|  |  |
| --- | --- |
| **Periodo** | Agosto-diciembre 2025 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de la Asignatura:** | **FUNDAMENTOS DE AGUAS RESIDUALES** |
| **Plan de Estudios:** | IAMB-2010-206 |
| **Clave de la Asignatura:** | AMG-1012 |
| **Horas teoría-horas prácticas-Créditos:** | **3-3-6** |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero ambiental los elementos para entender las características del agua residual desde su fuente de generación y los efectos negativos que tiene en el entorno, así mismo provee las herramientas y conocimientos para proponer esquemas de saneamiento. Las consideraciones para integrar los contenidos asumen criterios de una formación que permite atender la realidad y necesidades de la empresa, gestionando programas que fortalezcan la seguridad e higiene, así como el cuidado al medio ambiente.  Importancia de la asignatura.  Se consideran las características físicas, químicas y biológicas del agua residual, así como la cantidad de agua que genera un sector determinado, permitiendo seleccionar operaciones unitarias, procesos unitarios y procesos biológicos para reducir sus Contaminantes y acondicionarla para un uso posterior. La materia pertenece al bloque de ciencias de la ingeniería y da pie a la materia de tratamiento de aguas residuales, por lo que se integran conocimientos que dan soporte para diseño y dimensionamiento de un sistema de tratamiento de aguas residuales.  Relación con otras asignaturas, y competencias específicas:  Es importante que el alumno haya cursado las materias de Química, Física, Termodinámica. Balance de materia y energía, ya que son parte fundamental para el aprendizaje del alumno, además de las competencias previas:  -Determina la calidad física, química y biológica del agua superficial y aplicar operaciones y procesos unitarios para acondicionarla de manera que sea apta para consumo humano conforme a la normatividad de salud aplicable.  -Conoce los tipos de muestreo del agua superficial considerando el uso de los mismos  -Analiza e interpreta los resultados analíticos e instrumentales de la evaluación de la calidad.  -Conoce la operación de las unidades de tratamiento. |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| En qué consiste la Asignatura:  Está dividida en seis unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en cada unidad de la manera siguiente:  Primera unidad: En la primera unidad se abordan conceptos básicos de aguas residuales, mecanismos de evacuación y la normatividad que regula su descarga. En la unidad se integran actividades de investigación sobre el marco conceptual, orientando al estudiante al análisis y comprensión de la información, mediante la aportación de ejemplos prácticos por parte del estudiante con la guía del facilitador.  Segunda unidad: En la segunda unidad se abordan los conceptos de la caracterización de las aguas residuales y la descripción de los parámetros analíticos: físicos, químicos y biológicos. Además, en esta unidad se define el muestreo enfocándolo a las aguas residuales, tomando de referencia los procedimientos normativos y haciendo un análisis del mismo con ejemplos prácticos en la clase con participación del estudiante. En lo que respecta a los métodos de medición de caudales se hace una descripción de los diferentes métodos existentes que se aplican a las aguas residuales, en la que se induce la participación del alumno mediante preguntas de razonamiento por parte del facilitador, para que pueda identificar las razones de aplicar un determinado método. Finalmente en esta unidad se describen los métodos analíticos para determinar las características de las aguas residuales definiendo los objetivos del mismo, así como la interpretación de los resultados analíticos, los valores típicos o recomendados de acuerdo a criterios establecidos para su interpretación, de manera que se dimensione la magnitud del problema y la responsabilidad que representan las aguas residuales.  Tercera unidad, Cuarta unidad, Quinta unidad: Respecto a las unidades tres, cuatro y cinco se revisan de manera particular las operaciones unitarias, procesos unitarios y procesos biológicos aplicables para remover contaminantes específicos de manera que brinden al estudiante los conocimientos necesarios para identificar de forma clara los mecanismos que permiten la remoción de un contaminante aprovechando sus características físicas, químicas y biológicas. Se incluyen los tratamientos de agua preliminares conocidos como pretratamientos, y se muestran los tipos que se aplican normalmente a las aguas residuales, entre ellos el desbrozo, cribado y desarenado. Se definen los objetivos de la homogeneización, neutralización, flotación, coagulación, floculación y sedimentación, que son la combinación de tratamientos tanto físicos como químicos.  Sexta unidad: La sexta unidad revisa los trenes de tratamiento de aguas residuales convencionales a manera de brindar un panorama del trabajo sanitario que se ha realizado, haciendo hincapié en la eficiencia de remoción que presenta cada unidad de los trenes de tratamiento para que el estudiante aplique criterios de selección de mejores alternativas de remoción de los contaminantes del agua residual. El docente brindará los fundamentos teóricos de cada unidad temática, asegurándose de reforzarlos con trabajo de campo y laboratorio. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Identifica, cuantifica e interpreta los caudales de agua residual, así como sus contaminantes por medio de procesos prácticos y experimentales, asociando las operaciones unitarias, procesos unitarios y procesos biológicos aplicables en el saneamiento de éstas, de manera eficiente. |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No:1** |  | **Descripción:** | Identifica y valora las fuentes generadoras de agua residual y sus características particulares, así como los sistemas de recepción, evacuación, descarga de agua residual cumpliendo la legislación ambiental. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 1.-Conceptos básicos  1.1 Conceptos básicos de las aguas residuales y su clasificación.  1.2. Tipos de fuentes generadoras de aguas residuales y su efecto en el ambiente.  1.3. Recepción, traslado y vertido del agua residual.  Captación, transporte y vertido posterior al tratamiento.  1.4. Normatividad vigente. | -El alumno toma nota de los criterios explicados por el Docente y responde la evaluación diagnóstica,  -Realizar una investigación de la disposición y usos que se da al agua residual, complementando con un análisis de riesgo potencial sobre el deterioro del suelo, contaminación de mantos freáticos y el riesgo de alimentarnos con productos  regados con aguas negras.  -Organizados por equipos realizaran Exposiciones temáticas o Presentaciones señaladas por el docente, de acuerdo a la unidad.  -Analizar las principales fuentes generadoras de aguas residuales.  -Conocer los componentes del alcantarillado, sistema de colectores y emisores, punto de descarga y fuentes receptoras de las aguas  Residuales.  -Conocer y analizar la fundamentación técnica de la legislación y la congruencia de los parámetros y límites permisibles que se marcan.  -El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, que el docente revisara al terminar la unidad.  - Realizar práctica de laboratorio de acuerdo a programa de prácticas de laboratorio.  -Resolverá un examen escrito al término de cada unidad, en fecha señalada por el docente. | -El Docente realiza el encuadre del curso y aplica una evaluación diagnostica verbal.  -El docente señala y solicita una investigación documental al alumno de los contenidos teóricos de la asignatura, que propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.  -El Docente organiza equipos de alumnos para realizar exposiciones temáticas o Presentaciones, que propicia el uso de las nuevas TICs para el desarrollo de los  Contenidos teóricos de la asignatura.  -El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes, en una libreta que revisará al término de la unidad.  -Exposición de conceptos básicos relacionados con la caracterización de aguas residuales, así como analizar la normatividad vigente.  -Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, antes de aplicar examen escrito al término de cada unidad.  -Aplicar el desarrollo sustentable para el cuidado del medio ambiente.  -Realizar visitas industriales correspondientes al curso. | - Capacidad de análisis y síntesis  -Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica  -Habilidades de investigación  -Capacidad de aprender  -Capacidad de generar nuevas ideas  (creatividad) | 5 - 5 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas. Analiza la información para describir ideas principales del tema. | 15% |
| B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. | 25% |
| C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 10% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

**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.  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, 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.  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.  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. | 95-100 |
| 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** |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación) | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo, así como el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Exámen escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos para la resolución de problemas. |
| Total: 100% | | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

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.

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No:2** |  | **Descripción:** | Conocer las formas de caracterizar el agua residual para evaluar su calidad, medir el caudal para Estructurar y desarrollar el monitoreo de caudal y calidad del agua residual. |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 2.-Caracterizacion de la calidad de las aguas residuales.  2.1. Concepto de caracterización del agua residual.  2.2. Parámetros de medición para la caracterización  del agua residual.  2.3. Muestreo de aguas residuales.  2.4. Métodos de medición de caudal.  2.5. Caracterización y monitoreo de aguas residuales.  2.6. Interpretación de resultados analíticos e  instrumentales. | -El alumno realiza investigación documental sobre los siguientes conceptos: sustancia pura,  procesos de cambio de fase de sustancias puras, líquido comprimido, líquido saturado, vapor saturado, calidad de vapor, vapor sobrecalentado,  temperatura y presión de saturación, calor latente y calor sensible.  -Realizar una Presentación sobre diagramas PT, TV, PV y superficie PVT para  sustancias puras.  -Resolver problemas que involucren tablas de propiedades de vapor.  -Analizar y comprender los siguientes tópicos:  Ley de Boyle, Charles y  Gay-Lussac, Ley de Avogadro, Ley del gas ideal, Ley de Dalton y concepto de presión parcial, Ley de  Amagat, Ley de los estados  correspondientes, factor de  compresibilidad, estado crítico, y desviaciones del comportamiento ideal.  -Aplicación de la ecuación de Van der Walls y sus  implicaciones.  -Elaborar un resumen sobre  ecuaciones de estado para gas no ideal, en libreta de apuntes.  -Resolver problemas utilizando ecuaciones de estado y tablas de propiedades.  -Calcular las desviaciones del  comportamiento respecto al gas ideal.  -Participar en discusiones grupales  de los temas investigados.  -Resolución del examen escrito.  -El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad. | - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.  - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.  -Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.  - Promover el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías a través de una Presentación, organizados en equipos  -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.  -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad.  - Ejercitar retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad. | - Capacidad de análisis y síntesis  -Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica  -Habilidades de investigación  -Capacidad de aprender  -Capacidad de generar nuevas ideas  (creatividad) | 12 - 6 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas. Analiza la información para describir ideas principales del tema. | 15% |
| B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. | 25% |
| C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 10% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

**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.  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, 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.  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.  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. | 95-100 |
| 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** |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación) | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo, así como el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Exámen escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos para la resolución de problemas. |
| Total: 100% | | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

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.

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No:3** |  | **Descripción:** | Conoce el fundamento y aplicación de las operaciones unitarias del desbrozo, cribado, desarenado, flotación y sedimentación en el tratamiento de aguas residuales |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 3.-Operaciones Unitarias  3.1 Desbrozo.  3.2 Cribado.  3.3 Desarenado.  3.4 Flotación.  3.5 Sedimentación.  Agregar elementos de diseño para un sedimentador. | -El alumno realiza Investigación documental de los diversos procesos físicos aplicados al tratamiento de aguas residuales.  -Organizados por equipos realizaran Exposiciones temáticas señaladas por el docente, de acuerdo a la unidad  -El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, que el docente revisara al terminar la unidad.  -Analizar y discutir artículos técnico-científicos sobre procesos físicos de Tratamiento de aguas.  -Hacer una revisión detallada del mecanismo de separación de contaminantes por operaciones unitarias.  - Realizar práctica de laboratorio de la unidad, si se requiere.  -Resolverá un examen escrito al término de cada unidad, en fecha señalada por el docente. | -El docente señala y solicita una investigación documental al alumno de los contenidos teóricos de la asignatura, que propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.  -El Docente organiza equipos de alumnos para realizar exposiciones temáticas, que propicia el uso de las nuevas TICs para el desarrollo de los  Contenidos teóricos de la asignatura.  -El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes, en una libreta que revisará al término de la unidad.  -Exposición de conceptos básicos relacionados con los procesos físicos de aguas residuales, así como analizar la normatividad vigente.  -Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, antes de aplicar examen escrito al término de cada unidad.  -Aplicar el desarrollo sustentable para reconocimiento y concientización de los alumnos en el cuidado del medio ambiente.  -Realizar visitas industriales correspondientes al curso. | - Capacidad de análisis y síntesis  -Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica  -Habilidades de investigación  -Capacidad de aprender  -Capacidad de generar nuevas ideas  (creatividad) | 12 - 6 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas. Analiza la información para describir ideas principales del tema. | 15% |
| B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. | 25% |
| C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 10% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

**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.  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, 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.  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.  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. | 95-100 |
| 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** |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación) | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo, así como el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Exámen escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos para la resolución de problemas. |
| Total: 100% | | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

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.

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No:4** |  | **Descripción:** | Conoce el fundamento y aplicación de la homogeneización, neutralización, coagulación-floculación y cloración en el  tratamiento de aguas residuales |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 4.- Procesos Unitarios  4.1. Homogeneización-neutralización.  Homogeneización  Neutralización  4.2. Coagulación-floculación.  4.3. Cloración. | - El alumno realiza Investigación documental sobre los diversos procesos químicos aplicados al tratamiento de aguas residuales.  -Organizados por equipos realizaran Exposiciones temáticas señaladas por el docente, de acuerdo a la unidad  -El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, que el docente revisara al terminar la unidad.  - El alumno aprenderá a identificar las características físico-químicas de los  contaminantes y relacionarlos con los  Mecanismos de separación.  -Analizar y discutir artículos técnico-científicos sobre procesos químicos de  Tratamiento de aguas residuales.  - Realizar práctica de laboratorio de la unidad, si se requiere.  -Resolverá un examen escrito al término de cada unidad, en fecha señalada por el docente. | -El docente señala y solicita una investigación documental al alumno de los contenidos teóricos de la asignatura, que propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.  -El Docente organiza equipos de alumnos para realizar exposiciones temáticas, que propicia el uso de las nuevas TICs para el desarrollo de los  Contenidos teóricos de la asignatura.  -El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes, en una libreta que revisará al término de la unidad. Exposición de conceptos básicos relacionados con los procesos químicos de aguas residuales así como analizar la normatividad vigente.  -Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, antes de aplicar examen escrito al término de cada unidad.  -Aplicar el desarrollo sustentable para concientización de los alumnos en el cuidado del medio ambiente.  -Realizar visitas industriales correspondientes al curso. | - Capacidad de análisis y síntesis  -Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica  -Habilidades de investigación  -Capacidad de aprender  -Capacidad de generar nuevas ideas  (creatividad) | 12 – 6 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas. Analiza la información para describir ideas principales del tema. | 15% |
| B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. | 25% |
| C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 10% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

**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.  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, 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.  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.  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. | 95-100 |
| 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** |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, y analiza la información. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación) | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo, así como el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender y resolver problemas. |
| Exámen escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos para la resolución de problemas. |
| Total: 100% | | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

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.

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No:5** |  | **Descripción:** | Conoce el fundamento y aplicación de los procesos aerobios, anaerobios y naturales en el tratamiento de aguas residuales. |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 5.- Procesos Biológicos (aerobios)  5.1. Generalidades del proceso de tratamiento aerobio  5.2. Clasificación de los procesos biológicos aerobios  5.3. Generalidades del diseño de un sistema de  tratamiento aerobio  5.4. Procesos naturales.  5.5 Generalidades del tratamiento de lodos | -Investigación documental sobre los diversos procesos biológicos aplicados al tratamiento de aguas y aguas residuales  -Organizados por equipos realizaran Exposiciones temáticas señaladas por el docente, de acuerdo a la unidad  -El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, que el docente revisara al terminar la unidad.  -El alumno identificara las  características físicas y químicas de los contaminantes y relacionarlas con los sistemas metabólicos de microorganismos y organismos como fuente de nutrientes, remoción y  separación.  -Hacer una revisión detallada del mecanismo de remoción y bioconversión de contaminantes, así como la separación de biomasa generada.  - Realizar práctica de laboratorio de la unidad, si se requiere.  -Resolverá un examen escrito al término de cada unidad, en fecha señalada por el docente. | -El docente señala y solicita una investigación documental al alumno de los contenidos teóricos de la asignatura, que propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.  -El Docente organiza equipos de alumnos para realizar exposiciones temáticas, que propicia el uso de las nuevas TICs para el desarrollo de los  Contenidos teóricos de la asignatura.  -El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes, en una libreta que revisará al término de la unidad. Exposición de conceptos básicos relacionados con los procesos biológicos de aguas residuales así como analizar la normatividad vigente.  -Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, antes de aplicar examen escrito al término de cada unidad.  -Aplicar el desarrollo sustentable para reconocimiento y concientización de los alumnos en el cuidado del medio ambiente.  -Realizar visitas industriales correspondientes al curso. | - Capacidad de análisis y síntesis  -Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica  -Habilidades de investigación  -Capacidad de aprender  -Capacidad de generar nuevas ideas  (creatividad) | 12 - 6 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas. Analiza la información para describir ideas principales del tema. | 15% |
| B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. | 25% |
| C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 10% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

**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.  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, 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.  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.  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. | 95-100 |
| 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** |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación) | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo, así como el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Exámen escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos para la resolución de problemas. |
| Total: 100% | | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

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.

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No:6** |  | **Descripción:** | Conocer e identificar los trenes de tratamiento de aguas residuales más comúnmente usados para el saneamiento del agua. |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 6.Procesos Anaerobios  6.1. Generalidades del proceso de tratamiento  anaerobio  6.2. Clasificación de los procesos biológicos  anaerobios  6.3. Generalidades del diseño de un sistema de  tratamiento anaerobio  6.4. Procesos naturales.  6.5. Generalidades del tratamiento de lodos | - Hacer una investigación documental de los esquemas de tratamiento aplicados en industrias, comercios y agua residual urbana para el saneamiento funcional y eficiente.  -Organizados por equipos realizaran Exposiciones temáticas señaladas por el docente, de acuerdo a la unidad  -El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, que el docente revisará al terminar la unidad.  -Analizar y discutir artículos técnico-científicos sobre los diversos procesos para el  Tratamiento de aguas residuales.  - Realizar práctica de laboratorio de la unidad, si se requiere.  -Realizar visita a plantas de tratamiento.  -Resolverá un examen escrito al término de cada unidad, en fecha señalada por el docente. | -El docente señala y solicita una investigación documental al alumno de los contenidos teóricos de la asignatura, que propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.  -El Docente organiza equipos de alumnos para realizar exposiciones temáticas, que propicia el uso de las nuevas TICs para el desarrollo de los  Contenidos teóricos de la asignatura.  -El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes, en una libreta que revisará al término de la unidad.  -Exposición de conceptos básicos relacionados con los esquemas de tratamiento de aguas residuales así como analizar la normatividad vigente.  -Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, antes de aplicar examen escrito al término de cada unidad.  -Aplicar el desarrollo sustentable para reconocimiento y concientización de los alumnos en el cuidado del medio ambiente.  -Realizar visitas industriales correspondientes al curso | - Capacidad de análisis y síntesis  -Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica  -Habilidades de investigación  -Capacidad de aprender  -Capacidad de generar nuevas ideas  (creatividad) | 8 - 4 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas. Analiza la información para describir ideas principales del tema. | 15% |
| B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. | 25% |
| C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 10% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

**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.  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, 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.  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.  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. | 95-100 |
| 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** |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación) | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo, así como el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Exámen escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos para la resolución de problemas. |
| Total: 100% | | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

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.

1. **Fuentes de información y apoyos didácticos:**

| Fuentes de información: | Apoyos didácticos |
| --- | --- |
| Bibliografía   1. Henry, Heinke, “Ingeniería ambiental”, Prentice, 1999 2. James Mihelcic- Julie Beth Ingenieria ambiental,.AlfaOmega, 2012   Bibliografía complementaria:  1. Aurelio Hernández Muñoz. Depuración de aguas residuales. Colección Seinor. Servicio de publicaciones de la escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid (1998).  2. Comisión Nacional del Agua, “Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento”, libro V, 1ª sección tema 1, México 1993  3. Ramalho R.S., “Tratamiento de aguas residuales”, Reverte, España 1996.  4. Winkler M. A. Tratamiento biológico de aguas de desecho. Limusa.  5. Davis Mackenzie L. y Cornwell David A. “Introduction to environmental engineering” 2ª. Edición. Mc Graw Hill | Internet, plataforma digital meet y classroom de google  Cañón  PC  USB  Pizarrón blanco  Pintarrones |

1. **Calendarización de evaluación en semanas (6):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| **TP** | **TP** |  | **EF1** |  | **EF2** |  |  | **EF3** |  |  | **EF4** |  |  | **EF5** |  | **EF6, 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

|  |  |
| --- | --- |
| Fecha de elaboración | 18-08-2025 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| M.C.I.A. Avelino Domínguez Rodríguez |  | M.C.I.A. Jessica Alejandra Reyes Larios |
| Nombre y firma del (de la) profesor(a) |  | Nombre y firma del (de la) Jefe(a) de División |