

## PROGRAMA ANALITICO DE BIORREMEDIACION.

### CONTENIDOS MÍNIMOS.

**Unidad 1: Los ambientes:** Suelos. Sedimentos. Barros. Aguas superficiales y subterráneas. Lixiviados. Vertederos. Características de cada uno. Aspectos físicos, químico-bioquímicos y biológicos de la polución. Métodos de diagnóstico en ambientes contaminados. DBO y DQO, biomarcadores, bioensayos.

Interacción de los contaminantes con el medio en cada ambiente. Especiación, equilibrios. Elementos de ecotoxicología.

*Duración de la unidad: 2 semanas.*

*Modalidad: Teórico – práctica- laboratorio.*

*Laboratorio programado: Determinación de DBO y DQO.*

**Unidad 2: Los contaminantes:** Contaminantes industriales, urbanos, agrarios. Compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles halogenados y no halogenados. Compuestos orgánicos no volátiles halogenados y no halogenados. Hidrocarburos. Compuestos inorgánicos, metales pesados. Radionúclidos y explosivos.

Características fisicoquímicas, generación y destinos.

Técnicas analíticas de detección. Métodos estandarizados.

*Duración de la unidad: 1 semana.*

*Modalidad: Teórico-práctica.*

**Unidad 3: Nociones de procesos de tratamiento de efluentes y residuos:**

Barros activados. Biorreactores. Lechos percoladores. Digestores anaeróbicos. Compostaje. Lixiviación. Estabilización. ( El desarrollo de esta Unidad depende de los conocimientos previos adquiridos en otras asignaturas tales como bioprocesos).

**Unidad 4: Tecnologías “in situ” y “ex situ” (luego de excavación) para suelos, sedimentos y barros.**

Datos requeridos. Procesos: *Bioventing*, Atenuación natural, fitoremediación, biopilas, compostaje, *lanfarming*, tratamiento cometabolico, aireación, biorreactores, , biolixiviación, biooxidación y bioreducción. Descripción y aplicaciones.

Factibilidad y costos. Estudio de casos.

*Duración de la unidad: 4 semanas.*

*Modalidad: Teórico-práctica-laboratorio*

**Unidad 5: Tecnologías “in situ” y “ex situ” para aguas superficiales, subterráneas y lixiviados.**

Datos requeridos. Procesos: *Bioventing*, Atenuación natural, fitoremediación, biopilas, compostaje, *lanfarming*, tratamiento cometabolico, aireación, biorreactores, *wetlands*, biosorción bioprecipitación, biolixiviación, biooxidación y bioreducción. Biofiltros. Biosorción.

Factibilidad y costos. Estudio de casos.

*Duración de la unidad: 4 semanas.*

*Modalidad: Teórico-práctica-laboratorio*

## **Unidad 6: Trabajo de campo.**

Diagnóstico, evaluación y elaboración de un proyecto de remediación de un ambiente contaminado cercano a la universidad.

El proyecto puede basarse totalmente en datos bibliográficos o realizar mediciones en campo y simulaciones de laboratorio, dependiendo fundamentalmente de la variables tiempo y disponibilidad de recursos.

El proyecto grupal tendrá diferentes componentes individuales que servirán como evaluación final de la materia.

*Duración: 5 semanas.*

*Modalidad: Práctica dirigida. Laboratorio.*

## **Bibliografía:**

**Bibliografía general:** (Se incluyen libros básicos en los que existe una descripción general de alguno de los temas a desarrollar, aunque en particular no hay libros que responden al desarrollo global de la materia)

-Ingeniería Sanitaria. M Kieley. Ed Mc Graw Hill. 1999.

-Limnología sanitaria, estudio de la polución de las aguas continentales . Branco. Monografía OEA. 1984.

-EPA. Página web [www.epa.gov](http://www.epa.gov) tiene gran cantidad de información fundamentalmente de estudio de casos particulares en USA , reglamentaciones existentes y conexiones a sitios de interés.

-Environmental Chemistry. S. Manahan. Lewis Publishers. CRC Press 2000

-Biotreatment of Industrial and Hazardous waste. M. Levin. M. Gealt. Mc Graw Hill. 1993.

-Química Ambiental. R. Raiswell, P Brimbecombe, D. Dent, P. Liss. Omega 1983

-Handbook of Environmental Managment & Tecnology. G. Holmes, B Singh, L Theodore. Wiley Interscience. 1993.

-Handbook of Pollution Control Processes. R. Noyes. Noyes Publications. 1991.

-APHA AWWA WPCP. Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Diaz de Santos. 1992.

Fundamentos De Ingenieria Ambiental. Mihelcic James R. Limusa. 2001

Curso Basico De Toxicologia Ambiental. Albert Lilia A. Limusa 1999.

Ingeniería Ambiental. H. Glynn. Prentice Hall 1999.

## **Bibliografía especial:**

Trabajos específicos sobre temas en particular, En la mayoría de los casos se trata de “papers” que serán provistos de la biblioteca personal del profesor o buscados en las colecciones existentes en la universidad.

- *Biohidrometallurgy: Fundamentals, Tecnology and Sustainable Development*, V Ciminelli and O. Garcia Jr. Editors (**ELSEVIER**) ISBN 0 444 50623 3 (A & B)

- *Biohydrometallurgical Processes*. C. Jerez, T. Vargas, J. Wiertz and H.Toledo Eds. 1995.