



Nombre del Curso: GESTIÓN Y TRATAMIENTO DEL AGUA			
Código:	MEA 145	Créditos:	3
Escuela:	Estudios de Postgrado	Maestría a la que pertenece:	Energía y Ambiente
Docente	M.Sc. Ing. Flor de María Solórzano Mondragón M.Sc. Ing. Felix Alan Aguilar		
Edificio:	T-7	Sección:	B
Salón del curso:	202	Salón de Laboratorio:	-
Horas por semana del curso:	3		
Duración:	24 de septiembre – 03 de diciembre		
Horario del curso:	07:00 a 10:00		

1. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Ampliar conocimientos de los profesionales de la Maestría en Energía y Ambiente en la gestión integral del agua, tratamiento para consumo humano, depuración de aguas residuales, uso del agua de lluvia. Esto incluye un repaso del marco legal existente en Guatemala, relacionado con el agua. Proporcionar información teórica y práctica de algunos sistemas de tratamiento, así como otros temas relacionados.

2. OBJETIVOS

GENERAL

A) Adquirir los conocimientos básicos necesarios para el manejo de las fuentes de agua, agua potable y aguas residuales.

ESPECÍFICOS

Lograr que el estudiante al final del curso esté en la capacidad de:

- Conocer la normativa ambiental de Guatemala relacionada al tema del agua.
- Identificar los contaminantes más comunes y peligrosos que se pueden encontrar en el agua.
- Definir términos apropiados en la gestión, tratamiento y depuración del agua.
- Uso adecuado del agua de lluvia.



3. COMPETENCIAS TERMINALES

Al finalizar el curso el estudiante desarrolla las siguientes competencias.

- Aplica las normativas vigentes relacionadas con agua potable y descargas de aguas residuales.
- Conoce el marco legal e institucional relacionado con el recurso hídrico.
- Diferencia entre una planta depuradora de aguas residuales y una planta potabilizadora para agua potable.
- Conoce la forma de abastecimiento y disposición de excretas y aguas residuales en el área rural.

5. CONTENIDO TEMÁTICO DEL CURSO

Unidad	Tema
Unidad I	Concepto general del agua
	1. El origen del agua 2. La hidrología y el ciclo del agua
Unidad II	Principios básicos de la gestión integrada del agua en Guatemala Las cuencas hidrográficas y fuentes de agua
	1. Agua subterránea (Acuíferos) 2. Aguas superficiales 3. Agua de lluvia
Unidad III	Usos del agua
	1. Doméstico 2. Comercial 3. Industrial 4. Agrícola.
Unidad IV	Agua potable (sistemas de abastecimiento de agua o acueducto)
	1. Acueductos 2. Captación y Conducción 3. Tratamiento del agua para consumo humano 4. Control y calidad del agua potable. 5. Normativa relacionada
Unidad V	Sistemas de tratamiento del agua potable.
	1. Tipos de plantas de tratamiento 2. Identificación de variables en estudio y sus indicadores
	Sistemas de tratamiento del agua potable.
	1. Etapas y procesos unitarios en el tratamiento del agua potable, operación y



Unidad VI	mantenimiento.
Unidad VII	Depuración de las Agua residual.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de aguas residuales 2. Contaminantes del agua residual 3. Características y caracterización de las aguas residuales. 4. Normativa relacionada.
Unidad VIII	Sistemas de tratamiento del agua residual (depuradoras)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de Plantas de tratamiento aerobias y anaerobias
Unidad IX	Conocer las diferentes etapas del proceso de tratamiento del agua residual.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procesos unitarios físicos, químicos y biológicos. 2. Operación y Mantenimiento de plantas 3. Tratamiento y gestión de lodos. 4. Evacuación final del efluente (cuerpo receptor)
Unidad X	Saneamiento Ambiental en áreas rurales (letrinas y tanques sépticos). Captación del agua de lluvia para abastecimiento en áreas rurales
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Captación del agua de lluvia para abastecimiento en áreas rurales 2. Saneamiento ambiental en áreas rurales (letrinas y tanques sépticos)
Unidad XI	Resumen de actividades y Examen final

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

No.	Fecha de entrega	Tema	Entrega de Productos de aprendizaje	Ponderación
1	01-Oct-16	<ol style="list-style-type: none"> 1.El origen del agua 2.La hidrología y el ciclo del agua 	Investigar “Que es un caudal ecológico”, y su aplicación dentro de la maestría en Energía y Ambiente	4 puntos
2	08-Oct-16	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión y tratamiento del agua 	Análisis de las propuestas de políticas hídricas en el país (2006 y 2011), presentaciones en grupo	8 puntos
3	15-Oct-16	Usos del agua <ol style="list-style-type: none"> 1.Doméstico 2.Comercial 3.Industrial 4.Agrícola. 	Análisis y discusión de consumo de agua por persona, tarea relacionada con el monitoreo del consumo personal durante una semana para tener el consumo por persona por día promedio	4 puntos
4	22-Oct-16	Etapas y procesos unitarios en el tratamiento del agua potable, operación y mantenimiento.	Visita técnica a planta de tratamiento de agua potable, y/o asistir a conferencia relacionada con el tema, o trabajo de investigación Entrega de reporte	4 puntos



5	29-Oct-16	Agua potable Tratamiento del agua para consumo humano Control y calidad del agua potable Normativa relacionada Tipos de plantas de tratamiento de agua potable	Normativa de Fuentes de agua de la OMS, análisis de datos con respecto a la normativa Norma COGUANOR 29001, análisis de datos con respecto a la normativa	5 puntos	
6	05-Nov-16	Examen parcial	Examen escrito	20 puntos	
7	12-Nov-16	Tipos de aguas residuales Contaminantes del agua residual Características de las aguas residuales Normativa relacionada Tipos de plantas de tratamiento Procesos unitarios físicos, químicos y biológicos Operación y mantenimiento de plantas	Normativa relacionada con las descargas de aguas residuales, análisis de datos	5 puntos	
8	19-Nov-16	Etapas en los procesos de tratamiento del agua residual	Visita técnica a planta de tratamiento de aguas residuales, y/o asistir a conferencia relacionada con el tema, o trabajo de investigación Entrega de reporte	5 puntos	
9	26-Nov-16	Gestión y tratamiento del agua en una actividad industrial	Entrega y exposición de proyecto final	10 puntos	
				Asistencia	10 puntos
				TOTAL	75 puntos
10	03-Dic-16	Examen final	Examen escrito	25 puntos	

7. METODOLOGÍA

Se impartirán clases magistrales presenciales, utilizando ayuda audiovisual, la pizarra, e información escrita. Se analizarán estudios de casos e investigación, trabajo de campo, videos, ejercicios y discusiones en grupo. Se creará una comunicación por medio de internet y se harán las visitas de campo necesarias.

8. NOTA DE PROMOCIÓN

La nota de promoción es de 70 puntos en una escala de 0 a 100 puntos, de acuerdo con el Reglamento del sistema de Estudios de Postgrado de la USAC. La asistencia debe ser de al menos el 75%. La zona es de 75 puntos y la evaluación final es de 25 puntos no hay exámenes de recuperación.



9. BIBLIOGRAFIA

1. NALCO, (1990). Manual del Agua. Su Naturaleza, Tratamiento y Aplicaciones. Tomo I, II y III. Editorial McGraw-Hill. México.
2. Trujillo, Alba. Principios básicos de calidad y tratamiento de agua potable. Universidad de Caldas. Colombia. 2007.
3. Sierra, Carlos (2011). Calidad del agua. Evaluación y diagnóstico. Ediciones de la U. Universidad de Medellín. Colombia.
4. Caldecott, Julian, (2011). Agua. Ecología de una crisis global. Autor. Barcelona.
5. Programa de Salud Ambiental, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente –CEPIS-, (1991). Organización Panamericana de la Salud –OPS-. Organización Mundial para la Salud –OMS-. Manual de Disposición de Aguas Residuales (origen, descarga, tratamiento y análisis de las aguas residuales). Tomo I y II. Lima, Perú.
6. Crites, Ron y Tchobanoglous, George, (2000). Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados. Editorial McGraw-Hill Interamericana, S.A. Santafé de Bogotá, Colombia.
7. Metcalf & Eddy, (1996). Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Tomo I y II. Editorial McGraw-Hill. México.
8. Romero, Jairo, (2008). Tratamiento de Aguas Residuales. Teoría y principios de diseño. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Colombia.
9. Hernández, Aurelio (2003). Manual de saneamiento Uralita. Ediciones Paraninfo, S.A. España.
10. Andrés, Pilar y Rodríguez, Ramona, (2008). Evaluación y prevención de riesgos ambientales en Centroamérica. Documenta Universitaria. España.
11. Alianza por el agua, (2008). Manual de depuración de aguas residuales urbanas. España.
12. Metcalf & Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Tomo I y II. Editorial McGraw-Hill. México. 1996.
13. Trujillo López, Alba. Principios básicos de calidad y tratamiento de agua potable. Editorial Universidad de Caldas. Manizales Colombia. 2007.
14. Acuerdo Gubernativo No. 236-2006, y su modificación Acuerdo Gubernativo No. 110-2016, Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos.
15. Acuerdo Gubernativo No. 12-2011, Reglamento de Descargas de Aguas Residuales en la Cuenca del Lago de Atitlán.
16. Norma Guatemalteca COGUANOR 29:001