IAMB – 2010 -206
Clave de la Asignatura: AMF – 1003
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 3 – 2 – 5

1. Caracterización de la asignatura:

Esta asignatura es considerada “sello” de la carrera de Ing. Ambiental, pues es de carácter integradora con la mayoría de los conocimientos adquiridos previos, como son las materias “comunes”, y “de Ingeniería”, siendo también antecesora de las de ciencia aplicada o denominadas de “especialidad”. Es importante señalar su estrecha interrelación con la mayoría de las materias que le anteceden en la retícula de la carrera y aún más con materias de carrera a fines como Ing. Bioquímica y Ing. Química, transitando por materias como microbiología, fenómenos de transporte, balances de materia, fisicoquímicas, termodinámica, mecánica de fluidos, análisis instrumental entre otras, sin embargo, se diferencia de las demás carreras en el sentido de la aplicación, enfoque y contexto que se le da, es decir en el área ambiental. Por lo que esta asignatura tiene además un carácter de especialidad en el área de las ingenierías dándole al ingeniero ambiental su identidad y sello en el campo de la aplicación y laboral. Es importante remarcar también que en esta asignatura se establece las bases teóricas-prácticas para el desarrollo de tecnologías, su adecuación o innovación, referentes al control, prevención y tratamiento de contaminantes atmosféricos y de la calidad del aire.

2. Intención didáctica:

- Se organiza el temario, en 5 unidades temáticas, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la primera unidad y el resto se destina a la aplicación de los conceptos.
- Las dos primeras incluyen conceptos desde básicos hasta específicos, pasando por normas ambientales y conocimiento básicos de meteorología y climatología
- En la tercera unidad se abordan los principios y fundamentos teóricos y prácticos referentes a la contaminación atmosférica, integrando tanto conceptos nuevos como previos, así mismo engloba las dos primeras y sigue su camino a la meta de la aplicación de conceptos, teorías y principios de la ingeniería básica y aplicada Esta tercera unidad es considerada como el corazón de la asignatura la cual se deberá transitar en detalle y profundidad pues es integrativa acerca de varias áreas como, la climática, meteorológica, matemática, química, física, computacional,

Julio 2017

fenomenológica, y demás. Su intención es el desarrollo de las competencias que concierne a las instrumentales y sistémicas principalmente por lo que se propone que sea desarrollada e impartida en detalle

- Las dos últimas unidades se absorben una con la otras pues una necesita del desarrollo de la otra y viceversa en términos prácticos y de aplicación. Las dos unidades deberán ser ligadas y evocar temas de análisis instrumental para su ejecución. La cuarta unidad es aún más teórica y de seguimiento de lineamientos y normas y parámetros ingenieriles, sin embargo, la ultima es más hacia la práctica, o razón de ser desde el punto de vista técnico de los centros de monitoreo. El nivel de aprendizaje que quiere en estas dos últimas unidades temáticas es desde la básico hasta lo específico de cada uno de los temas abordados. Los temas de dispositivos de control y prevención, deberán ser abordados si bien no tan a detalles sí dominar sus principios de operación y su vínculo con los tipos de contaminantes y su validez de estimación.
- Se sugiere una actividad integradora y de aplicación en la última unidad, así como reafirmar conceptos y términos ya aprendidos y avanzar en la adquisición de nuevos.
- El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja. En las actividades prácticas sugeridas, también es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, siendo el profesor facilitador en el proceso de planeación.
- La lista de actividades de aprendizaje es significativa dirigida al desarrollo de competencias profesionales y en algunas prácticas al desarrollo de competencias aplicables al campo laboral.
- Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos, químicos y climáticos en su alrededor. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.
- En el transcurso de las actividades programadas también es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

3. Competencia de la asignatura:

Conoce y aplica los conceptos y fundamentos teóricos-prácticos de las ciencias de la ingeniería, meteorología y química del aire y relacionará estos para proponer tecnologías, métodos y técnicas para el muestreo, preservación, análisis y tratamiento de contaminantes con un enfoque de cultura responsable de la calidad del aire y salud pública, así como en la prevención, control, y tratamiento de contaminantes atmosféricos desde fuentes fijas y móviles.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.		Descripción	
1			Conoce, comprende y aplica los fundamentos y las características sobre la atmosfera, meteorología y climatología, fuentes de emisión de los contaminantes; así como la normatividad vigente en materia de aire.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>1 Conceptos básicos</p> <p>1.1. Características de la atmósfera.</p> <p>1.2. Fundamentos de meteorología y climatología.</p> <p>1.3. Contaminación atmosférica</p> <p>1.3.1. Fuentes de contaminación atmosférica.</p> <p>1.3.2. Tipos de contaminantes del aire.</p> <p>1.3.3. Efectos de los contaminantes del aire.</p>	<p>Buscar en diferentes fuentes de información los componentes y características de la atmósfera. Apoyando su búsqueda con videos o documentales acerca de los componentes de la atmósfera.</p> <p>Realizar un catálogo de términos y conceptos con ejemplos reales referentes a parámetros meteorológicos y climatológicos, siendo incluyentes de rigor los siguientes términos o conceptos: insolación solar, radiación solar. Isobaras, isotermas, albedo, rosa de los vientos, constante solar, transparencia, presión atmosférica, coriolis, fuerza de coriolis, fuerza de gradiente de presión, viento geostrofico, rugosidad superficial del terreno, estabilidad atmosférica, etc.</p>	<p>Presentación del curso.</p> <p>El facilitador realiza el encuadre del curso y aplica la evaluación diagnóstica.</p> <p>Estimular la búsqueda amplia, profunda y fundamentada de información.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</p>	<p>Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los temas de la asignatura.</p> <p>Propiciar actividades de planeación y organización de distinta índole en el desarrollo de la asignatura.</p>	<p>11 - 4</p>

	<p>Construir a partir de datos reales de bases de datos meteorológicos del estado o de su institución, una rosa de los vientos.</p> <p>Realizar una investigación y examen exhaustivo de las diferentes normas en referencia a la calidad o contaminantes del aire.</p> <p>Realizar una exploración de campo en su institución o localidad para identificar las diferentes fuentes de contaminación atmosférica que existen.</p> <p>Obtener fotos o videos de la exploración de campo y realizar mesas de discusión de las evidencias o información captada del punto anterior.</p> <p>Hacer un análisis exhaustivo de manera individual en referencia a las normas ambientales nacionales e internacionales vigentes en materia de prevención, tratamiento y control de contaminantes atmosféricos, monitoreo y calidad del aire. Identificando los objetivos de cada norma, su</p>			
--	--	--	--	--

	aplicación e interpretación de sus lineamientos. Al final se realiza un examen oral y escrito de las normas ambientales o presentar un resumen de las normas que incluya: nombre y referencia y objetivo.			

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.	50%
B Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	20%
C Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	20%
D Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.	10%

Niveles de desempeño :

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
-----------	--------------------	------------------------	---------------------

Julio 2017

Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, 	95-100
-----------------------	-----------	--	--------

		<p>económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Examen	50	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	N/A	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.
Exposición (lista de cotejo)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	N/A	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Investigación documental (lista de cotejo)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	N/A	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Análisis (lista de cotejo)	10	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	N/A	Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
Total	100						

Competencia No.	2	Descripción	Conoce y comprende que es la calidad del aire los tipos y efectos de los contaminantes y en base a ello desarrollar habilidades para identificar los diversos tipos de contaminantes del aire y capacidades para planear, realizar o innovar programas y medidas de prevención y control de la contaminación del aire.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>2 Calidad del aire</p> <p>2.1. Concepto de calidad del aire.</p> <p>2.2 Normatividad en materia de aire.</p> <p>2.3. Programas y medidas de prevención</p>	<p>Busca información sobre los diferentes contaminantes que existen en su localidad y plantea un programa piloto de prevención de la contaminación del aire o de calidad del aire.</p> <p>Realizar exposición por equipo sobre los efectos globales de los contaminantes en el aire.</p> <p>Formar equipos de trabajo para analizar una problemática ambiental en materia de calidad del aire en su localidad o región y proponer alternativas de solución.</p> <p>Realizar una investigación documental sobre la normatividad actual aplicable en materia de</p>	<p>Estimular la búsqueda amplia, profunda y fundamentada de información.</p> <p>Fomentar el trabajo autónomo.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</p> <p>Integrar equipos de trabajo.</p> <p>Exposición de temas relacionados con la materia.</p>	<p>Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración, y la colaboración de y entre los estudiantes.</p> <p>Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p>	11 - 4

	calidad del aire en organismos oficiales.			
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.	50%
B Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	20%
C Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	20%
D Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.	10%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y	95-100

		<p>sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	

Julio 2017

Examen	50	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	N/A	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.
Exposición (guía de observación)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	N/A	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Investigación documental (lista de cotejo)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	N/A	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Análisis (guía de observación)	10	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	N/A	Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
Total	100						

Competencia No.

3

Descripción

Comprende y analiza los fundamentos teóricos y además calcula matemáticamente como se transportan y dispersan los contaminantes atmosféricos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>3 Transporte y Dispersión de los Contaminantes del aire</p> <p>3.1 Transporte y dispersión de contaminantes atmosféricos</p> <p>3.2 Circulación global de los contaminantes</p> <p>3.3 Características de las plumas en las chimeneas</p> <p>3.4 Bases de cálculo en chimeneas</p> <p>3.5 Aplicación de modelos matemáticos de dispersión de contaminantes atmosféricos</p> <p>3.6 Software para la simulación de dispersión de contaminantes atmosféricos</p>	<p>Buscar en diversas fuentes bibliográficas temas referentes a la circulación global de los contaminantes y realizar mesas de discusión para la identificación de que parámetros meteorológicos y climatológicos los originan. Mediante una instrucción dirigida obtener la información sobre el transporte y dispersión atmosférica, analizarla en mapas mentales y/o cuadros sinópticos con las ideas principales que respalden los fundamentos, principios y diferentes fenómenos de dispersión de contaminantes. Realizar un ensayo escrito sobre parámetros implicados en la dispersión de contaminantes, haciendo énfasis en: velocidades del aire, estabildades atmosféricas,</p>	<p>Integra equipos de trabajo para exposición de temas.</p> <p>Fomentar el trabajo colaborativo con los estudiantes, complementando la información por parte del profesor y orientar en las dudas que se generen.</p> <p>Estimular la búsqueda amplia, profunda y fundamentada de información.</p> <p>Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.</p>	<p>Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración, y la colaboración de y entre los estudiantes.</p> <p>Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</p> <p>Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica.</p>	<p>11 - 4</p>



	<p>concentración y tipos de contaminantes, efectos topográficos, temperatura, coeficientes de dispersión, etc., de las fuentes fijas. Realizar un ensayo escrito sobre parámetros implicados en la dispersión de contaminantes, en fuentes móviles haciendo énfasis en: emisiones de combustión, importancia de la relación aire-combustible, tipos de contaminantes, tipos de partículas de combustión y sus características, distribución de partículas de combustión, recirculación de emisiones en vehículos, control de válvulas de control y recirculación de gas exhaustado (EGR). Mediante lecturas dirigidas o guiadas de los ensayos anteriores discutir y ejemplificar cada uno de los conceptos y parámetros abordados. Investigar los tipos o clase de modelos matemáticos que existen para la simulación de la dispersión de contaminantes tanto de</p>			
--	---	--	--	--

	fuentes fijas como fuentes móviles. Haciendo un análisis profundo de los componentes, leyes, teorías y conceptos del modelo de dispersión tipo Gaussiano.			
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.	50%
B Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	20%
C Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	20%
D Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.	10%

Niveles de desempeño :

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al	95-100

		<p>presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
Notable		Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
Bueno		Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
Suficiente		Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74

Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.
--------------------------	--------------	---	-------

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Examen	50	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	N/A	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.
Exposición (lista de cotejo)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	N/A	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Investigación documental (lista de cotejo)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	N/A	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.

Julio 2017

Análisis (lista de cotejo)	10	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	N/A	Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
Total	100						

Competencia No. 4 Descripción Conoce el concepto de monitoreo y comprende el objetivo de este. Establece la diferencia entre fuente móvil y fuente fija.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>4 Monitoreo</p> <p>4.1 Concepto de monitoreo</p> <p>4.2 Objetivos del monitoreo de emisiones</p> <p>4.3 Monitoreo en fuentes fijas y en fuentes móviles</p> <p>4.4 Monitoreo atmosférico perimetral</p> <p>4.5 Normatividad referente a emisiones procedentes de fuentes fijas y fuentes móviles</p>	<p>En forma individual buscar vía internet los diferentes estaciones de monitoreo de la localidad, estado o país. Identificar los objetivos del monitoreo de emisiones y que contaminantes son monitoreados.</p> <p>Realizar una visita guiada a otras localidades o exploración de campo local extra clase a centros de monitoreo ambiental de la localidad.</p> <p>En el centro de monitoreo Identificar las actividades que se desempeñan, equipos utilizados, sistemas de computo y</p>	<p>Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis en distintas fuentes de información como libros, internet, artículos, entrevistas, encuestas.</p> <p>Exposiciones en forma grupal para que el alumno desarrolle su capacidad de dicción y facilidad de palabra.</p> <p>Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración, y la</p>	<p>Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica</p> <p>Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p>	11 - 4

	<p>análisis que se realizan, costos de mantenimiento. De la visita a centro de monitoreo discutir grupalmente y coordinado con el profesor los hallazgos e información obtenida y realizar un análisis FODA de los centros de monitoreo. A través de dispositivos manuales o estacionarios monitorear a través del tiempo en su institución parámetros tales como, radiación solar, velocidad del viento, tamaño de partículas PM10 y PM 2.5, temperatura, presión atmosférica, CO2, NOx, COVs, etc., Presentar en triadas un trabajo escrito final acompañado de un presentación visual sobre los criterios de operación, mantenimiento, ubicación, equipos, tipos de contaminantes, normas y lineamientos ambientales nacionales e internacionales que se deben considerar para establecer un centro de monitoreo en una ciudad.</p>	<p>colaboración entre los alumnos.</p>		
--	--	--	--	--

	El trabajo deberá dar respuesta a las preguntas: ¿Por qué monitorear?, ¿qué monitorear?, y ¿cómo monitorear?			
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.	
Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación.	50%
Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental. B Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	20%
C Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	20%
D Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.	10%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información	95-100



	<p>adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74

Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.
--------------------------	--------------	---	-------

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Examen	50	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	N/A	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.
Exposición (guía de observación)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	N/A	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Investigación documentada (lista de cotejo)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	N/A	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Análisis del tema (lista de cotejo)	10	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	N/A	Analiza la información, recaba información de varias fuentes

Julio 2017

							bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
Total	100						

Competencia No. 5 Descripción Conoce los mecanismos de colección de gases y partículas.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>5 Dispositivos de Medición y Control de Emisiones, Contaminantes Gases y Partículas</p> <p>5.1. Mecanismos de colección de gases y partículas</p> <p>5.2. Clasificación y características de los dispositivos de control gases y partículas</p> <p>5.3. Selección y dimensionamiento de los dispositivos de control de gases y partículas.</p> <p>5.3.1 Ciclones</p> <p>5.3.2 Precipitadores electrostáticos</p> <p>5.3.3 Filtros bolsa</p> <p>5.3.4 Colectores húmedos</p> <p>5.4 Estrategias y dispositivos para el control de olores</p>	<p>Individualmente realiza una búsqueda bibliográfica (internet, tesis, libros) referentes a los dispositivos de control y mediciones de gases contaminantes.</p> <p>Analizar y discutir los principios de funcionamiento y mantenimiento de los dispositivos de medición y control de emisión de gases y partículas ayudándose con cartas o diagramas descriptivos (layouts).</p> <p>Realizar cálculos básicos de medición de concentración de contaminantes gaseosos y de partículas de los dispositivos manuales o fijos estudiados, ejemplos</p>	<p>Integra equipos de trabajo para exposición de temas.</p> <p>Fomentar el trabajo colaborativo con los estudiantes, complementando la información por parte del profesor y orientar en las dudas que se generen.</p> <p>Estimular la búsqueda amplia, profunda y fundamentada de información.</p> <p>Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la</p>	<p>Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica</p> <p>Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p>	11 - 4

	<p>de dispositivos, así como realizar un análisis de ellos en cuanto a su función, tipo de contaminantes detectados, ventajas y limitaciones. Como referencia se pueden analizar los siguientes dispositivos o equipos: Cromatógrafo de gases con detectores de Fotoionización (PID), de ionización de flama (FID), analizadores infrarrojos medidores de Oxígeno/Combustible Gas (O₂/CGI)/Toxina sensores, medidores de oxígeno, medidores de Ozono y de orgánicos volátiles (COV's) y semivolátiles (SCOV's), recolectores de partículas (ciclones), filtros, extractores, biofiltros, impactadores, de partículas, cámaras de sedimentación, colectores de partículas secos y húmedos, analizadores de movilidad diferencial (DMA, sigla en inglés), dispositivos ópticos, etc.</p>	<p>colaboración de y entre los estudiantes.</p>		
--	---	---	--	--

	Investigar y estudiar las características, fundamentos y aplicaciones de los dispositivos para el control de olores.			
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.	50%
B Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	20%
C Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	20%
D Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.	10%

Niveles de desempeño :

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información	95-100



		<p>adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
Notable		Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
Bueno		Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
Suficiente		Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74

Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.
--------------------------	--------------	---	-------

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Examen	40	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	N/A	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo al régimen ambiental.
Exposición (Guía de observación)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	N/A	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Investigación documental (lista de cotejo)	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	N/A	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.

Julio 2017

Análisis (lista de cotejo)	10	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	N/A	Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
Total	100						

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

Apoyos didácticos

1) Henry, J. G. y Heinke, G. W. (1999). "Ingeniería ambiental", 2da. Edición. Ed. Prentice Hall. Mexico, D. F. 2) Normas Oficiales Mexicanas (NOM's). 3) Ley Gral. del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. 1999. Ediciones Delma.	Pintarrones Lap top Internet Cañón
--	---

6. Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED			EF1			EF2			EF3			EF4			EF5 ES
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
SAN ANDRÉS TUXTLA

Fecha de elaboración 29 de Enero de 2024

Ing. José Del C, Lara Márquez

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

M.C. Jessica A, Reyes Larios

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico