



## FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### ESCUELA DE INGENIERÍA EN MINAS

#### 1. Datos generales

**Materia:** BIOREMEDIACIÓN PARA IEM  
**Código:** CTE0326  
**Paralelo:** A  
**Periodo :** Marzo-2017 a Julio-2017  
**Profesor:** CALDERON MACHUCA JUAN RODRIGO  
**Correo electrónico:** jcaldero@uazuay.edu.ec

**Nivel:** 8

#### Distribución de horas.

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

#### Prerrequisitos:

Ninguno

#### 2. Descripción y objetivos de la materia

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 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.

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. Objetivos de Desarrollo Sostenible

#### 4. Contenidos

01.01.	Concepto generales
01.02.	Objetivo de la biorremediación
02.01.	Movimientos de suelo
02.02.	Procesos concentración
02.03.	Residuales de concentración
02.04.	Escombreras
02.05.	Tratamientos físicos
02.06.	Tratamientos químicos
02.07.	Procesos de oxidación y reducción
02.08.	Lixiviados

02.09.	Aguas residuales
03.01.	Componentes orgánicos
03.02.	Componentes inorgánicos.
03.03.	Actividad bacteriana y micorrítica
03.04.	La concepción de Mokichi Okada y la Agricultura Natural
03.05.	Microorganismos eficientes EM en la Agricultura Natural
03.06.	Propuesta de Jairo Restrepo: Abonos Orgánicos Fermentados
03.07.	Bioadsorción
03.08.	EL carbón vegetal y la capacidad de adsorción
03.09.	Secuestro de carbono
03.10.	Carbonización de biomasa en atmosfera reducida: BIOCHAR
04.01.	Generalidades de origen y composición
04.02.	Residuos procedentes del petróleo
04.03.	Biorremediación de suelos
04.04.	Rutas de degradación
04.05.	Enzimas codificadas por genes
04.06.	Land Farming
04.07.	Generalidades
04.08.	Landfarming – Principio de Operación
04.09.	Características del suelo
04.10.	Densidad de la población microbiana del suelo
04.11.	El Ph
04.12.	Contenido de humedad
04.13.	Temperatura del suelo
04.14.	Concentración de nutrientes
04.15.	Textura del suelo
04.16.	Características de los constituyentes
04.17.	Estructura química
04.18.	Control de la emisión de compuestos orgánicos volátiles
04.19.	Concentración y toxicidad
04.20.	Condiciones climáticas
04.21.	Monitoreo
04.22.	Evaluación (análisis químicos)
04.23.	Corrientes de desecho
04.24.	Requerimientos de clausura
04.25.	Riesgos: Físicos, químicos, biológicos,
05.01.	Areas a restaurar
05.02.	Posibles soluciones de integración paisajística
05.03.	Planificación temporal de la bioremediación

05.04.	Restauración tipo
05.05.	Preparación del terreno: obras de ingeniería
05.06.	Estabilización con malla para implantación vegetal
05.07.	Estudios y control de drenaje
05.08.	Revegetación. Hidrosiembras
05.09.	Abandono y clausura de la remediación
06.01.	Plantas pioneras heliófitas. esciófitas
06.02.	Plantas del sotobosque tolerantes a la sombra: esciófitas
06.03.	Sucesión típica y general en los Andes.

## 5. 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  
-Investigaciones  
-Reactivos  
-Trabajos prácticos - productos

### Desglose de evaluación

Evidencia	Descripción	Contenidos sílabo a evaluar	Aporte	Calificación	Semana
Investigaciones	Impactos de la Actividad Minera	Biorremediación del suelo, Impactos de la actividad minera	APORTE 1	5	Semana: 2 (27-MAR-17 al 01-ABR-17)
Evaluación escrita	Bioremediación, Impactos de la Actividad minera	Biorremediación del suelo, Impactos de la actividad minera	APORTE 1	5	Semana: 5 (17-ABR-17 al 22-ABR-17)
Evaluación escrita	El petróleo, Fundamentos de revegetación, Ecología de comunidades	Ecología de comunidades (vegetales)., El petróleo, Fundamentos de la revegetación	APORTE 2	5	Semana: 10 (22-MAY-17 al 27-MAY-17)
Trabajos prácticos - productos	Suelo. Proceso de biofermentación. Remediación	El suelo.	APORTE 2	5	Semana: 10 (22-MAY-17 al 27-MAY-17)
Trabajos prácticos - productos	Ecología de comunidades	Ecología de comunidades (vegetales).	APORTE 3	5	Semana: 13 (12-JUN-17 al 17-JUN-17)
Evaluación escrita	Ecología de comunidades	Ecología de comunidades (vegetales).	APORTE 3	5	Semana: 14 (19-JUN-17 al 24-JUN-17)
Reactivos	Todos los contenidos	Biorremediación del suelo, Ecología de comunidades (vegetales)., El petróleo, El suelo., Fundamentos de la revegetación, Impactos de la actividad minera	EXAMEN	20	Semana: 17-18 (09-07-2017 al 22-07-2017)
Reactivos	Los Capítulos 1, 2, 3, 4, 5, 6	Biorremediación del suelo, Ecología de comunidades (vegetales)., El petróleo, El suelo., Fundamentos de la revegetación, Impactos de la actividad minera	SUPLETORIO	20	Semana: 19-20 (23-07-2017 al 29-07-2017)

### Metodología

### Criterios de evaluación

## 6. 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

#### Revista

### Bibliografía de apoyo

#### Libros

#### Web

Autor	Título	Url
Díaz Jhon Jairo	TRATAMIENTO DE LODOS DE FONDO DE LAGUNAS FACULTATIVAS CON ESTABILIZACION EN CONDICIONES DE LABORATORIO	<a href="https://search.proquest.com/docview/1628237076?accountid=36552">https://search.proquest.com/docview/1628237076?accountid=36552</a>
García-Cuéllar, J. A. (2004)	Impacto ecológico de la industria petrolera en la sonda de campeche, México, tras tres décadas de actividad	<a href="https://search.proquest.com/docview/748684088?accountid=36552">https://search.proquest.com/docview/748684088?accountid=36552</a>

#### Software

#### Revista

\_\_\_\_\_  
Docente

\_\_\_\_\_  
Director/Junta

Fecha aprobación: **13/03/2017**

Estado: **Aprobado**