

ASIGNATURA DE TRATAMIENTO DE AGUA II

1. Competencias	Evaluar elementos de calidad ambiental, con base en la normatividad, el uso de tecnologías y el análisis de sistemas, para integrar programas ambientales, de calidad, seguridad e higiene laboral.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	27
4. Horas Prácticas	48
5. Horas Totales	75
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
7. Objetivo de Aprendizaje	El alumno implementará los sistemas de tratamientos de aguas residuales, a través del control de las variables involucradas, y la operación y mantenimiento de los dispositivos de tratamiento, considerando la normatividad aplicable, para contribuir a la mejora de la calidad del agua de reúso y el cuidado del ambiente, aplicando habilidades de la Industria 4.0

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Tratamiento preliminar	3	6	9
II. Tratamiento primario	5	9	14
III. Tratamiento secundario	8	13	21
IV. Tratamiento terciario	8	13	21
V. Programa de mantenimiento a plantas de tratamiento de aguas residuales	3	7	10
Totales	27	48	75

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Tratamiento preliminar
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	6
4. Horas Totales	9
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno operará dispositivos de tratamiento preliminar de aguas residuales para la remoción de sólidos en caudales y la preparación del influente en etapas posteriores de tratamiento.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción al tratamiento preliminar de aguas residuales	Identificar los conceptos y características de tratamiento preliminar de aguas residuales y remoción de sólidos. Explicar los métodos de estimación del caudal a tratar. Realizar diseño y simulación empleando software indicado	Determinar el caudal y carga hidráulica de aguas residuales a tratar. Usando herramientas para adquisición, de datos	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza
Dispositivos de tratamiento preliminar de aguas residuales	Explicar las características, funcionamiento, ventajas y desventajas de los dispositivos de tratamiento preliminar de aguas residuales: - rejillas, mallas y tamices - desarenador Identificar las variables que intervienen en la	Seleccionar dispositivos de tratamiento preliminar de aguas residuales. Operar dispositivos de tratamiento preliminar de aguas residuales. Determinar las variables involucradas en la operación de sistemas de	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

	operación del tratamiento preliminar de aguas residuales.	tratamiento preliminar de aguas residuales.	Solución de problemas Orden y limpieza
--	---	---	---

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso práctico presentará un informe que contenga: - Características del agua residual a tratar - Caudal - Dispositivos a utilizar en el tratamiento preliminar - Descripción de la operación del dispositivo de remoción de sólidos - Variables a controlar en el tratamiento preliminar - Justificación del tratamiento	1. Identificar las características del tratamiento preliminar de aguas residuales y remoción de sólidos 2. Comprender procedimiento de la estimación de caudal 3. Analizar los dispositivos de tratamiento preliminar 4. Comprender procedimientos de operación de dispositivos de tratamiento preliminar 5. Comprender las variables involucradas en la remoción de sólidos	Ejercicios prácticos Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Estudio de casos Prácticas dirigidas Prácticas en la empresa	Computadora Manuales Impresos de casos Material y equipo audiovisual Equipo de protección personal Equipo de medición de campo

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Tratamiento primario
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	9
4. Horas Totales	14
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno operará el sistema de tratamiento primario de aguas residuales, para la eliminación de sólidos y material flotante.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Coagulación y floculación	Identificar el concepto, características y aplicación del tratamiento primario de aguas residuales. Explicar los conceptos y características de los procesos de coagulación y floculación. Enlistar los coagulantes y floculantes empleados en el tratamiento de las aguas residuales. Explicar las pruebas de jarras en plantas pilotos de tratamiento primario de aguas residuales.	Elaborar pruebas de reacciones de coagulación y floculación. Determinar el tipo y dosis de coagulantes y floculantes mediante la prueba de jarras.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sedimentadores primarios	Explicar los conceptos y características de los procesos de sedimentación primaria. Explicar la operación de sedimentadores primarios. Explicar las variables y sus métodos de estimación del caudal, carga hidráulica y tiempo de residencia en sedimentadores primarios. Realizar diseño y simulación empleando software dedicado	Seleccionar sedimentadores acordes al agua a tratar. Estimación de caudal, carga hidráulica y tiempo de residencia en sedimentadores primarios. Operar dispositivos de sedimentación primario en aguas residuales. Implementar aplicaciones móviles que permitan el monitoreo y control de variables en tiempo real	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza
Sistemas de flotación	Explicar los sistemas y características de los fenómenos de flotación. Explicar las técnicas de estimación de grasas aceite en aguas residuales. Describir el principio de funcionamiento de los separadores de grasas y aceites.	Estimar grasas y aceites en aguas a tratar. Seleccionar separadores de aceite acordes al agua a tratar. Manejar de Software para cálculos	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso práctico presentará un informe que contenga: - Características del agua residual a tratar. - Caudal - Dispositivos a utilizar en el tratamiento primario - Estimación de las variables en el tratamiento primario - Dosis y tipo de coagulante o coadyuvante - Descripción de la operación del dispositivo de remoción de sólidos sedimentables y material flotante - Memoria de cálculo - Justificación del tratamiento primario	1. Identificar los conceptos de tratamiento primario de aguas residuales, y procesos de coagulación y floculación 2. Comprender procedimiento de la prueba de jarras 3. Comprender los procesos de sedimentación primaria y la operación de sedimentadores primarios 4. Comprender los procesos de flotación y las técnicas de estimación de grasas y aceite en aguas residuales. 5. Analizar el principio de funcionamiento de los separadores de grasas y aceites	Ejercicios prácticos Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Aprendizaje basado en problemas Prácticas en laboratorio	Computador Manuales Impresos de casos Material y equipo audiovisual Material, equipo y reactivos de laboratorio Equipo de protección personal

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	III. Tratamiento secundario
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	13
4. Horas Totales	21
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno operará el sistema de tratamiento secundario, para propiciar una biodegradación adecuada de contaminantes orgánicos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Microbiología del agua	Identificar el concepto, características y aplicación del tratamiento secundario de aguas residuales. Identificar los principales géneros microbianos involucrados en el tratamiento secundario de las aguas residuales. Explicar las necesidades metabólicas de los microorganismos que participan en el tratamiento de las aguas residuales.	Establecer las condiciones de desarrollo de microorganismos. Controlar las condiciones de desarrollo de microorganismos Realizar diseño y simulación empleando software dedicado	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Tratamientos aerobios	Explicar el concepto, características y aplicación del tratamiento aerobio en aguas residuales. Describir los dispositivos de tratamiento secundario aerobio. Identificar los principales géneros microbianos aerobios involucrados en el tratamiento secundario de las aguas residuales. Explicar las necesidades metabólicas de los microorganismos aerobios que participan en el tratamiento de las aguas residuales.	Establecer el desarrollo de microorganismos aerobios en condiciones de crecimiento suspendido y fijo. Controlar el desarrollo de microorganismos aerobios en condiciones de crecimiento suspendido y fijo. Operar dispositivos de tratamiento aerobio en aguas residuales.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Tratamientos anaerobios	Identificar el concepto, características y aplicación del tratamiento anaerobio en aguas residuales. Describir los dispositivos de tratamiento secundario anaerobio. Identificar los principales géneros microbianos anaerobios involucrados en el tratamiento secundario de las aguas residuales. Explicar las necesidades metabólicas de los microorganismos anaerobios que participan en el tratamiento de las aguas residuales.	Establecer el desarrollo de microorganismos anaerobios en condiciones de crecimiento suspendido y fijo. Controlar el desarrollo de microorganismos anaerobios en condiciones de crecimiento suspendido y fijo. Operar dispositivos de tratamiento anaerobio en aguas residuales, realizando diseño y simulación empleando software dedicado	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso práctico presentará un informe que contenga: - Características del agua residual a tratar - Caudal - Dispositivos a utilizar en el tratamiento secundario - Estimación de las variables en el tratamiento secundario - Descripción de la operación del dispositivo de remoción de materia orgánica - Memoria de cálculo - Justificación del tratamiento secundario	1. Comprender el tratamiento secundario de aguas residuales y los géneros microbianos involucrados 2. Analizar el desarrollo metabólico de microorganismos que participan en el tratamiento de las aguas residuales 3. Comprender las condiciones de desarrollo y control de microorganismos aerobios 4. Comprender las condiciones de desarrollo y control de microorganismos anaerobios. 5. Comprender procedimiento de operación de los dispositivos de tratamiento secundario	Ejercicios prácticos Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Prácticas en laboratorio Equipos colaborativos	Computador Manuales Impresos de casos Material y equipo audiovisual Material, equipo y reactivos de laboratorio Equipo de protección personal

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

	X	
--	---	--

TRATAMIENTO DE AGUA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	IV. Tratamiento terciario
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	13
4. Horas Totales	21
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno operará el sistema de tratamiento terciario de aguas residuales, para obtener agua de calidad aceptable en su reúso.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Filtración	Identificar el concepto, características y aplicación del tratamiento terciario de aguas residuales. Explicar el concepto y características del fenómeno de filtración en el tratamiento de aguas residuales. Describir los principios de operación de dispositivos de filtración en tratamiento de aguas residuales.	Seleccionar el tipo de filtro acordes al agua residual a tratar. Operar dispositivos de filtración en aguas residuales.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza
Adsorción e intercambio iónico	Describir el proceso de adsorción e intercambio iónico en el tratamiento terciario de aguas residuales. Identificar las principales resinas catiónicas y aniónicas empleadas en el	Seleccionar tipos de resinas de acuerdo al agua residual a tratar. Operar dispositivos de adsorción e intercambio iónico en aguas residuales.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	tratamiento de aguas residuales.		Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza
Ósmosis inversa	Explicar el proceso de ósmosis inversa en el tratamiento terciario de aguas residuales. Identificar las principales membranas tubular y de placa empleadas en el tratamiento de aguas residuales.	Seleccionar tipos de membranas considerando las características del agua residual a tratar. Operar dispositivos de ósmosis inversa en aguas residuales.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza
Desinfección	Explicar el concepto y características de desinfección en el tratamiento terciario de aguas residuales. Describir los procesos y características de desinfección en el tratamiento de aguas residuales: Cloro, ozono, luz ultravioleta y agua oxigenada. Identificar las variables en el proceso de desinfección de aguas residuales.	Proponer procesos de desinfección mediante el cloro, ozono, luz UV y agua oxigenada. Operar dispositivos de desinfección en aguas residuales.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso práctico presentará un informe que contenga: - Características del agua residual a tratar - tipo de procesos de tratamiento terciario - Dispositivos a utilizar en el tratamiento terciario - Estimación de las variables en el proceso de desinfección - Descripción de la operación de los dispositivos de tratamiento terciario - Memoria de cálculo - Justificación del tratamiento terciario	1. Comprender el proceso de filtración en el tratamiento de aguas residuales 2. Comprender el proceso de adsorción iónico y las resinas en el tratamiento de aguas residuales 3. Comprender el proceso de osmosis inversa y las membranas en el tratamiento de aguas residuales 4. Comprender el proceso de desinfección en el tratamiento de aguas residuales 5. Comprender la operación de dispositivos de tratamiento terciario de aguas residuales 6. Realizar diseño y simulación empleando software dedicado	Ejercicios prácticos Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Prácticas en laboratorio Equipos colaborativos	Computador Manuales Impresos de casos Material y equipo audiovisual Material, equipo y reactivos de laboratorio Equipo de protección personal

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	V. Programa de mantenimiento a plantas de tratamiento de aguas residuales
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	7
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno desarrollará el mantenimiento preventivo de dispositivos de tratamiento de aguas residuales para contribuir a la operación eficiente del sistema de tratamiento.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Planta de tratamiento de aguas residuales con proceso biológico aerobio	Explicar el concepto y planeación de mantenimiento preventivo. Explicar el mantenimiento preventivo de los dispositivos que conforman el tratamiento aeróbico: Bombas, compresores, difusores de aire, tanques, tamices, desarenadores, tuberías y accesorios.	Elaborar un programa de mantenimiento preventivo de los dispositivos que conforman el tratamiento aeróbico. Realizar mantenimiento preventivo básico a dispositivos de tratamiento aeróbico.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Planta de tratamiento de aguas residuales con proceso de tratamiento biológico anaerobio	Explicar el mantenimiento preventivo de los dispositivos que conforman el tratamiento anaeróbico: bombas, tanques, tamices, desarenadores, tuberías y accesorios.	Elaborar un programa de mantenimiento preventivo de los dispositivos que conforman el tratamiento anaeróbico. Realizar mantenimiento preventivo básico a dispositivos de tratamiento anaeróbico.	Analítico Honesto Asertivo Puntual Ético Proactivo Responsable Equipo de trabajo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso práctico, entregará una propuesta de mantenimiento preventivo al sistema de tratamiento de aguas que contenga: - Nombre de la planta - Nombre del técnico ejecutor - Proceso - Dispositivos sujetos a mantenimiento preventivo - Descripción del mantenimiento - Fecha programada - Materiales utilizados - Costo de los materiales - Supervisor Analizar información obtenida de diferentes sistemas de monitoreo, detección y protección	1. Comprender el concepto de mantenimiento preventivo 2. Analizar la estructura de un plan de mantenimiento preventivo 3. Comprender el procedimiento del mantenimiento preventivo de los dispositivos de tratamiento aeróbico 4. Comprender el procedimiento del mantenimiento preventivo de los dispositivos de tratamiento anaeróbico	Ejercicios prácticos Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de caso Equipos colaborativos Aprendizaje basado en problemas	Computador Manuales Impresos de casos Material y equipo audiovisual Equipo de mantenimiento a dispositivos de tratamiento de aguas Equipo de protección personal

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

	X	
--	---	--

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Elaborar programa de muestreo y análisis de agua con base en la normatividad y metodologías aplicables, para definir tanto la cantidad y calidad de muestras como los procesos posteriores para su análisis.	Entrega un Programa que contenga: - Lugar y ubicación geográfica - Fecha - Objetivo - Datos generales del sitio de muestreo - Justificación - Metodología - Equipos y materiales a utilizar - Cronograma de actividades - Responsable del muestreo - Formato de bitácora de muestreo - Formato de reporte de resultados

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Realizar muestreo y análisis de agua a través de equipos, instrumentos y metodologías de análisis de calidad del agua, para integrar el dictamen técnico de calidad del agua.	Requisita la Bitácora de muestreo: - Lugar y punto de muestreo - Fecha y hora de la toma - Responsable - Tamaño y tipo de muestra - Método de preservación - Mediciones in situ - Parámetros a analizar - Duración del muestreo - Observaciones - Acuse de entrega/recepción Realiza el procesamiento de una muestra: - Recibe y registra la muestra - Ejecuta la técnica de análisis - Registra los resultados - Requisita la bitácora de laboratorio - Manejo de residuos - Elabora reporte de resultados Elabora un dictamen que contenga: - Datos generales (lugar, fecha, hora, responsable, tipo de análisis) - Comparación de los resultados contra los límites máximos permisibles o estándares - Interpretación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Supervisar unidades de tratamiento de agua a través de investigaciones documentales, de campo y principios de operación, para identificar la eficiencia del tratamiento y mantenerlo en condiciones óptimas.	Realiza un informe de las características de las unidades de tratamiento existentes y su tren de tratamiento: - Flujo de entrada - Caudal tratado - índice de remoción de contaminantes por etapa - Tiempo de residencia - Bitácora de operación y resultados de la eficiencia de tratamiento - Lodos generados Elabora el manual de supervisión del sistema que contenga: - Procedimiento de arranque - Puntos y parámetros de control - Medidas de control - Frecuencia de supervisión - Estabilización del proceso - Sintonización de equipo - Inventario de reactivos - Formato de reporte - Respuesta a contingencias (fenómenos naturales y riesgos de operación) - Programa de mantenimiento de equipos - Hojas de trabajo del personal a su cargo - Referencia de localización de los manuales de operación de los equipos - Bitácora (reporte de trabajo diario)

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

TRATAMIENTO DE AGUA II

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Crites, Tchobanoglous	(2000)	<i>Tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones</i>	Bogotá	Colombia	Mc Graw Hill
Eckenfelder, W. Jr.	(2000)	<i>Industrial water pollution control</i>	Washington	EUA	Mc Graw Hill
Metcalf y Eddy	(2000)	<i>Wastewater engineering, treatment, disposal and reuse.</i>	Washington	EUA	Jon Wiley and Sons
Escalante-Estrada V. et al.	(2006)	<i>Operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de lodos activados</i>	Juitepec Mor.	México	IMTA
Mcgran	(1998)	<i>Equipos industriales guía práctica de reparación y mantenimiento</i>	s.l.	México	Mc Graw Hill
De Anda Camacho, B.	(1996)	<i>Curso teórico práctico sobre medición</i>	D.F.	México	Dirección general de construcción y operación hidráulica
José Ferrer Polo Aurora Seco Torrecillas	(2008)	<i>Tratamiento biológico de aguas residuales</i>	s.l.	México	Alfaomega grupo editor S.A de C.V.
Syed R. Qasim	(1999)	<i>Water treatment plants planning design and operation</i>	Boca Raton, Florida	EUA	CRC Press
Sergio A. Martinez Delgadillo	(2005)	<i>Parámetros de diseño de sistemas</i>	D.F.	México	UAM-Azcapotzalco

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
		<i>de tratamiento de aguas residuales</i>			

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	