UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN MINAS

1. Datos generales

Materia: TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES PARA IEM
Código: CTE0317
Paralelo:
Periodo : Septiembre-2019 a Febrero-2020
Profesor: NARVAEZ TERAN JUDITH LUCIETA
Correo electrónico jnarvaez@uazuay.edu.ec

Docencia	Práctico	Autónomo: 0		Total horas
		Sistemas de tutorías	Autónomo	
3				3

Prerrequisitos:

Código: CTE0314 Materia: CONTROL SUBTERRÁNEO PARA IEM

2. Descripción y objetivos de la materia

Tratamiento de aguas es una materia permitirá al estudiante identificar y conocer los métodos por los que los diferentes tipos de aguas resultado de su uso en las actividades mineras debe tener como tratamiento antes de ser descargadas a los canales naturales. La presencia de impurezas en el agua exige su tratamiento antes y después de su utilización así que se tratará los temas de la captación y conducción de aguas para consumo humano en los campamentos y luego el tratamiento de aguas grises y negras.

Tratamiento de aguas pretende cubrir los temas de aguas para uso del campamento, acuorde a las necesidades del campamento. Además se tocará el tratamiento de aguas para agua potable para consumo humano y luego el tratamiento de aguas grises y negras que resultan de su uso en el campamento. Se pretende cubrir los temas de captación y necesidades de agua para explotación en minería de aluviales y plantas de tratamiento y como realizar las peticiones de aguas con base en el informe técnico requerido por la ley; este tema será mayormente práctico. Se tocará los temas de tratamiento de aguas residuales industriales mineras que resultan del uso de agua en las actividades de explotación y beneficio, su recirculación, uso de pantanos secos, elementos floculantes y precipitantes, desarenadores y tatamiento del cianuro de las relaveras; además se tocarán temas de investigación como osmosis inversa, carbón activado y otros para descarga de aguas industriales.

Esta asignatura se relaciona de manera directa con las materias de Eco-diseño, Biorremediación, Gestión Ambiental, Contaminación, Legislación ambiental y de forma indirecta con las materias de Instalaciones Mineras, Construcciones Mineras, Explotación de Yaciminetos Mineros, Quimica General, Tratamiento mineral.

3. Contenidos

1	**Características de los efluentes líquidos de origen minero**
1.1	Origen de las fuentes potenciales de generación de aguas residuales en la industria minero – metalúrgica (2 horas)
1.2	Contaminantes más comunes (2 horas)
1.3	Propiedades físicas y químicas, concentración de iones más frecuentes en Aguas residuales de origen minero (2 horas)
1.4	Conceptos básicos sobre contaminación de aguas. (2 horas)
1.5	Parámetros usados para describir la calidad de los cuerpos de agua (1 horas)
2	**Métodos de tratamiento de efluentes mineros**
2.1	Sedimentación. Coagulación- Floculación (3 horas)
2.2	Espesamiento. Filtración (2 horas)
2.3	Neutralización. Aireación (2 horas)
2.4	Precipitación química (3 horas)
2.5	Adsorción. Intercambio iónico (3 horas)
2.6	Osmosis inversa. Electrodiálisis. (3 horas)
3	**Tratamiento del drenaje ácido de mina**
3.1	Mecanismo de formación de aguas ácidas de mina (3 horas)
3.2	Caracterización de aguas de minas: Parámetros físico- químicos. Eh- pH. (2 horas)
3.3	Minerales formadores de acidez y contenido metálico (2 horas)

3.4	Especiación en aguas de mina. (3 horas)
3.5	Método de tratamiento activo. Oxidación. Dosificación de los álcalis. Sedimentación. (3 horas)
3.6	Tratamiento pasivo de aguas ácidas de minas (3 horas)
3.7	Humedales aerobios y anaerobios (3 horas)
4	**Tratamiento de aguas residuales que contienen cianuro**
4.1	Tratamiento con H2O2. Tratamiento con ''Acido de Caro'' (2 horas)
4.2	Tratamiento con O3. Tratamiento con cloración alcalina (2 horas)

4. Sistema de Evaluación

Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

Resultado de aprendizaje de la materia	Evidencias
ah. Conoce y aplica técnicas que rigen el manejo de personal, la seguridad e higiene minera, la legislación ambiental y minera de tal manera que garanticen un adecuado desarrollo minero.	
-Conoce los principales sistemas de tratamiento de aguas residuales de la actividad minera.	-Evaluación escrita -Investigaciones -Resolución de ejercicios, casos y otros -Visitas técnicas

Desglose de evaluación

Evidencia	Descripción	Contenidos sílabo a evaluar	Aporte	Calificación	Semana
Resolución de ejercicios, casos y otros	Estudios de caso de artículos de revistas de alto impacto		APORTE	4	Semana: 4 (30/09/19 al 05/10/19)
Evaluación escrita	Prueba escrita		APORTE	6	Semana: 5 (07/10/19 al 10/10/19)
Investigaciones	Investigación		APORTE	4	Semana: 9 (05/11/19 al 09/11/19)
Evaluación escrita	Prueba escrita		APORTE	6	Semana: 10 (11/11/19 al 13/11/19)
Evaluación escrita	Prueba escrita		APORTE	6	Semana: 14 (09/12/19 al 14/12/19)
Visitas técnicas	Informe visita de campo.		APORTE	4	Semana: 15 (16/12/19 al 21/12/19)
Evaluación escrita	Toda la materia		EXAMEN	20	Semana: 19 (13/01/20 al 18/01/20)
Evaluación escrita	Prueba escrita		SUPLETORIO	20	Semana: 21 (al)

Metodología

Investigación bibliográfica.
Visitas de campo. Planta de tratamiento de aguas residuales en Ucubamba
Se utilizará material audiovisual como insumo de apoyo en el proceso de aprendizaje.
Estudio de casos de artículos publicados en revistas de alto impacto tanto en ingles como en español

Criterios de Evaluación

Investigación bibliográfica y foros serán evaluados: estructura, alcance, pertinencia, coherencia de las ideas aportadas, actualidad en las propuestas, diversidad de fuentes bibliográficas, correcta citación de dichas fuentes.

5. Referencias

Bibliografía base

Libros

Autor	Editorial	Título	Año	ISBN
RAMALHO. ED.	Reverté, S.A.	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	1990	NO INDICA
RANAL, GILES	Mc. Graw Hill	MECÁNICA DE LOS FLUIDOS E HIDRÁULICA	1994	9789684229365

Web

Software

Bibliografía de apoyo

Libros

Autor	Editorial	Título	Año	ISBN
Antonio Rodríguez Fernández-Alba Pedro Letón García Roberto Rosal García Miriam Dorado Valiño Susana Villar Fernández Juana M. Sanz García.	CITME Circulo de Innovación en Tecnologías medioambientales y energía.	Tratamientos avanzados de aguas residuales industriales	2006	
Roberto Oyarzum, Pablo León Higueras, Julio Lillo		MINERÍA AMBIENTAL. UNA INTRODUCCIÓN A LOS IMPACTOS Y SU REMEDIACIÓN	2011	
Morrugo Negrete José Luis, Iraizos José Mario, Higueras Higueras Pablo	MINMINAS UPME	GUÍA DE ORIENTACIÓN PARA EL MINERO SOBRE EL CORRECTO MANEJO DE VERTIMENTOS PARA LA MINERÍA DE METALES PRECIOSOS Y DE CARBÓN.	2015	

Web

Software

Docente

Director/Junta

Fecha aprobación: 30/08/2019

Estado: Aprobado