UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN MINAS

1. Datos generales

Materia: BIOREMEDIACIÓN PARA IEM
Código: CTE0326
Paralelo:
Periodo : Marzo-2019 a Julio-2019
Profesor: CALDERON MACHUCA JUAN RODRIGO
Correo electrónico jcaldero@uazuay.edu.ec

Docencia	Práctico	Autónomo:		Total horas
		Sistemas de tutorías	Autónomo	
5				5

Prerrequisitos:

Ninguno

2. Descripción y objetivos de la materia

El Ingeniero de minas, a diario tiene que afrontar problemas específicos derivados de la actividad de exploración o explotación minera. Por esta razón, la planificación anticipada, en proceso y pos proceso de alternativas que mitiguen los impactos, están íntimamente relacionados con la actividad profesional del ingeniero de minas. El conocimiento de la biorremediación, o sea la aplicación de microorganismos y especies vivas para resolver problemas medioambientales, constituye una alternativa imprescindible que permite garantizar la convivencia humana con actividades mineras en el planeta.

La asignatura pretende impartir los conocimientos que sustentan la actividad biológica, los mecanismos de acción y aplicaciones específicas encaminadas a la recuperación de espacios intervenidos y la mitigación de los impactos causados por la actividad minera

El estudio de la Biorremediación de suelos, está contemplada dentro de la Gestión Ambiental encaminada a mitigar el efecto antrópico causado por la explotación minera. Responde como alternativa descontaminante o compensatoria; y, busca encasillar procesos dentro de los lineamientos contemplados en la Legislación Ambiental.

3. Contenidos

01.	**Biorremediación del suelo**
01.01.	Concepto generales (1 horas)
01.02.	Objetivo de la biorremediación (2 horas)
02.	**Impactos de la actividad minera**
02.01.	Movimientos de suelo (2 horas)
02.02.	Procesos concentración (3 horas)
02.03.	Residuales de concentración (1 horas)
02.04.	Escombreras (1 horas)
02.05.	Tratamientos físicos (2 horas)
02.06.	Tratamientos químicos (2 horas)
02.07.	Procesos de oxidación y reducción (1 horas)
02.08.	Lixiviados (1 horas)
02.09.	Aguas residuales (2 horas)
03.	**El suelo.**
03.01.	Componentes orgánicos (1 horas)
03.02.	Componentes inorgánicos. (1 horas)
03.03.	Actividad bacteriana y micorrítica (1 horas)
03.04.	La concepción de Mokichi Okada y la Agricultura Natural (2 horas)
03.05.	Microorganismos eficientes EM en la Agricultura Natural (1 horas)
03.06.	Propuesta de Jairo Restrepo: Abonos Orgánicos Fermentados (5 horas)

03.07.	Bioadsorción (1 horas)
03.08.	EL carbón vegetal y la capacidad de adsorción (2 horas)
03.09.	Secuestro de carbono (2 horas)
03.10.	Carbonizacion de biomasa en atmosfera reducida: BIOCHAR (4 horas)
04.	**El petroleo**
04.01.	Generalidades de origen y composición (2 horas)
04.02.	Residuos procedentes del petróleo (2 horas)
04.03.	Biorremediación de suelos (1 horas)
04.04.	Rutas de degradación (1 horas)
04.05.	Enzimas codificadas por genes (1 horas)
04.06.	Land Farming (1 horas)
04.07.	Generalidades (1 horas)
04.08.	Landfarming – Principio de Operación (1 horas)
04.09.	Características del suelo (1 horas)
04.10.	Densidad de la población microbiana del suelo (1 horas)
04.11.	El Ph (1 horas)
04.12.	Contenido de humedad (1 horas)
04.13.	Temperatura del suelo (1 horas)
04.14.	Concentrración de nutrientes (1 horas)
04.15.	Textura del suelo (1 horas)
04.16.	Características de los constituyentes (1 horas)
04.17.	Estructura química (1 horas)
04.18.	Control de la emisión de compuestos orgánicos volátiles (1 horas)
04.19.	Concentración y toxicidad (1 horas)
04.20.	Condiciones climáticas (1 horas)
04.21.	Monitoreo (1 horas)
04.22.	Evaluación (análisis químicos) (1 horas)
04.23.	Corrientes de desecho (1 horas)
04.24.	Requerimientos de clausura (1 horas)
04.25.	Riesgos: Físicos, químicos, biológicos, (1 horas)
05.	**Fundamentos de la revegetación**
05.01.	Areas a restaurar (1 horas)
05.02.	Posibles soluciones de integración paisajistica (2 horas)
05.03.	Planificación temporral de la bioremediación (1 horas)
05.04.	Restauración tipo (2 horas)
05.05.	Preparación del terreno: obras de ingeniería (1 horas)
05.06.	Estabilización con malla para implantación vegetal (2 horas)
05.07.	Estudios y control de drenaje (1 horas)
05.08.	Revegetación. Hidrosiembras (1 horas)
05.09.	Abandono y clausura de la remediación (1 horas)
06.	**Ecología de comunidades (vegetales).**
06.01.	Plantas pioneas heliófitas. esciófitas (1 horas)
06.02.	Plantas del sotobosque tolerantes a la somba: esciófitas (1 horas)
06.03.	Sucesión tipica y general en los Andes. (1 horas)

4. Sistema de Evaluación

Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

Resultado de aprendizaje de la materia	Evidencias
ad. Aplica conocimientos geológicos y propiedades mecánicas de los materiales en el cálculo de la fortificación, diseño de taludes para una explotación y manejo racional y seguro de los recursos naturales.	
-Cualifica y cuantifica los impactos ambientales generados por la actividad minera. Sugiere modelos de intervención específicos aprovechando la capacidad de microorganismos y especies vegetales para degradar o estabilizar residuales de la actividad extractiva minera y petrolífera. Propone condiciones de biomanejo con miras al uso racional de los recursos y protección del medio ambiente.	-Evaluación escrita -Trabajos prácticos - productos

Desglose de evaluación

Evidencia	Descripción	Contenidos sílabo a evaluar	Aporte	Calificación	Semana
Evaluación escrita	Prueba sobre Biorremediación del suelo	Biorremediación del suelo	APORTE 1	4	Semana: 3 (25/03/19 al 30/03/19)
Evaluación escrita	Prueba sobre impactos ambientales	Impactos de la actividad minera	APORTE 1	4	Semana: 5 (08/04/19 al 13/04/19)
Evaluación escrita	Prueba sobre conceptos de los suelos	El suelo.	APORTE 2	4	Semana: 8 (29/04/19 al 02/05/19)
Trabajos prácticos - productos	Trabajo sobre estructura del suelo	El suelo.	APORTE 2	2	Semana: 9 (06/05/19 al 08/05/19)
Evaluación escrita	Prueba sobre el petroleo y sus derivados	El petroleo	APORTE 2	4	Semana: 10 (13/05/19 al 18/05/19)
Trabajos prácticos - productos	Investigación sobre impactos ambientales del petróleo y sus derivados	El petroleo	APORTE 2	2	Semana: 11 (20/05/19 al 23/05/19)
Evaluación escrita	Prueba sobre Revegetación	Fundamentos de la revegetación	APORTE 3	4	Semana: 13 (03/06/19 al 08/06/19)
Trabajos prácticos - productos	Trabajo sobre metodología de revegetación	Fundamentos de la revegetación	APORTE 3	2	Semana: 14 (10/06/19 al 15/06/19)
Trabajos prácticos - productos	Trabajo sobre Biorremediación de suelos y comunidades vegetales	Biorremediación del suelo, Ecología de comunidades (vegetales)., El suelo.	APORTE 3	4	Semana: 16 (24/06/19 al 28/06/19)
Evaluación escrita	Examen sobre todos los temas tratados	Biorremediación del suelo, Ecología de comunidades (vegetales)., El petroleo, El suelo., Fundamentos de la revegetación, Impactos de la actividad minera	EXAMEN	20	Semana: 19-20 (14-07-2019 al 20-07-2019)
Evaluación escrita	Evaluación sobre todos los temas tratados	Biorremediación del suelo, Ecología de comunidades (vegetales)., El petroleo, El suelo., Fundamentos de la revegetación, Impactos de la actividad minera	SUPLETORIO	20	Semana: 20 (al)

Metodología

La metodología para el desarrollo teórico de la materia se sustenta en exposiciones magistrales con apoyo audiovisuales y se complementa con la aplicación práctica, mediante el desarrollo de un trabajo monitoreado en 8 semanas

Criterios de Evaluación

Se evaluará el manejo conceptual de los temas tratados mediante la aplicación de pruebas escritas y el trabajo práctico sera evaluado en tres etapas, El sustento teórico del trabajo sera evaluado en función del manejo de términos, preparación de material audiovisual, la presentación, conclusiones y recomendaciones emitidas.

5. Referencias

Bibliografía base

Libros

Autor	Editorial	Título	Año	ISBN
Spiro Thomas Stigliani William	Pearson	Química Medioambiental	2004	
Mihelcic, James	Llanganates	Fundamentos de la Ingeniería Ambiental	1986	

Web

Software

Bibliografía de apoyo

Libros

Web

Software

Docente

Director/Junta

Fecha aprobación: 28/02/2019

Estado: Aprobado