



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA			
1. Nombre de la actividad curricular			
CONTAMINACIÓN DE SUELOS (QCQA-811)			
2. Nombre de la actividad curricular en inglés			
SOIL POLLUTION			
3. Unidad Académica: ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES Y BIOTECNOLOGÍA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE CHILE Profesores Coordinadores: DRA. ISEL CORTÉS NODARSE			
4. Ámbito: Especialización Disciplinar (AE), Competencias Sello (CS) Nivel: VIII Semestre Carácter: Obligatorio Modalidad: Presencial			
5. Horas de trabajo	presencial (directas)		no presencial (indirectas)
Coordinador:	6.0		6.0
6. Tipo de créditos:	SCT	4.0	2.0
7. Número de créditos SCT – Chile: 6.0			
8. Requisitos	Química de suelos Bioética		
9. Propósito general del curso	<i>Este curso tiene el propósito de entregar formación disciplinar en contaminación física, química y biológica del suelo considerando su integración con la biogeoquímica y la ecología, permitiendo al estudiante obtener las herramientas necesarias para identificar, conocer y analizar las transformaciones y el transporte de especies químicas en la matriz suelo, identificando situaciones de contaminación y conociendo las tecnologías disponibles para evaluar y corregir el potencial deterioro del suelo en particular y del medio ambiente en general. Las actividades individuales, de talleres evaluativos y el estudio de casos contribuirán a una mejor comprensión de estos aspectos</i>		
8. Competencias a las que contribuye el curso	Competencias del ámbito de especialización disciplinar <i>AE2. Analiza el transporte, la movilidad y las transformaciones de los contaminantes para</i>		



	conocer su <i>dinámica física y química en el ambiente y su expresión territorial considerando distintas escalas espacio temporales</i> <i>AE3. Evalúa la sustentabilidad de los proyectos y los impactos ambientales de las especies químicas para establecer un diagnóstico de los efectos que puedan producir en una perspectiva científicotécnica y ética.</i> Competencias del ámbito profesional <i>AP2. Explora y analiza información científica y técnica para actualizar sus conocimientos de manera autónoma, crítica y reflexiva.</i> <i>AP3. Colabora en equipos interdisciplinarios comunicando la química ambiental y su importancia en un lenguaje sencillo y comprensible para la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas.</i> Competencias sello <i>CS6 Compromiso ético</i> <i>CS7. Compromiso con la preservación del medio ambiente</i>
9. Subcompetencias	<i>AE2.1 Identifica fuentes y sumideros de contaminantes del ambiente para establecer su origen y destino.</i> <i>AE2.2 Analiza vías de transporte y transformaciones de especies químicas para conocer su dinámica en el ambiente.</i> <i>AE2.3 Evalúa el alcance espacio-temporal de la contaminación para conocer su expresión territorial en el ambiente.</i> <i>AE3.1 Determina el destino de los contaminantes para establecer sus efectos potenciales en estudios ambientales.</i> <i>AE3.2 Analiza las implicancias de las especies químicas en los sistemas naturales para establecer un diagnóstico del estado del ambiente y su contexto físico-químico.</i> <i>AE3.3 Evalúa los impactos ambientales de los contaminantes para establecer un diagnóstico desde una perspectiva científico-técnica y ética.</i>



	<i>AP2.2 Valora la información científica y técnica para su aplicación a los problemas ambientales estableciendo la confiabilidad desde una perspectiva crítica y reflexiva.</i> <i>AP3.2 Colabora en equipos interdisciplinarios para incorporar los aspectos químicos como dimensión de los problemas ambientales apoyando la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas.</i>
10. Resultados de Aprendizaje	
1. <i>Identificar situaciones de contaminación de suelos en Chile, con base en la normativa vigente, a través de entender la inclusión de parámetros relevantes en las diferentes experiencias internacionales, los resultados de investigación, aprendiendo los métodos analíticos adecuados para evaluar contaminantes en suelos, así como para evidenciar la remediación de casos de contaminación física, química y biológica de suelos.</i> 2. <i>Conocer las tecnologías y metodologías disponibles para identificación, restauración y gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes acuerdo con las directrices emanadas de la institucionalidad ambiental chilena.</i> 3. <i>Relacionar las situaciones de contaminación de suelos con los flujos de contaminantes hacia y desde otras matrices ambientales, así como interactuar en problemas ambientales globales multidisciplinarios.</i>	
Tema 1: Introducción a la contaminación del suelo. Concepto. Desarrollo histórico. Compostaje. Agentes contaminantes y uso del suelo. Procesos responsables de la distribución y acumulación de contaminantes en el suelo. Tema 2: Institucionalidad y normativas para la protección del suelo. Institucionalidad ambiental para la protección del suelo en Chile. Laboratorios ambientales para análisis de suelo. Normativa ambiental chilena para la protección del suelo. Tema 3: Degradación de suelos. Erosión. Degradación. Mejoramiento de suelos. Tema 4: Contaminación por sales. Salinización y sodificación de suelos. Manejo de suelos salinos y sodificados. Contaminación por boro. Tema 5: Contaminación difusa por nutrientes. Nutrientes y fertilizantes del suelo. Eutroficación, Análisis de nutrientes en muestras de suelo. Tema 6: Contaminación por compuestos orgánicos. Agroquímicos. Fitosanitarios. Degradación y persistencia de compuestos orgánicos en suelos. Toxicidad de plaguicidas en suelos. Análisis de contaminantes tipo compuestos orgánicos en suelo. Tema 7: Contaminación por metales pesados. Características de la contaminación por metales pesados. Fuentes de la contaminación de suelos por metales pesados. Lluvia ácida,	

metales pesados y contaminación de suelos. Análisis de metales pesados en muestras de suelos: especiación, contenidos totales, biodisponibilidad.

Tema 8: Suelo y residuos. Residuos sólidos urbanos. Residuos peligrosos. Lodos. Gestión de residuos/lodos y su impacto en la contaminación del suelo.

Tema 9: Tecnologías para la restauración/descontaminación de suelos. Tecnologías para el mejoramiento de suelos agrícolas: compostaje, riego, soluciones basadas en la naturaleza. Tecnologías para la descontaminación de suelos: lavado de suelos; tratamiento térmico; tratamiento químico y electroquímico; tratamiento microbiológico. Vulnerabilidad ambiental y autodepuración del suelo.

Tema 10: Estudio de casos en Chile.

12. Metodología

Clases teóricas con diapositivas y pizarra, aprendizaje basado en problemas, lectura, resolución de problema.

Estudio de casos complementados con:

- Talleres (4) donde se expone un tema aplicado, se explica la pauta para obtener la información necesaria para abordar el caso y se deja una pregunta problema, que deben responder de manera individual y entregar a la semana siguiente.
- Elaboración de un poster científico (P) sobre un tema de interés, el que será presentado y expuesto de forma oral por el grupo de trabajo.
- Trabajo autónomo.

13. Evaluaciones: Las instancias de evaluación son:

- Dos controles (pruebas) parciales (C1: 25%; C2: 25%).
- Talleres evaluativos (T: 30%) corresponde a la nota promedio de todas las tareas de talleres)
- Poster científico (P: 20%) (trabajo grupal)
- Nota Final (NF) del curso se calcula según:

$$NF = C1 \times 0.25 + C2 \times 0.25 + T \times 0.30 + P \times 0.20$$

14. Requisitos de aprobación

Se debe cumplir cada uno de los siguientes criterios:

- La nota promedio de ambas evaluaciones parciales debe ser superior a 3.5. En caso contrario se considerará reprobado el curso con la nota obtenida.
- La asistencia a todas las evaluaciones es obligatoria. En caso de ausencia justificada, se consignará nota 1.0 en la plataforma Ucourses, cada estudiante deberá coordinar con la profesora la fecha para una evaluación recuperativa a la brevedad posible y una vez rendida la evaluación recuperativa se modificará la nota en la plataforma Ucourses.
- Las inasistencias a actividades obligatorias deben justificarse a través de la DAEC.



15. Palabras Clave

Contaminación de suelos; contaminación ambiental; restauración de suelos; descontaminación de suelos; Análisis químico de suelos

16. Bibliografía Obligatoria

- Sadzawka, A. Métodos de análisis recomendados para los suelos de Chile. Instituto de investigaciones Agropecuarias. Serie La Platina. (2006)
- Norma Chilena 2297. Calidad del suelo — Vocabulario. Segunda Edición 2017
- Guía Metodológica para la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes. Fundación Chile (2012), disponible en <https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/10/guia-metodologica-suelos-digitalbaja-1.pdf>
- Manual de tecnologías de remediación de sitios contaminados. Fundación Chile (2015) https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/10/manual-de-tecnologias-de-remediacion-de-sitioscontaminados_baja-1.pdf

17. Bibliografía Complementaria

- NCh 3400/1:2016 Calidad del suelo – Muestreo – Parte 1: Directrices para el diseño de los programas de muestreo
- NCh 3400/2:2016 Calidad del suelo – Muestreo – Parte 2: Directrices sobre técnicas de muestreo
- NCh 3400/3:2017 Calidad del suelo – Muestreo – Parte 3: Directrices de seguridad
- NCh 3634: 2021. Calidad del agua. Determinación de metales en sedimentos, lodos y suelos.
- ASTM D 4687-95: Standard Guide for General Planning of Waste Sampling. (https://www.astm.org/BOOKSTORE/BOS/TOCS_2021/11.04.html)
- Decreto 4 Reglamento para el manejo de lodos generados en plantas de tratamiento de aguas servidas (2009), disponible en <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1007456&idParte=0>
- Decreto 148 Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos (2004) disponible en <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=22645>

18. Recursos Web

- Expediente electrónico Norma Primaria de calidad ambiental para suelos de Chile, <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1007456&idParte=0> disponible en https://planesynormas.mma.gob.cl/normas/expediente/index.php?tipo=busqueda&id_expediente=941664
- Página web del Ministerio de Medio Ambiente (<https://mma.gob.cl/>)
- Página web de la Superintendencia del Medio Ambiente (<https://portal.sma.gob.cl/>)
- Página web del Servicio de Evaluación Ambiental (<https://www.sea.gob.cl/>)

- Página web del Tribunal Ambiental (<https://tribunalambiental.cl/>)
- Página web del Servicio Agrícola y Ganadero (<https://www.sag.gob.cl/>)

19. Código de honor

Código de honor, basado en competencias sello de nuestra universidad y en sus reglamentos.

“Como miembro de la Universidad de Chile, y en particular como participante del curso de Contaminación de Suelos de la Facultad de Ciencias, me comprometo a respetar los principios éticos, valóricos y normativas que rigen a nuestra comunidad. Asimismo, me comprometo a actuar con rectitud y honestidad en las relaciones con los demás integrantes de la comunidad y en la realización de todo trabajo, particularmente en aquellas actividades vinculadas a la docencia (pruebas, tareas, etc.), al aprendizaje y la creación, difusión y transferencia del conocimiento. Además, me comprometo a velar por la dignidad e integridad de las personas, evitando incurrir en y, rechazando, toda conducta impropia de carácter físico, verbal, psicológico y de violencia sexual”.



Suscriba este código de honor en U-cursos.

20. Compromisos del estudiante

El(la) alumno(a) ha de asumir sus propios compromisos no sólo en lo que respecta al aprendizaje sino también en las relaciones con los profesores y con sus compañeros(as).

Entre sus compromisos deben figurar:

1. Velar por la dignidad e integridad de las personas, evitando incurrir en y, rechazando, toda conducta impropia de carácter físico, verbal, psicológico y de violencia sexual.
2. Respetar los principios y normativas que rigen a nuestra comunidad.
3. Actuar con rectitud y honestidad en las relaciones con los demás integrantes de la comunidad y en la realización de todo trabajo, particularmente en aquellas actividades vinculadas a la docencia, al aprendizaje y la creación, difusión y transferencia del conocimiento.
4. Asistir y participar en las clases con regularidad, plantear dudas y pedir aclaración sobre términos o conceptos que lo requieran.
5. Pedir la palabra para expresar libremente sus opiniones en cualquier momento de la clase. Respetar las opiniones de sus compañeros y de los profesores, contribuyendo al buen ambiente en clase.
6. Estudiar y realizar las actividades planteadas por los profesores.
7. Aprovechar los conocimientos de los profesores para ayudar en el aprendizaje de la asignatura así como pedir orientación sobre aspectos relacionados con la misma.
8. Utilizar un lenguaje correcto tanto en sus comunicaciones verbales como escritas en el entorno académico.



Suscriba este compromiso en U-cursos.

21. Compromisos del cuerpo docente

El cuerpo docente se compromete a:

1. Crear un ambiente grato en clase y en el trato. Todos deben sentirse libres de expresar su opinión, particularmente en aquellas actividades vinculadas a la docencia, al aprendizaje y la creación, difusión y transferencia del conocimiento.
2. Velar por la dignidad e integridad de las personas, evitando incurrir en y, rechazando, toda conducta impropia de carácter físico, verbal, psicológico y de violencia sexual”.
3. Escuchar las propuestas en relación con el método de enseñanza utilizado y proponer cambios en el mismo si fuese necesario.
4. Entregarles los materiales de trabajo con el tiempo suficiente para organizar su propio trabajo.
5. Informar los procedimientos que va a emplear para comprobar los resultados del aprendizaje.
6. Publicar los resultados de las evaluaciones en el menor plazo y con pautas de revisión.



El cuerpo docente suscribirá este compromiso en U-cursos.

22. Detección de Plagio

Al hacer entrega de actividades académicas (p. Ej., pruebas, ensayos e informes, entre otros) debe asegurarse de evitar el plagio.

Link de interés: <https://uchile.cl/u114403>



El cuerpo docente suscribirá este compromiso en U-cursos.

PLANIFICACION DETALLADA DE ACTIVIDADES

Semana	Curso	Código	Dia	Fecha	Horario	Tipo de actividad	Contenido actividad
Semana1	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	05-ago-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Introducción al curso. Caracterización de estudiantes.
Semana1	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	05-ago-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Introducción a la contaminación del suelo
Semana1	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	07-ago-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Compostaje
Semana2	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	12-ago-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Normativa de suelos: muestreo
Semana2	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	12-ago-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Normativa de suelos: métodos de análisis
Semana2	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	14-ago-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Institucionalidad suelos
Semana3	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	19-ago-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Degradación de suelos- Erosión
Semana3	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	19-ago-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Degradación de suelos- Erosión
Semana3	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	21-ago-25	16:15 - 17:45	Taller Evaluativo	Taller 1: Laboratorios
Semana4	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	26-ago-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Contaminación por sales
Semana4	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	26-ago-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Contaminación por sales



FACULTAD DE
CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

60
DESDE 1965
FORMANDO
CIENTÍFICOS
PARA EL
DESARROLLO
DEL PAÍS

Semana4	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	28-ago-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Gestión de suelos salinos
Semana5	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	02-sept-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Contaminación por nutrientes
Semana5	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	02-sept-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Contaminación por nutrientes
Semana5	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	04-sept-25	16:15 - 17:45	Taller Evaluativo	Taller 2: RETC
Semana6	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	09-sept-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Contaminación por compuestos orgánicos
Semana6	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	09-sept-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Contaminación por compuestos orgánicos
Semana6	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	11-sept-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Orientar poster
Semana8	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	23-sept-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Contaminación por compuestos orgánicos
Semana8	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	23-sept-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Contaminación por compuestos orgánicos
Semana8	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	25-sept-25	16:15 - 17:45	Ayudantía	Ayudantía
Semana9	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	30-sept-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Contaminación por metales pesados
Semana9	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	30-sept-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Contaminación por metales pesados
Semana9	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	02-oct-25	16:15 - 17:45	Cátedra-Evaluación	Control de catedra 1



FACULTAD DE
CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

60

DESDE 1965
FORMANDO
CIENTÍFICOS
PARA EL
DESARROLLO
DEL PAÍS

Semana10	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	07-oct-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Contaminación por metales pesados
Semana10	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	07-oct-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Lodos de PTAS en suelos
Semana10	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	09-oct-25	16:15 - 17:45	Poster	Avance poster
Semana11	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	14-oct-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Residuos sólidos urbanos
Semana11	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	14-oct-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Residuos sólidos urbanos
Semana11	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	16-oct-25	16:15 - 17:45	Taller Evaluativo	Taller 3: Estudios SPPC
Semana12	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	21-oct-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Residuos peligrosos
Semana12	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	21-oct-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Residuos peligrosos
Semana12	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	23-oct-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Residuos peligrosos
Semana13	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	28-oct-25	14:30 - 16:00	Semana de trabajo autónomo	Estudio de casos. Sitio Las Salinas, Viña del Mar.
Semana13	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	28-oct-25	16:15 - 17:45	Semana de trabajo autónomo	Estudio de casos. Sitio Las Salinas, Viña del Mar.
Semana13	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	30-oct-25	16:15 - 17:45	Semana de trabajo autónomo	Estudio de casos. Relaves en Taltal



Semana14	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	04-nov-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Tecnologías para descontaminación suelos
Semana14	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	04-nov-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Tecnologías para descontaminación suelos
Semana14	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	06-nov-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Tecnologías para descontaminación suelos
Semana15	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	11-nov-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Ley REP
Semana15	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	11-nov-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Ley REP
Semana15	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	13-nov-25	16:15 - 17:45	Taller Evaluativo	Taller 4: Ley REP
Semana16	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	18-nov-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Consolidación de tecnologías para descontaminación suelos y estudio de casos
Semana16	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	18-nov-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Consolidación de tecnologías para descontaminación suelos y estudio de casos
Semana16	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	20-nov-25	16:15 - 17:45	Ayudantía	Ayudantía
Semana17	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	25-nov-25	14:30 - 16:00	Poster	Presentación de posters
Semana17	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	25-nov-25	16:15 - 17:45	Poster	Presentación de posters
Semana17	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	27-nov-25	16:15 - 17:45	Ayudantía	Ayudantía



FACULTAD DE
CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

60

FORMANDO
CIENTÍFICOS
PARA EL
DESARROLLO
DEL PAÍS

Semana18	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	02-dic-25	14:30 - 16:00	Cátedra	Estudio de casos
Semana18	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	02-dic-25	16:15 - 17:45	Cátedra	Estudio de casos
Semana18	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	04-dic-25	16:15 - 17:45	Ayudantía	Ayudantía
Semana19	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	09-dic-25	14:30 - 16:00	Cátedra-Evaluación	CONTROL CATEDRA2
Semana19	Contaminación Suelos	QCQA-811	Martes	09-dic-25	16:15 - 17:45		
Semana19	Contaminación Suelos	QCQA-811	Jueves	11-dic-25	16:15 - 17:45	Cátedra-Evaluación	EXAMEN FINAL