

CI61Q

CI61Q/CI71M PRINCIPIOS DE REMEDIACION Y RESTAURACION

INTRODUCCION

SEMESTRE PRIMAVERA 2005



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



CI61Q

OBJETIVOS

Proveer al alumno de los fundamentos de los mecanismos asociados con remediación y restauración de suelos y aguas subterráneas, los que le permitan abordar el diagnóstico y solución de problemas complejos, asociados con contaminación de suelos y aguas subterráneas.

Vi 8:30 - 10:00 (Cátedra)

Vi 16:00 - 19:00 (Auxiliar)

SALA B113



TEMARIO

- INTRODUCCION
- SUELO Y SISTEMAS ACUIFEROS
- TRANSPORTE Y DESTINO DE CONTAMINANTES EN AGUAS SUBTERRANEAS
- MICROBIOLOGIA, METABOLISMO Y BIOQUIMICA
- DEGRADACION DE COMPUESTOS SELECCIONADOS
- DEGRADACION Y ATENUACION NATURAL
- TRATAMIENTO IN SITU
- REMEDIACION EN FASE SOLIDA
- REMEDIACION EN FASE SOLIDO/LIQUIDA
- TRATAMIENTO BIOLOGICO EN FASE GASEOSA
- OTROS PROCESOS



SITIOS CONTAMINADOS



CI61Q



SITIOS CONTAMINADOS

CI61Q



SITIOS CONTAMINADOS

CI61Q



SITIOS CONTAMINADOS

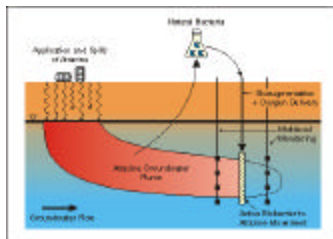
CI61Q



SITIOS CONTAMINADOS

IMPORTANCIA DEL TEMA

- Sitios contaminados representan riesgos para la salud y/o el medio ambiente
- Pueden producir pérdidas económicas: daños en infraestructura, imagen, sanciones
- Remediación o limpieza del sitio es una oportunidad



UN SITIO CONTAMINADO DEBER SER LIMPIADO? SIEMPRE? A TODO COSTO?

- Normativas fijan niveles máximos de calidad en aguas y suelos (parámetros físicos, químicos y microbiológicos)
 - NORMAS AMBIENTALES
- Normativas varían de país en país, y pueden ser territoriales
- Niveles de exposición y riesgo son estimados en función de los posibles receptores (seres humanos, animales, medio ambiente) y medios de contacto (aire, agua, suelo).

Si un sitio está contaminado no significa que deba, necesariamente, ser remediado

CI61Q

CUANDO REMEDIAR O RESTAURAR?

La necesidad de remediación depende de:

- El nivel de riesgo que el sitio represente (hacer evaluación)
- Relación Costo/Beneficio entre mantener o alterar la situación actual
- Presiones sociales o políticas
- Disponibilidad y factibilidad de opciones tecnológicas de remediación
- Aspectos legales y normativos
- Compromisos derivados de tratados de libre comercio o convenios internacionales

Sumamente caro de implementar



CI61Q

PROBLEMA EN CHILE

- No existe regulación o marco institucional específico que claramente se haga cargo de los pasivos ambientales de este tipo.
- Existen algunos instrumentos legales que se utilizan
 - Código sanitario
 - Ley 12.300
 - SEIA
 - Normas ambientales de agua y aire
- No existen metodologías estandarizadas para evaluar riesgos ni consenso sobre que se entiende por sitio contaminado (contaminación difusa, natural, tipos de contaminante)



CI61Q

PROBLEMA EN CHILE

No existe información acerca de cuantos sitios contaminados hay, donde están o porqué están contaminados. A modo de ejemplo:

- 1200 instalaciones a nivel nacional relacionadas con el manejo de combustibles.
- 800 depósitos de materiales o transuges de relaves mineros entre la II y VI Región (60% de ellos funcionando en forma anormal).
- Más de 1000 aserraderos entre la VIII y X Región. 300 sitios de vertimiento de residuos de la industria de aserraderos. Sin control de los materiales que ingresan.



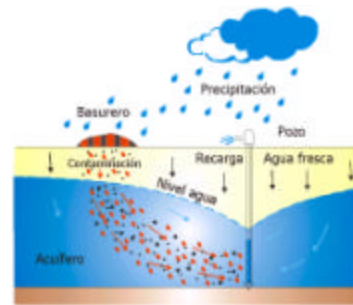
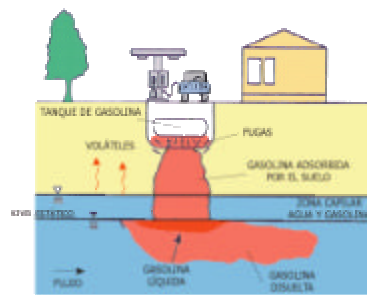
CI61Q

DESAFIOS DE POLITICA Y GESTION

- Establecer prioridades: por donde empezar?
- Criterios de limpieza: concentraciones objetivo?
- Financiamiento: Quién paga?
- Incorporar necesidad de remediación en planes de uso del suelo.
- Prevenir la generación de nuevos sitios contaminados.
- Qué institución se hace cargo: CONAMA? DGA? SAG? SERVIU?

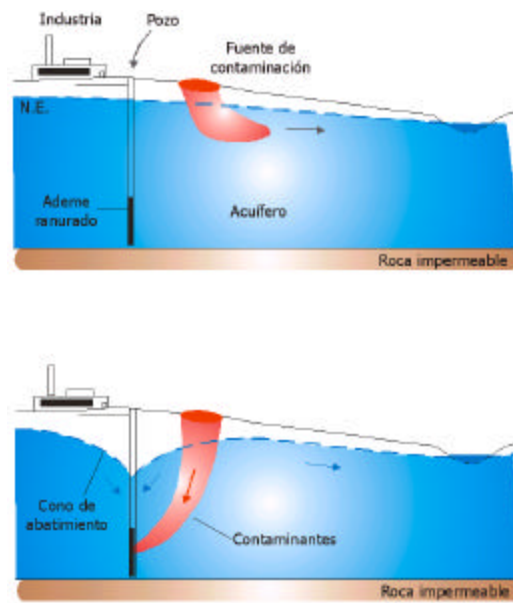


CI61Q



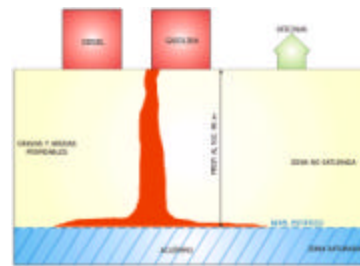
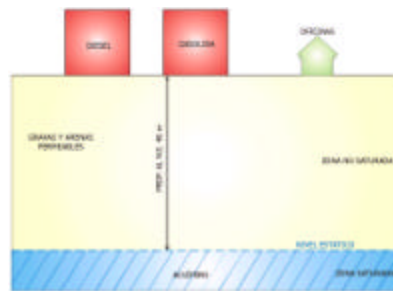
FUENTES DE CONTAMINACION

CI61Q



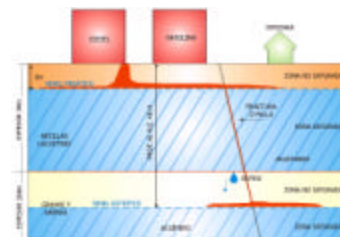
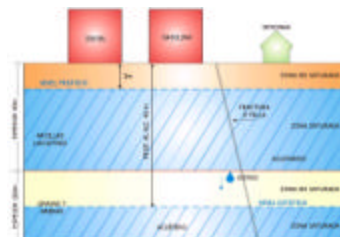
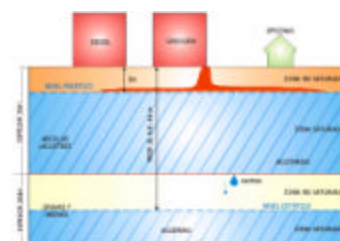
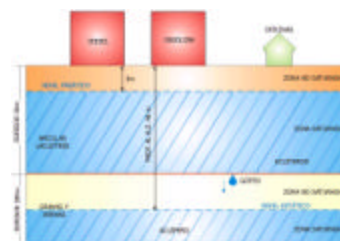
FUENTES DE CONTAMINACION

CI61Q



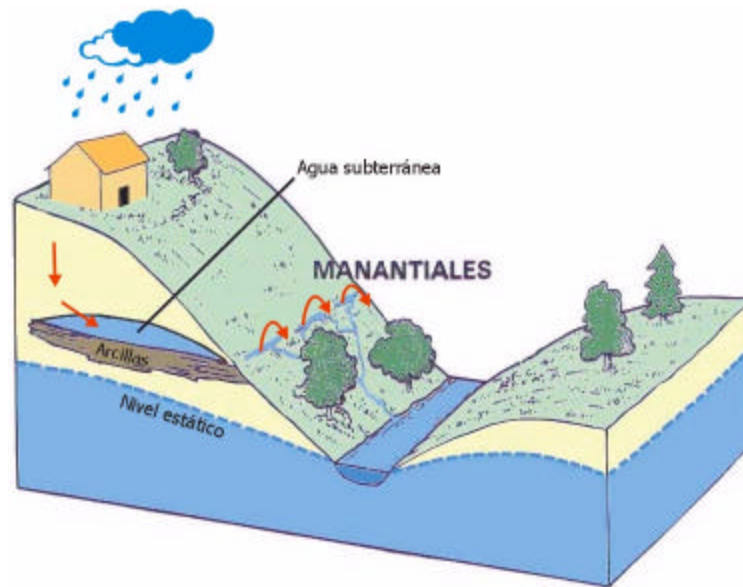
FUENTES DE CONTAMINACION

CI61Q



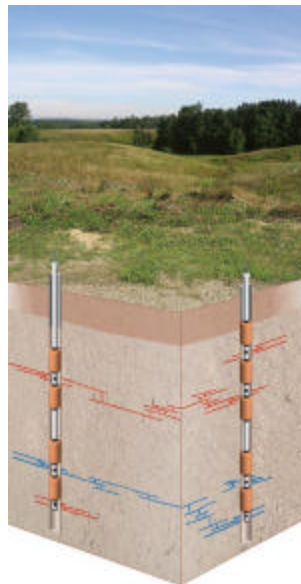
FUENTES DE CONTAMINACION

CI61Q



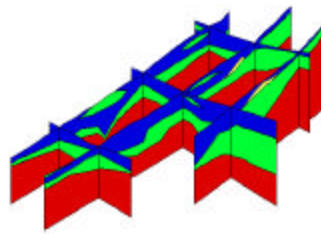
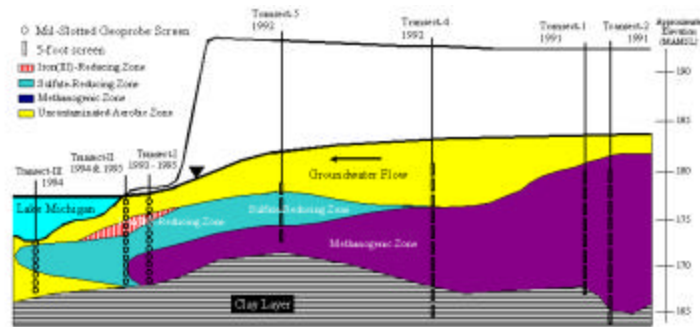
FUENTES DE CONTAMINACION

CI61Q



CARACTERIZACION DE SUELOS Y ACUIFEROS

CI61Q



CARACTERIZACION DE SUELOS Y ACUIFEROS

CI61Q

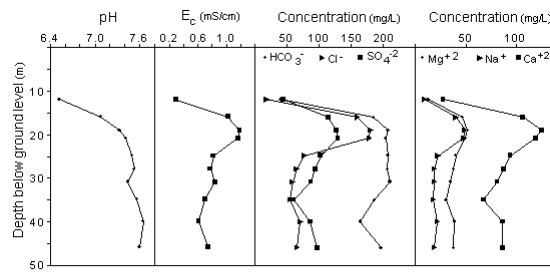
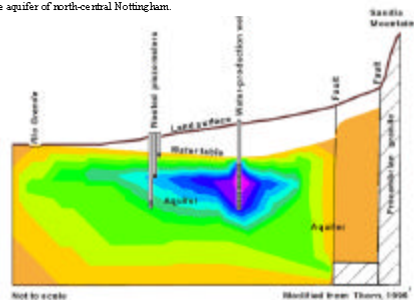
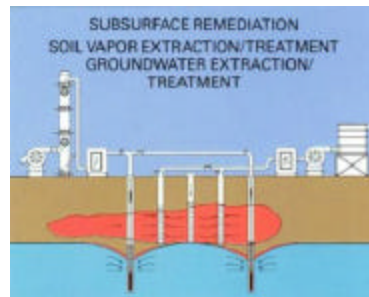
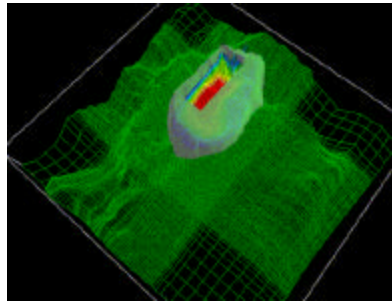


Figure 2. Depth variations in inorganic hydrochemistry derived from sampling the multi-level piezometer installed in the Triassic sandstone aquifer of north-central Nottingham.



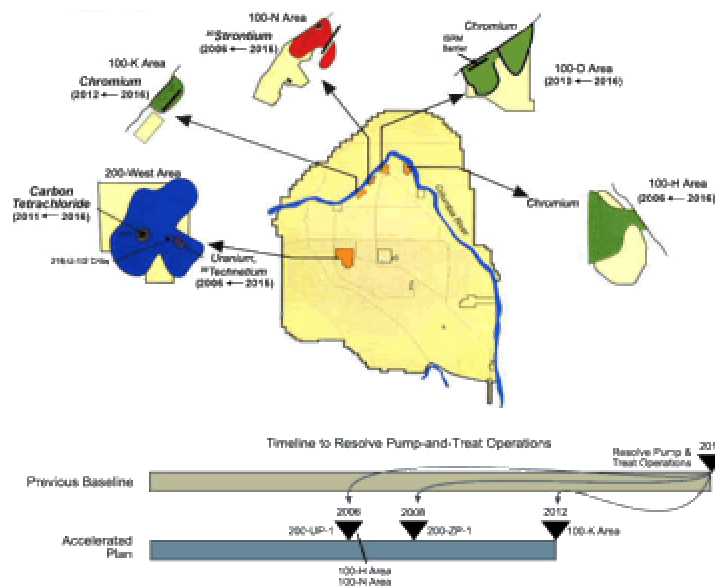
CARACTERIZACION DE SUELOS Y ACUIFEROS

CI61Q



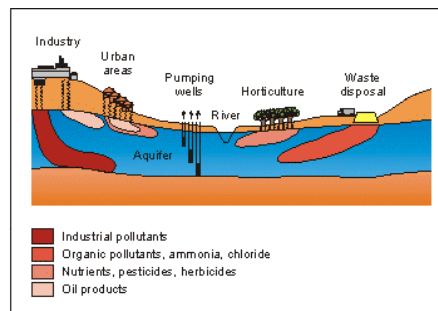
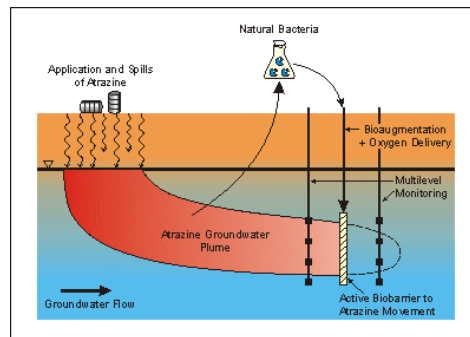
TECNICAS DE REMEDIACION

CI61Q



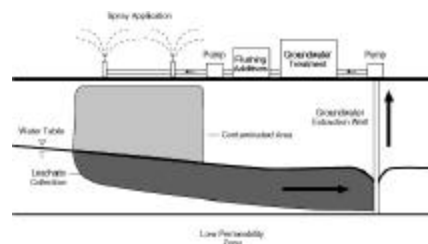
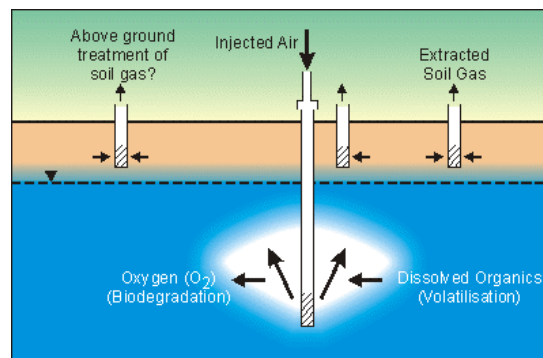
TECNICAS DE REMEDIACION

CI61Q



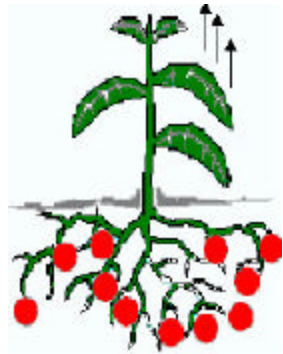
TECNICAS DE REMEDIACION

CI61Q



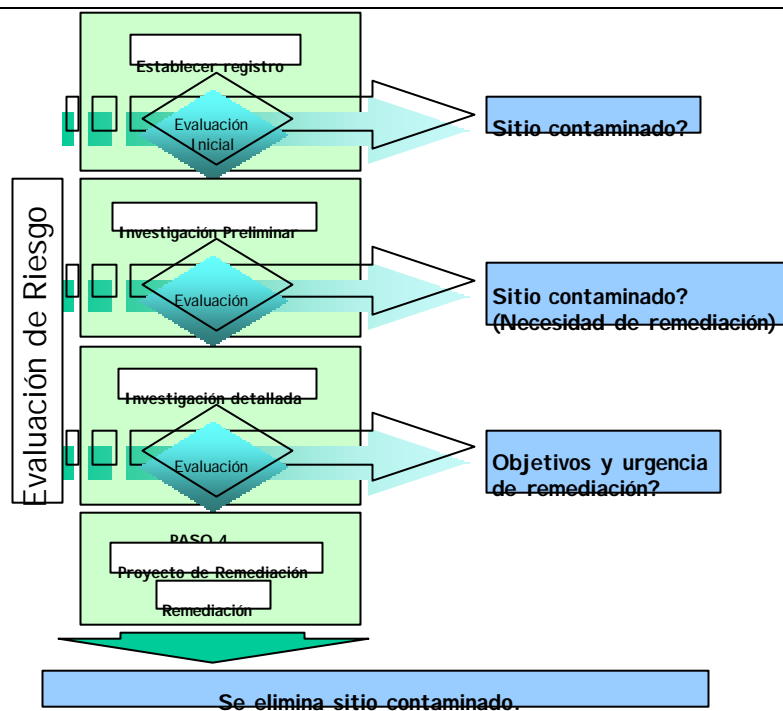
TECNICAS DE REMEDIACION

CI61Q



TECNICAS DE REMEDIACION

CI61Q



CI61Q

CI61Q/CI71M PRINCIPIOS DE REMEDIACION Y RESTAURACION

ACTIVIDADES



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



CI61Q

ACTIVIDADES

Tareas individuales a través del semestre.

Tareas grupales para revisión de informes y presentación.

Actividades en terreno

Proyecto final en grupos de hasta 4-5-6 alumnos (por definir). Entregas parciales a través del semestre.

- **Informe 1.** Caracterización hidrológica e hidrogeológica sitio de estudio.
- **Informe 2.** Diagnóstico ambiental sitio de estudio.
- **Informe 3.** Solución de remediación.

