



Sílabo de Tratamiento de Aguas Residuales

I. Datos Generales

Código	AAUC 00535			
Carácter	Electivo			
Créditos	3			
Periodo Académico	2019			
Prerrequisito	Ninguno			
Horas	Teóricas:	2	Prácticas:	2

II. Sumilla de la Asignatura

La asignatura corresponde al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de reconocer y plantear propuestas para el tratamiento de aguas residuales, aplicando normas técnicas vigentes y demostrando actitudes de compromiso con la solución de problemas ambientales.

La asignatura contiene: Depuración de aguas residuales municipales. Legislación referente a los recursos hídricos. Caracterización de las aguas residuales. Sistemas para el tratamiento y depuración de aguas, tratamiento de vertidos. Tratamiento fisicoquímico del agua residual. Neutralización. Procesos de tratamiento biológico, filtros biológicos, lodos activados, tratamiento biológico anaerobio y sistemas de lagunaje. Tratamiento, uso y eliminación de lodos. Biodiscos. Tratamiento de aguas residuales industriales. Disposición de efluentes. Tratamiento mediante humedales. Operación y mantenimiento de plantas de aguas residuales.

III. Competencia

Propone un sistema de tratamiento de agua residual de acuerdo a ciertas características, relacionando el impacto ambiental que en ella ha ocurrido, con el análisis y aplicación que solucione el problema específico y cumpla a la vez con la normativa vigente.



IV. Organización de los Aprendizajes

Unidad	Conocimientos	Procedimientos	Actitudes
I	El agua residual. Concepto y la química básica para comprender la contaminación y tratamiento del agua.	Comprender lo que son las aguas residuales. Reconocer la procedencia de las aguas residuales y de los caudales de alimentación de las mismas.	Trabaja en equipo y asume la responsabilidad de su futuro trabajo como ingeniero en la solución de problemas de la comunidad.
	Caracterización del agua residual desde el punto de vista físico y químico. Principales parámetros.	Caracterizar a las aguas residuales de acuerdo a parámetros físicos y químicos.	
	Parámetros de operación y control en una planta de tratamiento de aguas residuales. Sólidos totales, sólidos suspendidos y Sólidos Disueltos, Caudal, DQO, DBO, T, pH.	Caracterizar a las aguas residuales por su carga orgánica. Entiende la importancia de la Demanda bioquímica de oxígeno y su relación con el tratamiento de las aguas residuales.	
II	Normatividad e instituciones en la gestión de aguas residuales. MINAM, OEFA, PLANEFA, ALA, ANA.	Relacionar los parámetros físicos y químicos con la normativa vigente respecto a aguas residuales.	
	Monitoreo de los parámetros de operación. Caudales, sólidos totales, DQO, metales, grasas, pH, T y otros.	Cuantificar, reportar y analizar las variables de las aguas para poder establecer el punto de partida del tratamiento.	
	Equipos de monitoreo y análisis. Evaluación de los resultados del laboratorio de análisis. Práctica de laboratorio.	Analizar las principales formas de tratamientos primarios y los relaciona con los criterios de diseño.	
III	Parámetros biológicos. Tipo de procesos biológicos. Ventajas y desventajas.	Entender las bases del tratamiento biológico para aplicarlo en diferentes requerimientos de los efluentes.	
	Sistemas de lagunaje. Lagunas de estabilización. Lagunas de maduración.	Seleccionar la forma de depuración de agua residual doméstica a través de sistemas de lagunaje.	
Evaluación Parcial			
IV	Sistemas de lodos activados. Sistemas de lodos activados domésticos e industriales.	Explicar la tecnología de lodos activados relacionándolas a variables y parámetros de control biológico y fisicoquímico.	Trabaja en equipo y asume la responsabilidad de su futuro trabajo como ingeniero en la solución de problemas de la comunidad.
	Tratamiento biológico aerobio. Tanques sépticos, tanques inhoff, lodos activados. <u>Ciclo del nitrógeno. Tratamiento del agua con contaminantes nitrogenados.</u>	Entender la nitrificación y desnitrificación en los procesos biológicos de tratamiento. Elige el método de eliminación de nitrógeno en el tratamiento de aguas residuales.	
	Evaluación de la operación y mantenimiento del tratamiento secundario. Tratamiento biológico aerobio. Filtros percoladores, filtros biológicos, humedales. Reactores UASB.	Identificar las formas de remoción de carga orgánica mediante procesos biológicos para tratamientos de aguas residuales de procedencia doméstica e industrial.	
V	Operaciones y procesos de tratamiento de aguas residuales procedentes de la industria. Sedimentación, coagulación – floculación, Filtración, Adsorción con carbón activado. Práctica de laboratorio.	Describir y secuenciar los procesos y operaciones en el tratamiento de ARI.	
	Tratamiento con sistemas de membranas por membranas, osmosis inversa y ultrafiltración.	<i>Comprender el tratamiento terciario a través de sistemas de membranas (microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa).</i>	
	Procesos de oxidación avanzada. INCO, FENTON, SINGLET, ÁCIDO DE CARO. Tratamiento de aguas ácidas de mina y de aguas cianuradas. Prácticas de laboratorio.	Describir, seleccionar y aplicar sistemas de tratamiento fisicoquímico por oxidación avanzada.	
	Exposición de proyecto de planta de tratamiento de aguas residuales.	Explicar, detallar y argumentar una solución de tratamiento de aguas residuales para un efluente determinado, fundamentando cada una de las etapas.	
Evaluación Final			



V. Estrategias Metodológicas

Los contenidos y actividades se desarrollarán en forma teórico – práctica, iniciando con la recuperación de saberes previos y la construcción de los contenidos propuestos. El docente utilizará:

- Clases participativas con apoyo audiovisual.
- Experimentos sencillos que ayuden a comprender el tema.
- Trabajos grupales en clase.
- Trabajos individuales y grupales para realizar fuera de clase.
- Exposiciones del docente y de estudiantes.

VI. Sistema de Evaluación

Rubros	Instrumentos	Peso
Evaluación de entrada	Prueba mixta	Requisito
Consolidado 1	Listas de cotejo. Prueba de desarrollo	20%
Evaluación Parcial	Prueba mixta	20%
Consolidado 2	Informe Prueba de desarrollo Rúbrica de exposición	20%
Evaluación Final	Prueba de desarrollo	40%
Evaluación sustitutoria (*)	Prueba de desarrollo	

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$

VII. Bibliografía

7.1 Básica

- Ferrer José, Seco Torrecillas. "Tratamientos biológicos de Aguas Residuales". 1ra Edición. Editorial Alfaomega. México. 2008
- Hernández A. "Depuración de Aguas Residuales". 4ta Edición. Editorial Paraninfo S.A. España. 1998.
- Fair. Abastecimiento de Aguas y Remoción de Aguas Servidas, Editorial Limusa. España. 1994.
- Weber II. Control de Calidad del Agua, Editorial Reverté. México. 1995

7.2 Complementaria

- Romero Rojas, Jairo Alberto. "Tratamiento de aguas residuales. Teoría y principios de diseño". Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. 2001.



- NALCO. Manual del agua. Su naturaleza, tratamiento y aplicaciones. Tomo I, II, III. Editorial McGraw-Hill. México.1996.
- Metcalf & Eddy. "Ingeniería de Aguas Residuales". Volumen 1, 2 y 3.
- 3ra edición. Editorial McGraw-Hill. España. 1996.

7.3 Recursos Digitales

- Manuales CEPIS.
<http://www.miliarium.com/Proyectos/depuradoras/manuales/CEPIS1.asp>
- Aguas residuales: tratamiento y reúso.
http://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/pluginfile.php/2784/mod_resource/content/0/2_Aguas_residuales_protegido_.pdf
- Manual Depuración Aguas Residuales Urbanas:
<http://blogdelagua.com/inicio/publicacion-manual-de-depuracion-de-aguas-residuales-urbanas/>
- Manual de Tratamiento de Aguas residuales Japón.
- <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGAPDS-3-13.pdf>

2019.