

### I. Identificación del Curso

<b>Carrera:</b>	Químico Industrial			<b>Modalidad:</b>	Presencial	<b>Asignatura UAC:</b>	Tratamientos de aguas			<b>Fecha Act:</b>	Agosto, 2019
<b>Clave:</b>	18MPEQI0835	<b>Semestre:</b>	8	<b>Créditos:</b>	10.80	<b>División:</b>	Tecnologías Químicas			<b>Academia:</b>	Industrial
<b>Horas Total Semana:</b>	6	<b>Horas Teoría:</b>	2	<b>Horas Práctica:</b>	4	<b>Horas Semestre:</b>	108	<b>Campo Disciplinar:</b>	Profesional	<b>Campo de Formación:</b>	Profesional Extendido

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

### II. Adecuación de contenidos para la asignatura

Propósito de la Asignatura (UAC)
El estudiante realiza de forma responsable los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de los diferentes tipos de aguas potables, residuales y de uso en la industria, así como las etapas de tratamiento de todas ellas y las operaciones que intervienen en dichas etapas.
Competencias Profesionales a Desarrollar (De la carrera)
Establece tecnologías propias de la industria química y procesos termodinámicos, empleando instrumentos de medición para el control de calidad, aplicando herramientas informáticas y técnicas de medición, en apego a la normatividad vigente en las diferentes áreas industriales

Tabla 2. Elementos Generales de la Asignatura



### III. Competencias de la UAC

#### Competencias Genéricas.\*

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.  
 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.  
 11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.

#### Competencias Disciplinarias Básicas\*\*

CE-1 Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.

#### Competencias Disciplinarias Extendidas\*\*\*

CEE-9 Valora el papel fundamental del ser humano como agente modificador de su medio natural proponiendo alternativas que respondan a las necesidades del hombre y la sociedad, cuidando el entorno.



Competencias Profesionales Básicas	Competencias Profesionales Extendidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los diferentes tipos de aguas así como los análisis que se les realizan y las formas de tratamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica tipos de agua</li> <li>- Utiliza instrumento de laboratorio para análisis de agua</li> <li>- Reconoce operaciones unitarias en el tratamiento de aguas.</li> <li>- Selecciona el método más adecuado para tratar el agua según sus contaminantes.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce la importancia del tratamiento de aguas para mantener la sustentabilidad de las poblaciones.</li> </ul>

Tabla 3. Competencias de la Asignatura.

\* Se presentan los atributos de las competencias Genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas; usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes. Estos atributos están incluidos en la redacción de las competencias profesionales, por lo que no deben desarrollarse explícitamente o por separado.

\*\* Las competencias Disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en la UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias Profesionales.

\*\*\* Cada eje curricular debe contener por lo menos una Competencia Disciplinar Extendida.



### IV. Habilidades Socioemocionales a desarrollar en la UAC\*8

Dimensión	Habilidad
No contiene	No contiene

Tabla 4. Habilidades Construye T

\*Estas habilidades se desarrollarán de acuerdo al plan de trabajo determinado por cada plantel. Ver anexo I.



### V. Aprendizajes Clave

Eje Disciplinar	Componente	Contenido Central
<p>Analiza, genera y aplica tecnologías propias de la industria química y procesos termodinámicos, empleando instrumentos de medición para el control de calidad, aplicando herramientas informáticas y técnicas de medición, en apego a la normatividad vigente en las diferentes áreas industriales.</p>	<p>Análisis, identificación y clasificación de las aguas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de aguas en la industria</li> <li>2. Parámetros de la calidad y análisis de aguas</li> </ol>
<p>Analiza, genera y aplica tecnologías propias de la industria química y procesos termodinámicos, empleando instrumentos de medición para el control de calidad, aplicando herramientas informáticas y técnicas de medición, en apego a la normatividad vigente en las diferentes áreas industriales</p>	<p>Procesos de tratamiento de aguas</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Operaciones unitarias en el tratamiento de aguas</li> <li>4. Tratamiento de agua para generador de vapor y aguas refrigeración</li> <li>5. Tratamiento de aguas residuales</li> </ol>



### VI. Contenidos Centrales de la UAC

Contenido Central	Contenidos Específicos	Aprendizajes Esperados	Proceso de Aprendizaje	Productos Esperados
1. Tipos de aguas en la industria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros y características de las aguas potables</li> <li>- Parámetros y características de las aguas residuales</li> <li>- Parámetros y características de las aguas para equipos industriales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distingue los diferentes tipos de agua y los parámetros a cumplir de acuerdo a la normatividad vigente de manera clara frente a su grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasifica las aguas según su procedencia.</li> <li>- Clasifica las aguas según el uso que se les dará.</li> <li>- Identifica las normatividad mexicana sobre las aguas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuaderno con fundamentos teóricos sobre los tipos de aguas existentes.</li> <li>- Cuadro sinóptico diferentes tipos de agua.</li> <li>- Investigación sobre normas usos del agua.</li> </ul>
2. Parámetros de la calidad y análisis de aguas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros Físicos de calidad en aguas.</li> <li>- Parámetros Químicos de calidad en aguas</li> <li>- Parámetros Biológicos de calidad en aguas</li> <li>- Parámetros Bacteriológicos de calidad en aguas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce los parámetros físicos, químicos, bacteriológicos y biológicos a muestrear en un agua con el fin de que cumpla la normatividad vigente de manera concisa frente a sus compañeros</li> <li>- Distingue y analiza los principales parámetros de las aguas eficazmente en el laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los principales parámetros físicos, químicos, bacteriológicos y biológicos para identificar la calidad de las aguas.</li> <li>- Analiza muestras de agua siguiendo la normatividad vigente.</li> <li>- Discierne sobre la necesidad de evaluar unos parámetros sobre otros según el tipo de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuaderno con fundamentos teóricos sobre los parámetros que se toman en cuenta para medir calidad en aguas.</li> <li>- Reporte de practica oxígeno disuelto</li> <li>- Reporte de practica solidos disueltos, suspendidos, totales.</li> <li>- Reporte de práctica coliformes fecales.</li> <li>- Reporte de práctica pH, dureza.</li> <li>- Tabla medición de parámetros vs parámetros ideales en las aguas.</li> </ul>



<p>3. Operaciones unitarias en el tratamiento de aguas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reacciones de Precipitación en el tratamiento de aguas</li> <li>- Separación Sólido ? Líquido en el tratamiento de aguas</li> <li>- Desinfección de las aguas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciona los equipos utilizados en el tratamiento de las aguas de manera adecuada frente a sus compañeros.</li> <li>- Selecciona el equipo, método u operación más adecuada para eliminar sustancias de las aguas de manera objetiva en el laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recupera conocimiento sobre operaciones unitarias.</li> <li>- Relaciona las operaciones unitarias con su aplicación en el tratamiento de aguas.</li> <li>- Identifica diversos floculantes</li> <li>- Selecciona las sustancias que se pueden separar según las diversas operaciones.</li> <li>- Identifica los equipos utilizados.</li> <li>- Realiza ejercicios sedimentación.</li> <li>- Realiza prácticas en laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercicio diseño sedimentador.</li> <li>- Investigación operaciones unitarias aplicadas al tratamiento de aguas.</li> <li>- Cuaderno con fundamentos teóricos sobre tipo de operaciones unitarias en el tratamiento de aguas.</li> <li>- Reporte de practica ?Prueba de Jarras?</li> <li>- Reporte practica velocidad sedimentación.</li> <li>- Resumen desinfectantes de las aguas.</li> </ul>
---	---	--	--	--



<p>4. Tratamiento de agua para generador de vapor y aguas refrigeración</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción al tratamiento de aguas para calderas</li> <li>- Tratamiento anti incrustante y anticorrosivo de agua para calderas</li> <li>- Introducción al tratamiento de aguas de refrigeración</li> <li>- Control de la corrosión, depósitos e incrustaciones en las aguas de refrigeración</li> <li>- Control microbiológico en las aguas de refrigeración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica las características fisicoquímicas que debe cumplir un agua y su manejo con el fin de ser utilizada en equipos generadores de vapor y en equipos de refrigeración claramente frente a sus compañeros.</li> <li>- Distingue los diferentes tratamientos que se deben proporcionar a las calderas y equipos de refrigeración claramente frente a grupo.</li> <li>- Argumenta la importancia del control de la corrosión, depósitos y microbiológico en el agua de refrigeración concretamente frente a sus pares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce los problemas que puede presentar una caldera o un equipo de refrigeración alimentados con agua no tratada</li> <li>- Identifica los efectos de la temperatura, pH, oxígeno, presión y cantidad de sólidos en las calderas y equipos de refrigeración.</li> <li>- Propone soluciones con el fin de alargar la vida útil de los equipos en contacto con las aguas.</li> <li>- Propone métodos para tratar el agua y prevenir problemas ocasionados por el agua sin tratar en los equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación efectos de variables en las calderas y equipos de refrigeración.</li> <li>- Tabla relacionando problema en equipo de agua, forma de identificación, solución y prevención.</li> <li>- Cuestionario resuelto sobre los tratamientos empleados en aguas para calderas y refrigeración.</li> <li>- Cuaderno con fundamentos teóricos sobre problemas y soluciones en agua de calderas y refrigeración.</li> </ul>
---	--	--	---	---





<p>5. Tratamiento de aguas residuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Naturaleza de las aguas residuales</li> <li>- Pre tratamiento de aguas residuales</li> <li>- Tratamientos primarios de aguas residuales</li> <li>- Tratamientos secundarios de aguas residuales</li> <li>- Tratamientos terciarios de aguas residuales</li> <li>- Espesado y deshidratación de fangos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce los distintos contaminantes de aguas residuales según su procedencia concisamente frente a sus compañeros.</li> <li>- Explica las distintas operaciones en el pretratamiento, tratamiento primario, secundario y terciario de aguas residuales identificando los equipos que intervienen en estas de manera clara frente a sus compañeros.</li> <li>- Argumenta la importancia del tratamiento de fangos como parte del tratamiento de aguas claramente frente a grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los contaminantes comunes en las aguas residuales.</li> <li>- Reconoce la finalidad y operaciones que intervienen en el pretratamiento, tratamiento primario, secundario y terciario de aguas residuales.</li> <li>- Selecciona la operación unitaria adecuada según el contaminante y la cantidad de este presente en el agua.</li> <li>- Recupera conocimiento sobre análisis de las aguas.</li> <li>- Relaciona la importancia del tratamiento con la sustentabilidad de una población.</li> <li>- Identifica los usos del agua, posicionando a esta como un recurso indispensable en la industria y vida diaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maqueta de una planta de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>- Investigación sobre métodos tratamiento terciario de las aguas.</li> <li>- Cuaderno con fundamentos teóricos sobre tratamiento primario y secundario en aguas residuales.</li> <li>- Ensayo importancia del agua en la vida de la Tierra.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Justifica el tratamiento de las aguas residuales para descarga o segundo uso en la industria</li> </ul>	



### VII. Recursos bibliográficos, hemerográficos y otras fuentes de consulta de la UAC

#### Recursos Básicos:

- York, D. d. (2001). Manual de tratamiento de aguas. Nueva York: Limusa.
- York, D. d. (2002). Manual de tratamiento de aguas negras. Nueva York: Limusa

#### Recursos Complementarios:

- Maskew Fair, G., Charles Geyer, J., & Okun, D. A. (2001f). Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales. Limusa.
- Ramalho, R. S. (1993). Tratamiento de aguas residuales. Quebec: Revertè

### VIII. Perfil profesiográfico del docente para impartir la UAC

#### Recursos Complementarios:

Área/Disciplina: Procesos industriales-químicos y petroleros.

Campo Laboral: Industrial.

Tipo de docente: Profesional.

Formación Académica: Título profesional de licenciatura en ingeniería química o técnico superior universitario químico industrial o similar, preferentemente con maestría en el área de especialidad relacionada con la asignatura que imparta.

Constancia de participación en los procesos establecidos en la Ley General del Servicio Profesional Docente, COPEEMS, COSDAC.u otros.



### XI. Fuentes de Consulta

#### Fuentes de consulta utilizadas\*

- Acuerdo Secretariales relativos a la RIEMS.
- Planes de estudio de referencia del componente básico del marco curricular común de la EMS. SEP-SEMS, México 2017.
- Guía para el Registro, Evaluación y Seguimiento de las Competencias Genéricas, Consejo para la Evaluación de la Educación del Tipo Medio Superior, COPEEMS.
- Manual para evaluar planteles que solicitan el ingreso y la promoción al Padrón de Buena Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior PBC-SINEMS (Versión 4.0).
- Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el PBC. SINEMS
- Perfiles profesiográficos COPEEMS-2017
- SEP Modelo Educativo 2016.
- Programa Construye T



### ANEXO II. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados

Aprendizajes Esperados	Productos Esperados	Competencias Genéricas con Atributos	Competencias Disciplinarias	Competencias profesionales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distingue los diferentes tipos de agua y los parámetros a cumplir de acuerdo a la normatividad vigente de manera clara frente a su grupo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuaderno con fundamentos teóricos sobre los tipos de aguas existentes.</li> <li>- Cuadro sinóptico diferentes tipos de agua.</li> <li>- Investigación sobre normas usos del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</li> <li>8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CE-1 Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.</li> </ul>	<p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los diferentes tipos de aguas así como los análisis que se les realizan y las formas de tratamiento</li> </ul> <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica tipos de agua</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce los parámetros físicos, químicos, bacteriológicos y biológicos a muestrear en un agua con el fin de que cumpla la normatividad vigente de manera concisa frente a sus compañeros</li> <li>- Distingue y analiza los principales parámetros de las aguas eficazmente en el laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuaderno con fundamentos teóricos sobre los parámetros que se toman en cuenta para medir calidad en aguas.</li> <li>- Reporte de practica oxígeno disuelto</li> <li>- Reporte de practica solidos disueltos, suspendidos, totales.</li> <li>- Reporte de práctica coliformes fecales.</li> <li>- Reporte de práctica pH, dureza.</li> <li>- Tabla medición de parámetros vs parámetros ideales en las aguas.</li> </ul>	<p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p>	<p>CE-1 Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.</p>	<p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza instrumento de laboratorio para análisis de agua</li> </ul>
---	--	---	---	---



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciona los equipos utilizados en el tratamiento de las aguas de manera adecuada frente a sus compañeros.</li> <li>- Selecciona el equipo, método u operación más adecuada para eliminar sustancias de las aguas de manera objetiva en el laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercicio diseño sedimentador.</li> <li>- Investigación operaciones unitarias aplicadas al tratamiento de aguas.</li> <li>- Cuaderno fundamentos teóricos.</li> <li>- Reporte de practica ?Prueba de Jarras?.</li> <li>- Reporte practica velocidad sedimentación.</li> <li>- Resumen desinfectantes de las aguas.</li> </ul>	<p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p>	<p>CE-1 Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.</p>	<p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza instrumento de laboratorio para análisis de agua</li> <li>- Reconoce operaciones unitarias en el tratamiento de aguas.</li> </ul>
--	--	---	---	---



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica las características fisicoquímicas que debe cumplir un agua y su manejo con el fin de ser utilizada en equipos generadores de vapor y en equipos de refrigeración claramente frente a sus compañeros.</li> <li>- Distingue los diferentes tratamientos que se deben proporcionar a las calderas y equipos de refrigeración claramente frente a grupo.</li> <li>- Argumenta la importancia del control de la corrosión, depósitos y microbiológico en el agua de refrigeración concretamente frente a sus pares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación efectos de variables en las calderas y equipos de refrigeración.</li> <li>- Tabla relacionando problema en equipo de agua, forma de identificación, solución y prevención.</li> <li>- Cuestionario resuelto sobre los tratamientos empleados en aguas para calderas y refrigeración.</li> <li>- Cuaderno con fundamentos teóricos sobre problemas y soluciones en agua de calderas y refrigeración.</li> </ul>	<p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p>	<p>CEE-9 Valora el papel fundamental del ser humano como agente modificador de su medio natural proponiendo alternativas que respondan a las necesidades del hombre y la sociedad, cuidando el entorno.</p>	<p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los diferentes tipos de aguas así como los análisis que se les realizan y las formas de tratamiento</li> </ul> <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica tipos de agua</li> <li>- Selecciona el método más adecuado para tratar el agua según sus contaminantes.</li> </ul>
--	---	---	---	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce los distintos contaminantes de aguas residuales según su procedencia concisamente frente a sus compañeros.</li> <li>- Explica las distintas operaciones en el pretratamiento, tratamiento primario, secundario y terciario de aguas residuales identificando los equipos que intervienen en estas de manera clara frente a sus compañeros.</li> <li>- Argumenta la importancia del tratamiento de fangos como parte del tratamiento de aguas claramente frente a grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maqueta de una planta de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>- Investigación sobre métodos tratamiento terciario de las aguas.</li> <li>- Cuaderno con fundamentos teóricos sobre tratamiento primario y secundario en aguas residuales.</li> <li>- Ensayo importancia del agua en la vida de la Tierra.</li> </ul>	<p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p> <p>11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</p> <p>11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.</p>	<p>CEE-9 Valora el papel fundamental del ser humano como agente modificador de su medio natural proponiendo alternativas que respondan a las necesidades del hombre y la sociedad, cuidando el entorno.</p>	<p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los diferentes tipos de aguas así como los análisis que se les realizan y las formas de tratamiento</li> </ul> <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecciona el método más adecuado para tratar el agua según sus contaminantes.</li> <li>-Reconoce la importancia del tratamiento de aguas para mantener la sustentabilidad de las poblaciones.</li> </ul>
--	--	---	---	--

