



## CALENDARIZACIÓN DE CONTENIDOS

Modalidad Presencial

|   |  |
|---|--|
| <b>Asignatura de: Contaminación y Remediación de Suelos</b> | <b>Resultado de Aprendizaje de la Asignatura: Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de examinar suelos contaminados y ensayar técnicas de remediación, considerando las normas vigentes de muestreo, límites permisibles y planes de descontaminación. La presente asignatura contribuye al logro del resultado del estudiante: capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar información.</b> |
|---|--|

| Unidad | Resultado de Aprendizaje de la unidad   | Semana      | N° de Sesión | N° de horas | Conocimientos  | Tipo de sesión de aprendizaje | Lugar                               |
|--------|---|-------------|--------------|-------------|--|-------------------------------|-------------------------------------|
| I      | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diagnosticar y calificar los niveles y tipos de contaminación del suelo, utilizando el ECA de suelos. | 1<br>Semana | 1            | 2           | La contaminación del suelo. Características y definiciones.  | Teórico                       | Aula                                |
|        |   |             | 2            | 4           | Ensayo 1a: La Materia orgánica como mejoradro de suelos contaminados. Efecto den densidad y porosidad.               | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        |   | 2<br>Semana | 3            | 2           | Contaminantes inorgánicos: tipos, concentraciones y comportamiento en el suelo de los metales pesados.               | Teórico                       | Aula                                |
|        |   |             | 4            | 4           | Ensayo 1B. La materia orgánica como mejorador de suelos contaminados. Efecto en la infiltración y retención de agua. | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        |   | 3<br>Semana | 5            | 2           | Contaminantes orgánicos. Características químicas, concentraciones. Persistencia en el suelo.                        | Teórico                       | Aula                                |
|        |   |             | 6            | 4           | Ensayo 1c. La materia orgánica como mejorador de suelos contaminados. Procesamiento y análisis de datos obtenidos.   | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        |   | 4<br>Semana | 7            | 2           | Mecanismos de interacción suelo-contaminante. La adsorción. Isotermas. Transporte. Reacciones ácido-base.            | Teórico                       | Aula                                |
|        |   |             | 8            | 4           | Seminario: Disponibilidad de metales pesados en el suelo y su concentración en hojas de tabaco                       | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar los sistemas de remediación de suelos y su tratamiento                                       | 5<br>Semana | 9            | 2           | Sistemas de remediación. Problemas asociados. Consideraciones y desafíos.  | Teórico                       | Aula                                |
|        |   |             | 10           | 4           | Ensayo 2º: Necesidades de encalado de suelos ácidos: determinación de la acidez cambiabile y pH                      | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |



| Unidad | Resultado de Aprendizaje de la unidad   | Semana       | N° de Sesión | N° de horas | Conocimientos  | Tipo de sesión de aprendizaje | Lugar                               |
|--------|---|--------------|--------------|-------------|--|-------------------------------|-------------------------------------|
| II     |   | 6<br>Semana  | 11           | 2           | Excavación, zanjas y desagües, pozos, incineración, ventilación del suelo, remoción, sistemas de bombeo. | Teórico                       | Aula                                |
|        |   |              | 12           | 4           | Ensayo 2ª: Necesidades de encalado de suelos ácidos: Prueba de incubación                                | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        |   | 7<br>Semana  | 13           | 2           | Aplicación electroquímica. Solidificación y estabilización.  | Teórico                       | Aula                                |
|        |   |              | 14           | 4           | Ensayo 2c: Necesidades de encalado de suelos ácidos: Procesamiento de datos y cálculo de encalado        | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        |   | 8<br>Semana  | 15           | 2           | <b>Evaluación parcial: aplicación</b>  | Teórico                       | Aula                                |
|        |   |              | 16           | 4           | <b>Evaluación parcial: resolución y entrega de calificativos</b>   | Teórico - Práctico            | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
| III    | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar las tecnologías de remediación de suelos contaminados para su aplicación | 9<br>Semana  | 17           | 2           | <b>Tecnologías de remediación de suelos contaminados: ex situ e in situ.</b>                             | Teórico                       | Aula                                |
|        |   |              | 18           | 4           | <b>Ensayo 3A: Recuperación de suelos salinos. Diagnostico. CE, pH</b>                                    | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        |   | 10<br>Semana | 19           | 2           | Características, ventajas y desventajas de tecnologías de remediación de suelos contaminados             | Teórico                       | Aula                                |
|        |   |              | 20           | 4           | Ensayo 3B: Técnica de lavado. Cálculos y evaluación de resultados.                                       | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        |   | 11<br>Semana | 21           | 2           | Tratamientos fisicoquímicos de suelos contaminados   | Teórico                       | Aula                                |
|        |   |              | 22           | 4           | Ensayo 3C: Recuperación De suelos salino-sódicos. Cálculos, aplicación y evaluación de resultados.       | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        |   | 12<br>Semana | 23           | 2           | Tratamientos tradicionales e innovadores de suelos contaminados.   | Teórico                       | Aula                                |



| Unidad | Resultado de Aprendizaje de la unidad  | Semana       | N° de Sesión | N° de horas | Conocimientos  | Tipo de sesión de aprendizaje | Lugar                               |
|--------|--|--------------|--------------|-------------|--|-------------------------------|-------------------------------------|
|        |  |              | 24           | 4           | Seminario: Técnicas modernas de recuperación de suelos salinos y sódicos.  | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
| IV     | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar los principios de la remediación biológica para suelos contaminados | 13<br>Semana | 25           | 2           | La biorremediación. Técnicas asistidas por acción bacterial.   | Teórico                       | Aula                                |
|        |  |              | 26           | 4           | Seminario: Revisión crítica de la influencia de efluentes de riego sobre el destino de pesticidas en el suelo                    | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        |  | 14<br>Semana | 27           | 2           | La fitorremediación: fitoextracción, fitoestabilización, rizofiltración, fitovolatilización, fitodegradación.                    | Teórico                       | Aula                                |
|        |  |              | 28           | 4           | <b>Seminario: Uso del lupino para fitoestabilización de cadmio y arsénico en suelos ácidos contaminados.</b>                     | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        |  | 15<br>Semana | 29           | 2           | Cultivo de la tierra. Sistemas de aireación. Adición de nutrientes.  | Teórico                       | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        |  |              | 30           | 4           | Seminario: Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos empleando lodos residuales como fuente alterna de nutrientes | Práctico                      | Laboratorio de la Calidad Ambiental |
|        |  | 16<br>Semana | 31           | 2           | Evaluación final: aplicación   | Teórico                       | Aula                                |
|        |  |              | 32           | 4           | <b>Evaluación final: resolución y entrega de calificativos</b>   | Teórico - Práctico            | Laboratorio de la Calidad Ambiental |