

PROGRAMA DE ESTUDIOS

TRATAMIENTO DE AGUAS

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN PROCESOS Y BIOTECNOLOGÍA

OCTAVO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Tratamiento de aguas. Tecnólogo como Químico en Procesos y Biotecnología. Octavo Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

ÁNGEL EDUARDO ZAMORA ACEVEDO
Director Académico del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Primera edición, 2025.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO
DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara,
Jalisco.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.



ÍNDICE

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA UAC

09

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

11

IV. DESARROLLO DE LA UAC

15

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: i) el fundamental; ii) el ampliado; y iii) el profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

Este programa está diseñado específicamente para consolidar las competencias de los estudiantes de octavo semestre de la carrera de Tecnólogo como Químico en Procesos y Biotecnología. El estudio parte de la premisa de que el agua no es solo un insumo, sino un sistema fisicoquímico complejo que requiere una caracterización rigurosa para su aprovechamiento industrial y ambiental.

En la primera etapa, se abordarán los parámetros y el análisis de calidad, proporcionando al alumno las herramientas analíticas para interpretar indicadores críticos como la demanda bioquímica de oxígeno, la conductividad eléctrica y la presencia de sólidos disueltos totales. Posteriormente, el programa profundiza en los procesos unitarios del tratamiento, donde se analizan las operaciones físicas y químicas, tales como la coagulación, floculación, sedimentación y filtración, necesarias para la remoción selectiva de contaminantes.

Finalmente, el núcleo del programa se desplaza hacia la biotecnología ambiental aplicada, mediante el estudio de las plantas de tratamiento aerobias y anaerobias. El estudiante evaluará la eficiencia de los lodos activados en presencia de oxígeno hasta la recuperación de recursos energéticos, como el biogás, en condiciones de anoxia. Al concluir el estudio de esta asignatura, el alumno poseerá una visión integral que le permitirá diagnosticar, tratar y gestionar el agua bajo estándares internacionales.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN PROCESOS Y BIOTECNOLOGÍA.

Modalidad:
Presencial

UAC:
Tratamiento de aguas

Clave:
233bMCLQP0805

Semestre:
Octavo

Academia:
Procesos Químicos y Biotecnología

Línea de Formación:
Procesos

Créditos:
10.80

Horas Semestre:
108

Horas Semanales:
6

Horas Teoría:
2

Horas Práctica:
4

Fecha de elaboración:
Enero 2026

Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA UAC

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

Asignatura previa / Séptimo semestre

CURRÍCULUM
LABORAL

A través de la interpretación de las leyes y normas que intervienen e impactan en los procesos industriales para el cuidado, manejo y tratamiento de las aguas residuales.

Normatividad.



III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Identifica los diferentes tipos de aguas potables, residuales y de uso en la industria, así como los análisis, las etapas de tratamiento y las operaciones que intervienen en dichas etapas, para garantizar su adecuada gestión y cumplimiento de normativas en los procesos industriales.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

Interpreta las leyes y normas en los que interviene el agua, así como sus respectivos análisis y tratamientos en las etapas preliminares, in situ o posteriores en los procesos industriales.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de evidencias.

3.1 Descripción del Producto Integrador

Compilado de las actividades más significativas en el proceso como, cuadros comparativos, ejercicios resueltos e investigaciones.

3.2 Formato de Entrega

Carpeta digital y documentos en PDF.



IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. PARÁMETROS, ANÁLISIS Y PROCESOS UNITARIOS EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica los parámetros y análisis de calidad en las aguas.	-Parámetros físicos. -Parámetros químicos. -Parámetros biológicos.	Material audiovisual. Guía didáctica de la asignatura. Cuaderno de trabajo.	Organizador gráfico. Ejercicios resueltos, abordando los temas de la unidad. Proyecto de investigación.	Rúbrica para evaluar un organizador gráfico. Lista de cotejo para evaluar ejercicios resueltos. Lista de cotejo para evaluar proyecto de investigación. Prueba escrita.
Analiza los procesos unitarios del tratamiento de aguas.	-Reacciones de precipitación. -Separación sólido-líquido. -Desinfección.	Material audiovisual. Guía didáctica de la asignatura. Cuaderno de trabajo.	Organizador gráfico. Ejercicios resueltos, abordando los temas de la unidad. Proyecto de investigación.	Rúbrica para evaluar un organizador gráfico. Lista de cotejo para evaluar ejercicios resueltos. Lista de cotejo para evaluar proyecto de investigación. Prueba escrita.

PP1. Portafolio de evidencias de las actividades realizadas durante la unidad.

UNIDAD 2. TRATAMIENTO DEL AGUA PARA SISTEMAS INTERCAMBIADORES DE CALOR.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica el tratamiento de agua para calderas.	-Introducción. -Tratamiento anti incrustante. -Tratamiento anticorrosivo.	Material audiovisual. Guía didáctica de la asignatura. Cuadernos de trabajo.	Organizador gráfico. Ejercicios resueltos. Abordando los temas de la unidad. Proyecto de investigación.	Rúbrica para evaluar un organizador gráfico. Lista de cotejo para evaluar ejercicios resueltos. Lista de cotejo para evaluar proyecto de investigación. Prueba escrita.
Identifica el tratamiento de agua para refrigeración.	-Introducción. -Tratamiento anti constras. -Control microbiológico.	Material audiovisual. Guía didáctica de la asignatura. Cuadernos de trabajo.		

PP2. Portafolio de evidencias de las actividades realizadas durante la unidad.

UNIDAD 3. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza el tratamiento aeróbico de aguas residuales.	-Naturaleza y pretratamiento. -Tratamientos primarios, secundarios y terciarios. -Espesado y deshidratación de lodos.	Material audiovisual. Guía didáctica de la asignatura. Cuadernos de trabajo.	Organizador gráfico. Ejercicios resueltos, abordando las temáticas de la unidad. Proyecto de investigación.	Rúbrica para evaluar un organizador gráfico. Lista de cotejo para evaluar ejercicios resueltos. Lista de cotejo para evaluar proyecto de investigación. Prueba escrita.

UNIDAD 3. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza el tratamiento anaeróbico de aguas residuales.	- Proceso de digestión anaerobia. - Microbiología anaerobia. - Reactores y lagunas anaerobias.	Material audiovisual. Guía didáctica de la asignatura. Cuaderno de trabajo.	Organizador gráfico. Ejercicios resueltos, abordando las temáticas de la unidad. Proyecto de investigación.	Rúbrica para evaluar un organizador gráfico. Lista de cotejo para evaluar ejercicios resueltos. Lista de cotejo para evaluar proyecto de investigación. Prueba escrita.

PP3. Portafolio de Evidencias: Compilado de las actividades más significativas en el proceso.



V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA UAC

Recursos Básicos

- Maskew F. (2005). Abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales. México: Limusa.
- York, D. (2011). Manual de tratamiento de aguas. México: Reverté.

Fuentes de Consulta Utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). Ley General de Educación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Consuelo Ozevely Téllez Estrella

Equipo Técnico Pedagógico

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas .

Ciara Hurtado Arellano .

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.

Janeth Poleth Álvarez Duarte.

Raquel Abigail Díaz Díaz.



Tratamiento de aguas
Programa de estudios
Tecnólogo como Químico en Procesos y Biotecnología
Octavo Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

