

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR					1 5	
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: RECUPERACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS					CODIGO: 6417	
					AREA NRO: III	
HORAS DE CLASE					PROFESOR RESPONSABLE	
TEORICAS			PRACTICAS			
Por semana	Por cuatrimestre		Por semana	Por cuatrimestre		
4	44		4	20		
Dra. María del Carmen Tortorelli (Profesora Invitada) Dr. Marcelo T. Pereyra (Profesor Adjunto-D.S.)						
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES						
APROBADAS				CURSADAS		
Para rendir: ECOTOXICOLOGÍA (6123) QUÍMICA AMBIENTAL (6284)				Para cursar: ECOTOXICOLOGÍA (6123) QUÍMICA AMBIENTAL (6284)		
DESCRIPCION						
Objetivo:						
<p>El curso se propone introducir aspectos relacionados con la contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas a partir de un amplio rango de fuentes de emisión. Se examinarán las diferentes estrategias y tecnologías aplicables a la caracterización de sitios contaminados sobre la base de la toma de decisiones basadas en el riesgo. Se examinarán las diferentes estrategias y tecnologías de remediación dirigidas a la disminución del riesgo asociado a la contaminación en el medio terrestre y acuático.</p> <p>Como resultado del curso, se espera que los estudiantes desarrollen capacidades para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrar equipos de trabajo dirigidos a la caracterización y evaluación de sitios contaminados, al diseño, planeamiento y concreción de toma de decisiones, implementación de acciones correctivas y estrategias de remediación de ambientes terrestres y acuáticos, sobre la base del riesgo. • Recolectar y analizar datos de campo, estadísticos e información generada en el laboratorio, a fin de tomar decisiones informadas sobre esa base • Evaluar estrategias y tecnologías aplicables a la remediación de diferentes tipos de sitios contaminados, tendientes a la recuperación de ecosistemas sobre la base del desarrollo sostenible • Evaluar críticamente los acercamientos científicos y de ingeniería en la degradación del paisaje y su rehabilitación 						
PROGRAMA SINTETICO						
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de sitios contaminados. Conceptos y definiciones. Acercamiento tradicional en fases de complejidad creciente. Modelo hidrogeológico conceptual preliminar. Modelo conceptual geológico y de flujo. Documentación e informe de resultados. La toma de decisiones basada en el riesgo establecido de acuerdo a la exhaustiva caracterización del sitio contaminado. Acciones correctivas basadas en el riesgo, concepto y criterios de aplicación. • Remediación. Definición y alcances. Sitio de remediación: definición, límites. • Selección de Tecnologías de Remediación. Estrategia para la toma de decisiones sobre la base de la evaluación del sitio. Establecimiento de criterios y objetivos. Evaluación de alternativas de remediación. Documentación. Estrategias para la selección de la alternativa preferida. • Contaminantes. Clasificación de acuerdo a las alternativas de remediación. VOCs y SVOCs halogenados y no halogenados, combustibles, compuestos inorgánicos, radioisótopos, explosivos. 						
VIGENCIA AÑOS						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						2 5
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: RECUPERACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS				CODIGO: 6417		
				AREA NRO: III		
PROGRAMA ANALITICO						
<ul style="list-style-type: none"> • UNIDAD 1: Recuperación de sitios contaminados: conceptos y definiciones. Atributos del ecosistema recuperado. Etapas del proceso de recuperación. Recuperación activa y pasiva. Qué, dónde y cómo recuperar. • UNIDAD 2: Evaluación de sitios contaminados: objetivos. Acercamiento tradicional en fases de complejidad creciente. Modelo hidrogeológico conceptual preliminar. Modelo conceptual geológico y de flujo. Documentación e informe de resultados. Guías metodológicas. Acciones Correctivas basadas en el Riesgo, sobre la base de la exhaustiva caracterización del sitio contaminado. Acciones correctivas basadas en el riesgo, concepto y criterios de aplicación. Modelo conceptual de riesgo. Niveles de decisión. • UNIDAD 3: Remediación. Definición y alcances. Sitio de remediación: definición, límites: Rol del Director de Proyecto en la definición del sitio de remediación. • UNIDAD 4: Contaminantes. Clasificación de acuerdo a las alternativas de remediación. VOCs y SVOCs halogenados y no halogenados, combustibles, compuestos inorgánicos, radioisótopos, explosivos. • UNIDAD 5: Selección de Tecnologías de Remediación. Estrategia para la toma de decisiones sobre la base de la evaluación del sitio. Establecimiento de criterios y objetivos. Evaluación de alternativas de remediación. Documentación. Estrategias para la selección de la alternativa preferida. Tecnologías establecidas, innovadoras y emergentes. Estrategias primarias de remediación. Tren de tratamiento. • UNIDAD 6: Tecnologías de Remediación para suelos, sedimentos y barros. Tratamientos biológicos <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>. Tratamientos físico –químicos <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>. Tratamientos térmicos <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>. Tecnologías de confinamiento. • UNIDAD 7: Tecnologías de Remediación para aguas subterráneas, aguas superficiales y lixiviados. Tratamientos biológicos <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>. Tratamientos físico – químicos <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>. Tecnologías de confinamiento. 						
VIGENCIA ANOS						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

3
5

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA

**PROGRAMA DE: RECUPERACIÓN DE SITIOS
CONTAMINADOS**

CODIGO: 6417

AREA NRO: III

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Se considerarán y resolverán estudios de caso aplicables a las Unidades 2, 5, 6 y 7.

Se visitarán y examinarán dos sitios contaminados cercanos, tanto en lo que se refiere al proceso de evaluación del sitio contaminado como a la selección y aplicación de estrategias de remediación adecuadas.

Se discutirán, a partir de presentaciones realizadas por los alumnos, publicaciones científicas actualizadas relacionadas con las distintas unidades teóricas.

VIGENCIA AÑOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						4 5	
BAHIA BLANCA		ARGENTINA					
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA							
PROGRAMA DE: RECUPERACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS					CODIGO: 6417		
					AREA NRO: III		
<p>Metodología de la Enseñanza:</p> <p>Se presentarán los fundamentos teóricos de los distintos temas, enfatizando la promoción de la investigación y el intercambio de ideas a lo largo de las clases, y utilizando el método inductivo-deductivo. Se analizarán problemáticas reales asociadas a cada tema (análisis de casos) y se promoverá que los alumnos planteen casos reales que serán discutidos en clase. Las técnicas de exposición se realizan con ayudas de materiales audiovisuales, videos, equipo multimedia y discusión de problemas.</p> <p>Se proveerá a los alumnos de copia digital de la bibliografía obligatoria y opcional, incluyendo libros, publicaciones en revistas científicas, normas y manuales U.S.EPA y ASTM.</p> <p>Forma de evaluación:</p> <p>La evaluación se realizará mediante un único examen final en el que, sobre la base de problemáticas de interés local y regional planteadas individualmente por los estudiantes, se considerarán y resolverán los lineamientos de procesos de evaluación de sitios contaminados, incluyendo evaluación de la exposición (muestreos y cronograma de los mismos, evaluación de la concentración de los distintos tóxicos presentes, selección de tóxicos de preocupación, etc.), caracterización del riesgo involucrado, selección y aplicación de estrategias de remediación adecuadas a los distintos medios comprometidos por la contaminación y recuperación del sitio.</p>							
VIGENCIA AÑOS							

**PROGRAMA DE: RECUPERACIÓN DE SITIOS
CONTAMINADOS**

CODIGO: 6417

AREA NRO: III

BIBLIOGRAFIA

- ASTM. 2002. Designation: E 2205 – 02 . Standard Guide for Risk-Based Corrective Action for Protection of Ecological Resources. ASTM: 61 pp.
- ASTM. 2002. RBCA Fate and Transport Models : Compendium and Selection Guide. ASTM: 138 pp.
- BOULDING, J. R. And J. S. GINN. 2005. Practical Handbook of Soil, Vadose Zone and Groundwater Contamination: Assessment, Prevention and remediation, 2 nd ed.. Lewis Publ.: 487 pp.
- BROSE, D. and J. A. HEIMBERG. 2014. Best Practices for Risk-Informed Decision Making Regarding. The National Academic Press, Washington, D.C.: 211 pp.
- BURDEN, F.R., D. DONNERT, T. GODISH and I. MCKELVIE. 2007. Environmental Monitoring Handbook – Part I Water. McGraw Hill, eds., New York: 629 pp.
- CHIEN, C. C. Et al. 2003. Contaminated Groundwater remediation. CRC Press. 258 pp.
- CHIEN, C.C. et al. 2006. Barrier Systems for Environmental Contaminant Containment and treatment. CRC Press: 356 pp.
- DNERC. 2000. Delaware's Risk Bases Corrective Action Program (DERBCAP). Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control, Document No. 4-09-/99/10/01: 95 pp.
- FEDERAL REMEDIATION TECHNOLOGIES ROUNDTABLE. 2007. Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, V III.
- HOOPER, M. J., S. J. GLOMB, D. D. HARPER, T. B. HOELZLE, L. M. MCINTOSH and D. R. MULLIGAN. 2016. Integrated Risk and Recovery Monitoring of Ecosystem Restorations on Contaminated Sites. SETAC Integrated Environmental Assessment and Management 12 (2): 284–295.
- HUGHES, J.B., K. L. DUUSTEN and C.H. WARD. 2002. Engineered Bioremediation. Ground-water Remediation Technologies Analysis Center, New York: 103 pp.
- HULL, R. N., S. N. LUOMA, B. A. BAYNE, J. ILIFF, D. J. LARKIN, M. W. PASCHKE, S. L. VICTOR and S. E. WARD. 2016. Opportunities and Challenges of Integrating Ecological Restoration into Assessment and Management of Contaminated Ecosystems. SETAC Integrated Environmental Assessment and Management 12 (2): 296–305.
- ICS UNIDO. 2008. Survey of Soil Remediation Technologies. ICS UNIDO: 232 pp.
- IRAM. 2012. Norma Argentina IRAM 29590. Calidad Ambiental. Acciones Correctivas Basadas en Riesgo (ACBR) aplicadas a sitios contaminados con hidrocarburos. IRAM: 112 pp.
- ITRC. 2014. Contaminated Sediment Remediation. The Interstate Technology and Regulatory Council, Washington DC: 514 pp.
- ITRC. 2015. Integrated DNAPL Site Characterization and Tools Selection. The Interstate Technology and Regulatory Council, Washington DC: 581 pp.
- KAPUSTKA, L. A., K. BOWERS, J. ISANHART, C. MARTÍNEZ-GARZA, S. FINGER, R. G. STAHL JR. and J. STAUBER. 2016. Coordinating Ecological Restoration Options Analysis and Risk Assessment to Improve Environmental Outcomes. SETAC Integrated Environmental Assessment and Management 12 (2): 253–263.
- MCKINNEY, R. E. 2004. Environmental Pollution Control Microbiology. Lewis Publ.: 425 pp.
- NYER, E. K. Et al. 2001. In Situ Treatment Technology. Lewis Publ.: 721 pp.
- ROHR, J. R. A. M. FARAG, M. W. CADOTTE, W. H. CLEMENTS, J. R. SMITH, C. P. ULRICH and R. WOODS. 2016. Transforming Ecosystems: When, Where, and How to Restore Contaminated Sites. SETAC Integrated Environmental Assessment and Management 12 (2): 273–283.
- SARA, M. N. 2003. Site Assessment and Remediation Handbook. Lewis Publ.: 631 pp.
- SUTHERSAN, S. 2001. Natural and Enhanced Remediation Systems. CRC Press: 571 pp..
- WAGNER, A.M., D. L. LARSON, J. A. DALSOGLIO, J. A. HARRIS, P. LABUS, E. J. ROSI-MARSHALL and K. E. SKRABIS. 2016. A Framework for Establishing Restoration Goals for Contaminated Ecosystems. SETAC Integrated Environmental Assessment and Management 12 (2): 264–272.
- YONG, R. N. And C. N. MULLIGAN. 2003. Natural Attenuation of Contaminants in Soils. Lewis Publ.: 523 pp.

ANO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	ANO	(firma aclarada)
V I S A D O			
COORDINADOR AREA	SECRETARIO ACADEMICO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	