

cetco.com

CETCO®

Tecnologías Remediadoras
Con
Organo- Bentonitas



VERSOS ´ 10

Pedro L. Abad

Ingeniero de Caminos C. y P.

An **AMCOL** Company

Pilares de la Tecnología

La base de los productos CETCO para la remediación medioambiental:

- Bentonita
- **ORGANOCLAY®** Material Adsorbente
- Polimeros





¿Qué es la Bentonita?

Un mineral sedimentario que contiene más del 50% de la arcilla Montmorillonita (de origen volcánico)

¿Qué tiene de especial la Bentonita?

- Por su composición química es altamente higroscópica, formando una arcilla expansiva y poco permeable
- La alta expansividad permite a la bentonita sellar poros, previniendo la migración de contaminantes
- La baja permeabilidad minimiza la migración de agua y contaminación
- Los lodos de Bentonita son densos y previenen el desmoronamiento de zanjas y pozos





¿Qué es ORGANOCCLAY® ?

Un material adsorbente fabricado mediante modificación química de la Bentonita

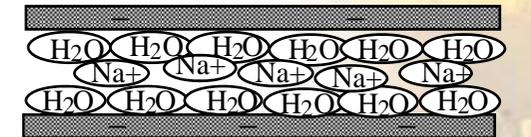
¿Qué tiene de especial ORGANOCCLAY® ?

- **ORGANOCCLAY®** elimina del agua los contaminantes orgánicos mediante un mecanismo de separación
- Los contaminantes se fijan irreversiblemente a **ORGANOCCLAY®**
- **ORGANOCCLAY®** tiene alta eficiencia: es capaz de adsorber hasta el 60% de su peso
- Mantiene su forma granular en agua, permitiendo así funcionar bien como filtro
- Muy efectivo en compuestos orgánicos de baja solubilidad y alto peso molecular; PAHs, aceite y grasa, BTEX, PCBs, Metales Pesados

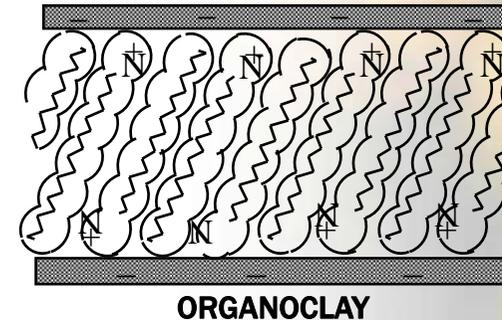


¿Cómo se produce Organoclay?

- Los cationes sodio y calcio de la bentonita son remplazados por una molécula orgánica (amina cuaternaria)
- El Organoclay resultante atrae las moléculas orgánicas y repele las de agua haciéndolo un medio de filtración ideal
- Aplicaciones Típicas:**
 - Medio filtrante altamente eficiente en los sistemas de bombeo y tratamiento o depuración
 - Barreras reactivas permeables (BRP) para aguas subterráneas contaminadas
 - Componente reactivo de cobertura en forma de geocompuesto ó a granel
 - Coadyuvante en los muros pantalla
 - Solidificación y estabilización in-situ y ex-situ



↓ CAMBIO CATIONICO



CETCO®



¿Qué es ORGANOCCLAY® MRM?

- Una nueva formulación de ORGANOCCLAY® que mejora la eliminación del Mercurio y el Arsénico
- Desarrollado para la industria petrolera para eliminar del agua producida el Arsénico y Mercurio junto con el petróleo y la grasa
- Es menos susceptible de colmatación por petróleo y mantiene mayor capacidad de absorción de Mercurio

Tamaño de las Partículas	de 0 a 3mm
Densidad a granel	~ 0.75 g/ml o 46.5 lb/ft ³
Porosidad	> 0.40
Conductividad hidráulica	> 1 x 10 ⁻⁵ m/s



Opciones para la Eliminación del Mercurio:

- Carbón ativo granulado
- Carbón activo impregnado de azufre
- Resina de intercambio iónico
- Esponja Forager
- Thiol-SAMM

Los tests han mostrado que **ORGANOCCLAY® MRM** es más efectivo que otros productos comerciales eliminadores de Mercurio

CETCO®

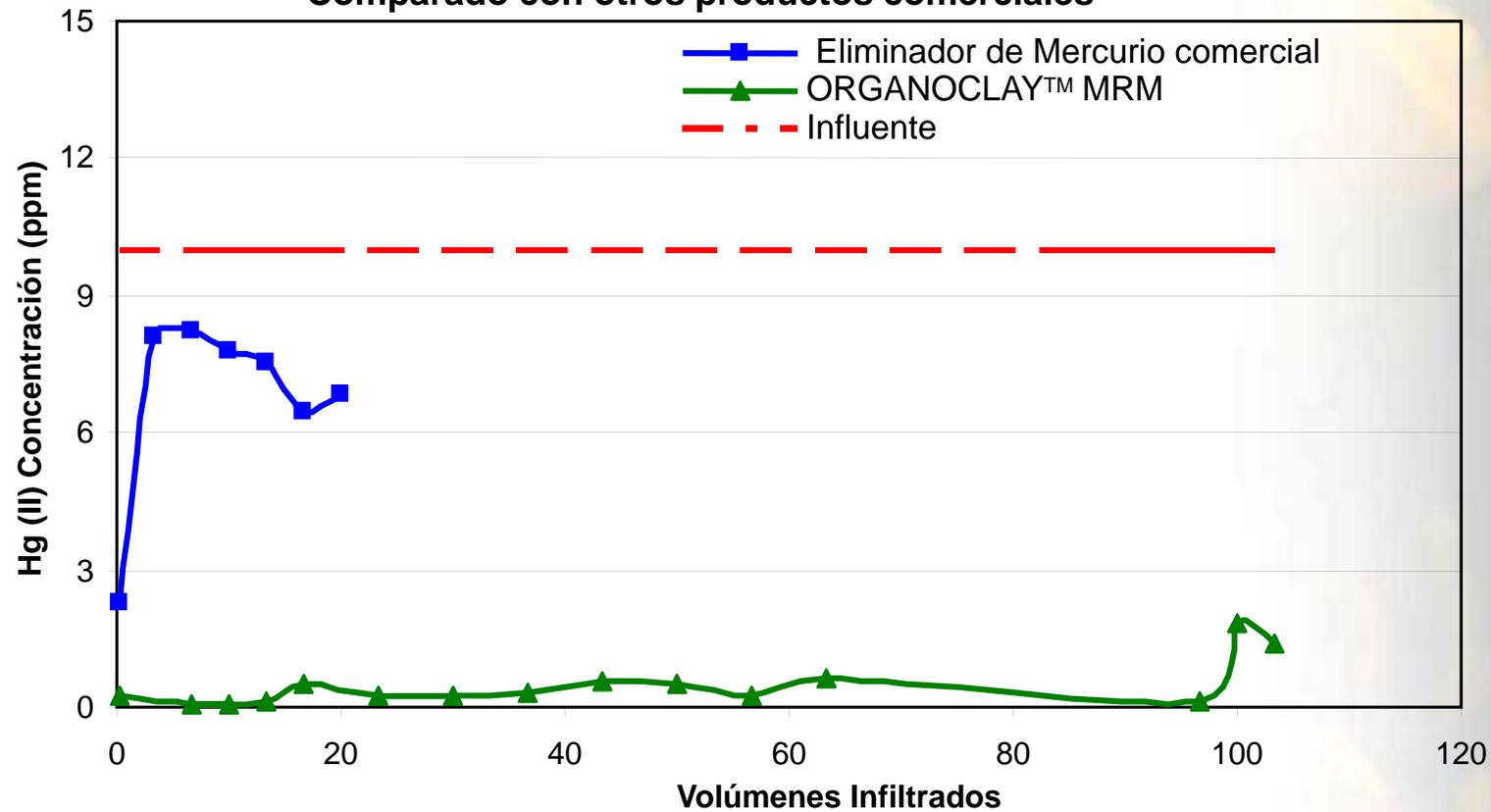
PRODUCTOS DE REMEDIACIÓN

BENTONITA

ORGANOCLAY®

POLIMEROS

Prueba en Columna de laboratorio de ORGANOCLAY® MRM
Comparado con otros productos comerciales





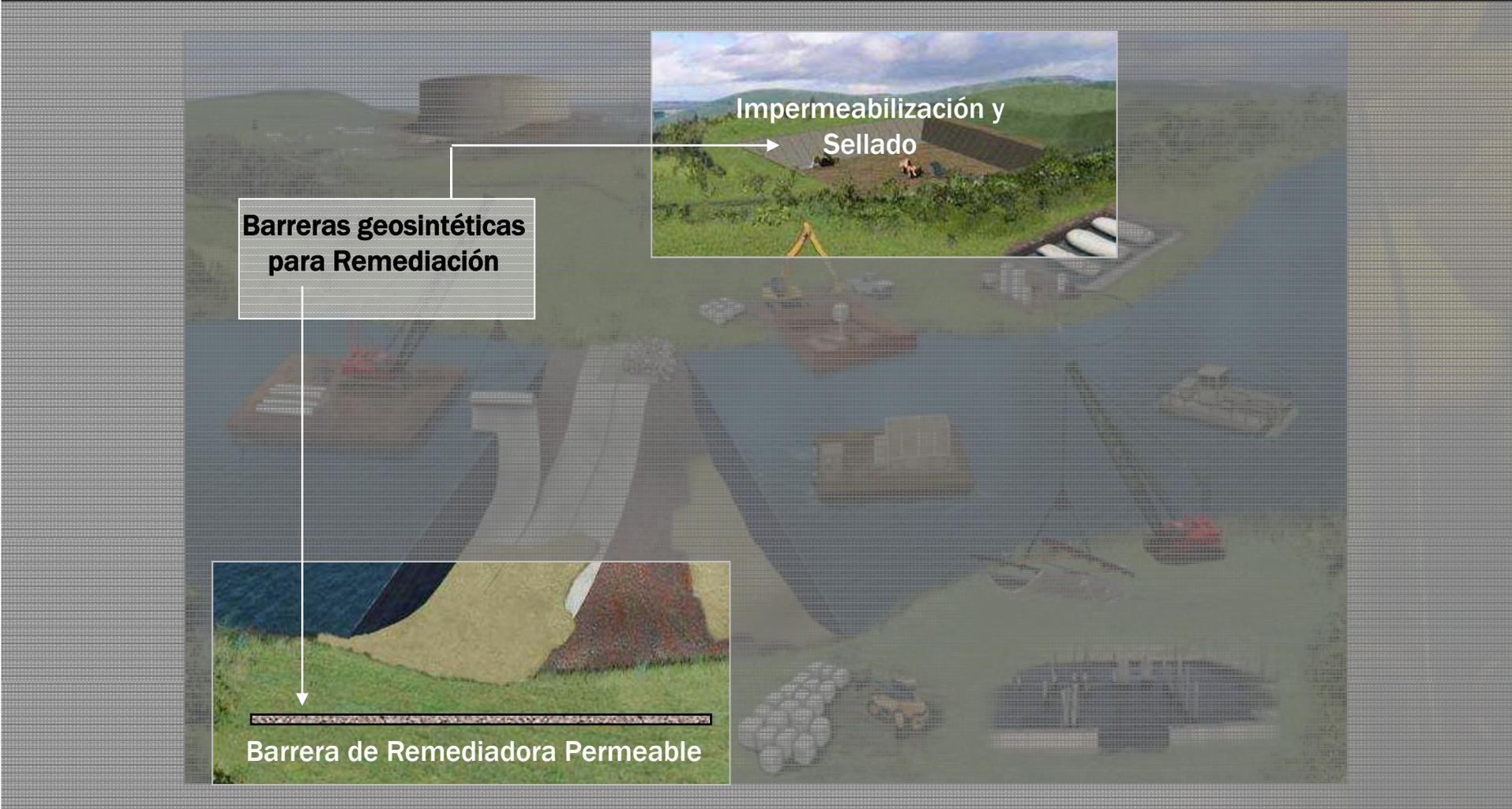
- **Polímeros Super-Absorbentes**
 - Capaces de absorber 250 veces su peso en medio acuoso
 - Usados en perforación, tratamiento de aguas residuales y en remediación medioambiental
- **Polímeros de Latex**
 - Polímeros especializados usados como aditivo para aumentar la elongación y recuperación mejorando la función del producto

APLICACIONES DE REMEDIACIÓN



Aplicaciones: Suelos, Sedimentos y Agua

Barreras de Remediación de Diseño



BARRERAS DE REMEDIACIÓN

Tipos de Barreras de Remedación:

- Barreras geosintéticas Impermeables
- Pantallas no estructurales de Baja Permeabilidad
- Barreras Reactivas Permeables (BRP)



GBR



Pantallas de Lodos



Barreras Reactivas Permeables

BARRERAS DE REMEDIACIÓN DE DISEÑO: Barreras Reactivas Permeables

¿Qué es una Barrera Reactiva Permeable (BRP)?

“Las BRP se instalan perpendicularmente al flujo de la masa contaminante. Al pasar a través de la BRP los contaminantes son degradados o retenidos en forma concentrada por el material reactivo”

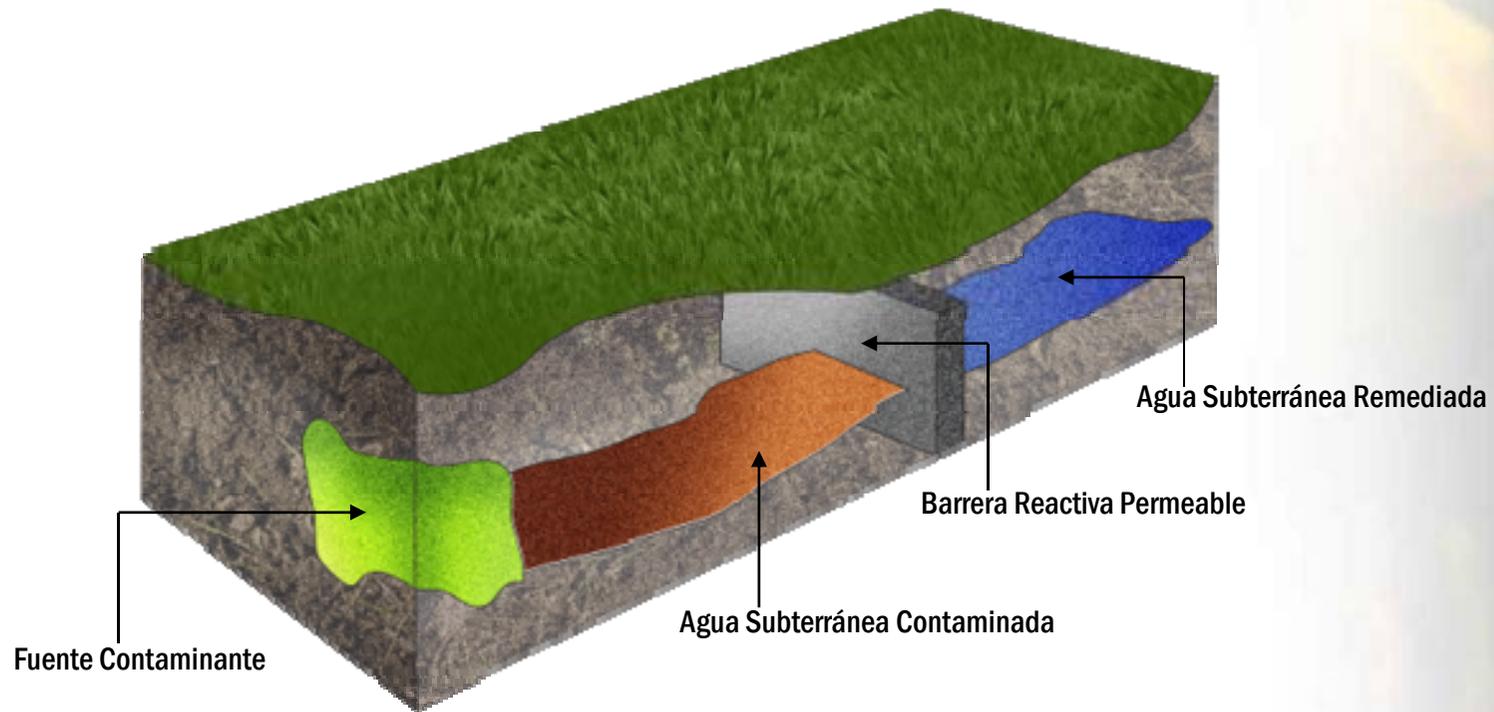
Características y ventajas de **ORGANOCLAY®**

- **ORGANOCLAY®** elimina eficientemente los contaminantes del agua del terreno
- **ORGANOCLAY® MRM** elimina eficientemente el As y Hg



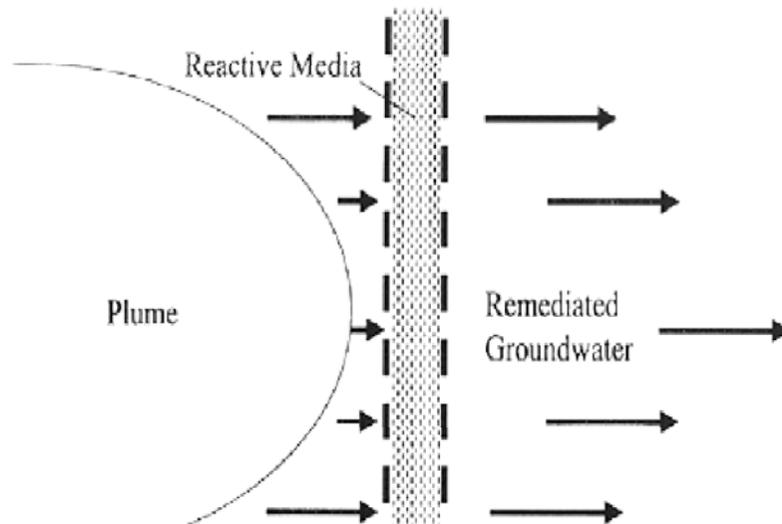
BARRERAS DE REMEDIACIÓN DE DISEÑO: Barreras de Remediación Permeables

Instalación de una Barrera de Remediación Permeable (BRP):



Estudio de un Caso: Union Pacific Railroad, Escanaba, MI ORGANOCLAY® para Barrera Reactiva Permeable (BRP)

- Agua subterránea contaminada por NAPL amenazando una bahía cercana
- Un brillo persistente iba apareciendo en la superficie del agua
- La playa se protegió con un geocompuesto **REACTIVE CORE MAT® (RCM)** y se realizó una zanja aproximadamente 4,5 m. con **ORGANOCLAY®** y gravas
- El brillo desapareció tan pronto fueron instalados el RCM y la BRP



Aplicaciones: Suelos, Sedimentos y Agua

Sellado Bajo el Agua

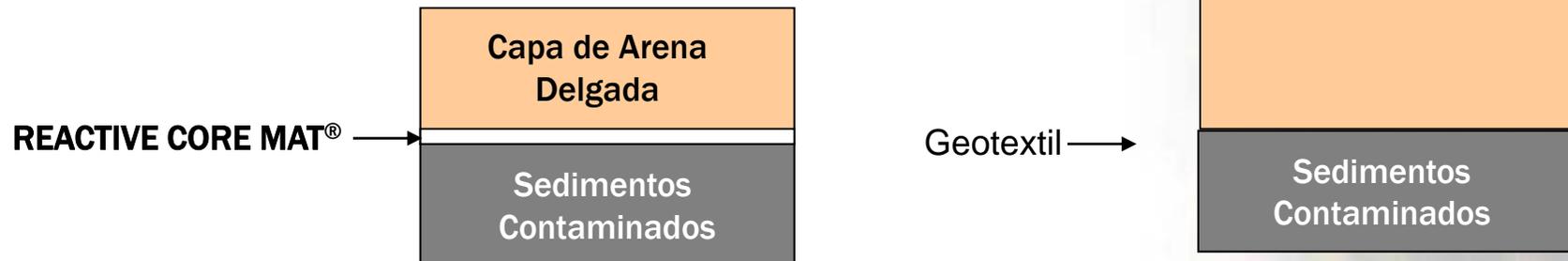
Un sellado bajo el agua con una capa de material limpio puede ser una opción de remediación potencialmente efectiva para aislar sedimentos contaminados en aguas abiertas



Aplicaciones: Suelos, Sedimentos y Agua Sellado Bajo el Agua

Características y Beneficios de REACTIVE CORE MAT®

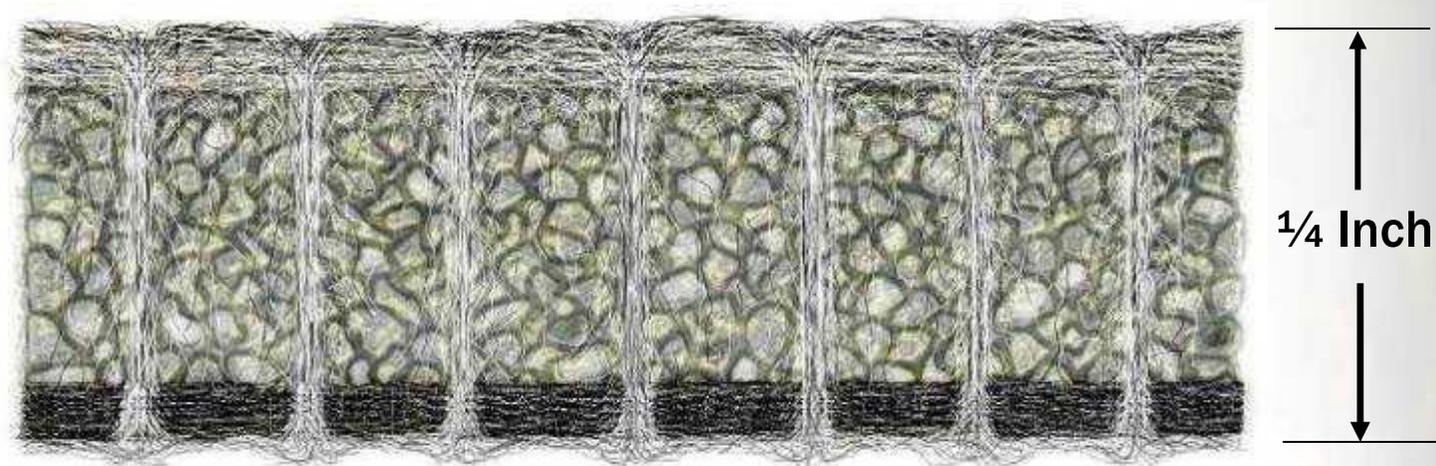
- Material de Sellado de Sedimentos
- Reduce el transporte de contaminantes disueltos en el agua
- Reduce el espesor medio de la cubierta debido a su capacidad adsorbente
- Colocación de una masa/área de cubierta definidas
- Cobertura de sedimentos verificable con material reactivo selectivo
- Barreras reactivas innovativas para contaminantes orgánicos e inorgánicos y aplicaciones de sellado terrestres y bajo el agua
- Proporciona un aislamiento de contaminantes equivalente a una capa gruesa de arena



Aplicaciones: Suelo, Sedimentos y Agua Sellado Bajo el Agua

Variedad de materiales usados en REACTIVE CORE MAT®:

- **ORGANOCLAY®** para materia orgánica poco soluble
- Carbón activado para materia orgánica soluble y algunos metales
- Apatito para los metales pesados
- **ORGANOCLAY® MRM** Para Mercurio y Arsénico
- Arena
- Combinación de los anteriores



Aplicaciones: Suelos, Sedimentos y Agua

Instalación de REACTIVE CORE MAT®:

- Barcazas
- Desde la Orilla
- Manta de Gaviones



Barcaza



Desde la Orilla



Manta de Gaviones

Estudio de un Caso: McCormick & Baxter, Portland, OR

Cubierta de Sedimentos – Despliegue en masa y RCM

- Líquido contaminante no acuoso afectando al agua subterránea contaminando la playa y la bahía de agua dulce
- Desprendimiento de gas en el agua portando contaminantes orgánicos depositándose en superficie
- Brillo persistente desarrollándose en la superficie del agua
- El brillo ha desaparecido totalmente en las áreas cubiertas



PRE-REMEDIACIÓN



POST-REMEDIACIÓN



Estudio de un Caso: Stryker Bay, St. Louis, MO

Sellado In-Situ de Sedimentos

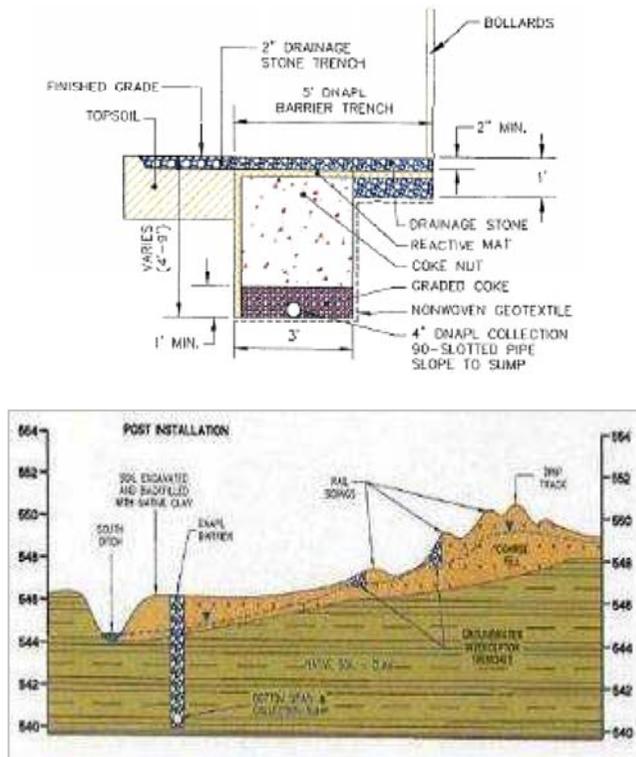
- Agua subterránea contaminada por PAH amenazando una bahía de agua fresca cercana
- PAH principalmente CofC (Condensado de humos de petróleo)
- El remedio consistió en un diseño híbrido de Cubierta, Dragado y MNA (Monitored Natural Attenuation)
- 4 Hectáreas de RCM instaladas en 1,5 semanas



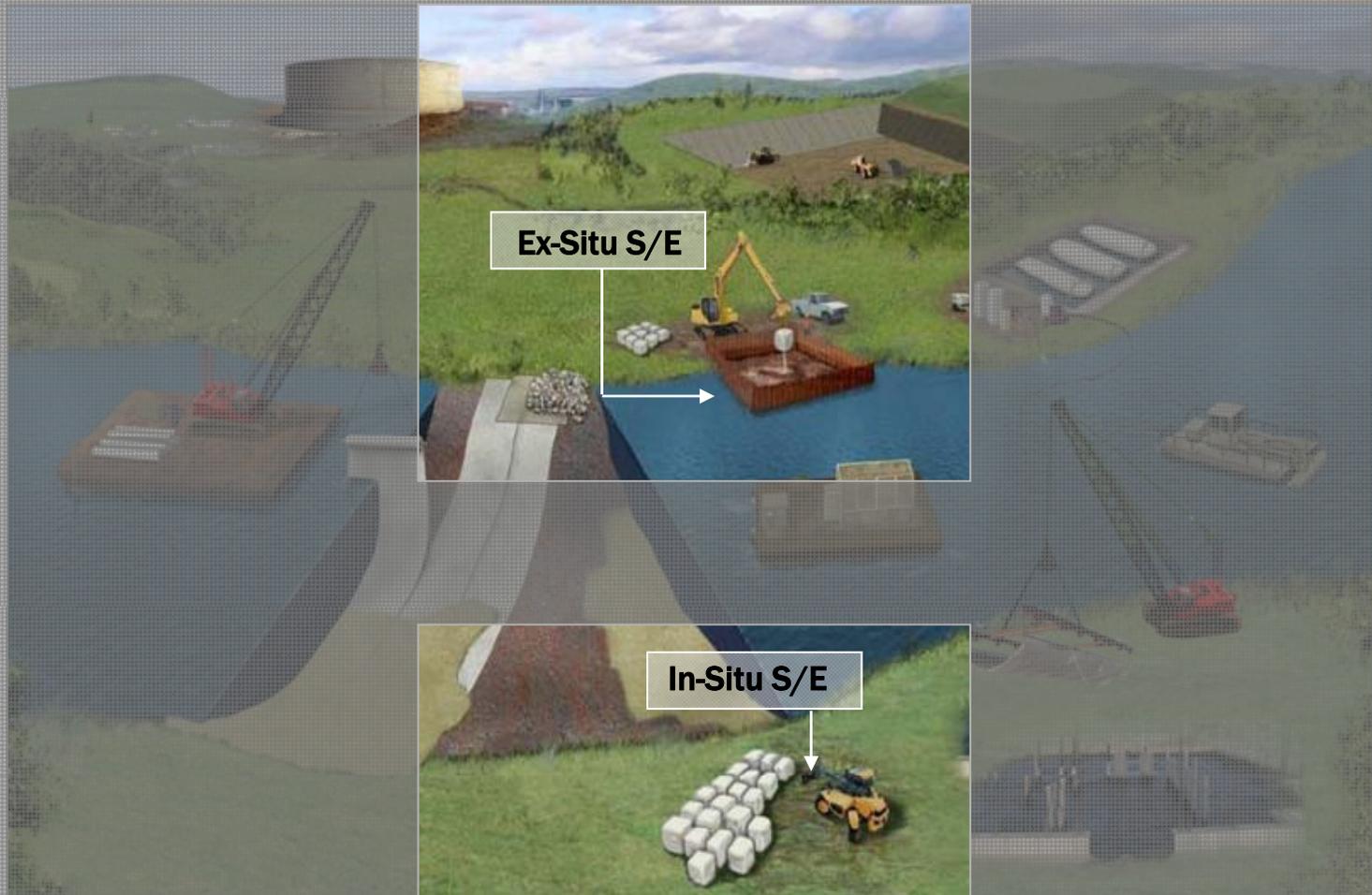
Estudio de un Caso: Koppers, Guthrie, KY

Zanja Colectora en Planta de Tratamiento de Madera

- Un dren de grava permite bajar al DNAPL al fondo de la zanja
- **REACTIVE CORE MAT®** impide a los materiales más ligeros de moverse a través de la zanja
- Protección contra la migración de Hidrocarburos



Aplicaciones: Suelos, Sedimentos y Agua Solidificación y Estabilización



Aplicaciones: Suelos, Sedimentos y Agua

Solidificación y Estabilización (tratamiento en la fuente)

¿Qué es solidificación y estabilización

“Los agentes de solidificación y estabilización proporcionan un método primario de remediación para la inmovilización de contaminantes y reducción de lixiviación en materiales contaminados.”

- **SORBOND®**
 - Agente de base mineral para la solidificación y estabilización
 - Para aplicaciones in-situ y ex-situ
 - Efectivo en contaminantes orgánicos e inorgánicos
- **QUIK-SOLID®**
 - Polimeros superabsorbentes de alto rendimiento
 - Para aplicaciones ex-situ
 - Mezclas específicas para suelos y sedimentos
 - conteniendo contaminantes orgánicos



Aplicaciones: Suelos, Sedimentos y Agua

Solidificación y Estabilización (tratamiento in-situ)

Características y beneficios de **SORBOND®**:

- Solidifica y estabiliza metales pesados, incluyendo:
 - ✓ Mercurio
 - ✓ Zinc
 - ✓ Cadmio
 - Relación de absorción 9:1 (de agua en peso)
 - Más seguro y eficiente en el costo que los agentes S/E tradicionales como cenizas volantes, cal, polvo de clinker de cemento
 - Mezclas especiales con alta resistencia a la compresión
 - Mezclas especiales para suelos y sedimentos conteniendo
 - contaminantes orgánicos
 - ✓ DNAPL
 - ✓ NAPL
- *Las mezclas a medida son específicas de las condiciones del lugar .



Aplicación de **SORBOND®**:

Cuando se añade a semi-sólidos y lodos de drenaje y otras operaciones de remediación, **SORBOND®** Solidificará eficientemente éste material mientras que estabiliza los metales pesados y compuestos orgánicos si están presentes, permitiendo su extracción y transporte hasta vertedero.

Aplicaciones: Suelos, Sedimentos y Agua

Solidificación y Estabilización (tratamiento en la fuente)

Características y Beneficios de QUIK-SOLID®:

- Agente de solidificación ex-situ de alto rendimiento capaz de absorber 350x su peso de agua
- Expansión en volumen mínima (menos del 1%)
- Reducción significativa de los costes de transporte y vertido
- Fácil de aplicar; requiere un mínimo mezclado
- Los sólidos pasan el Paint Filter Test (EPA 9095)

Aplicación del QUIK-SOLID®:

Cuando se añade QUIK-SOLID®, polímero granular, a un fango de baja radioactividad, aguas residuales y suelos contaminados con exceso de líquidos, rápidamente los absorbe, reteniendo grandes volúmenes de las soluciones acuosas.



Estudio de un Caso: St. Clair Shores, MI

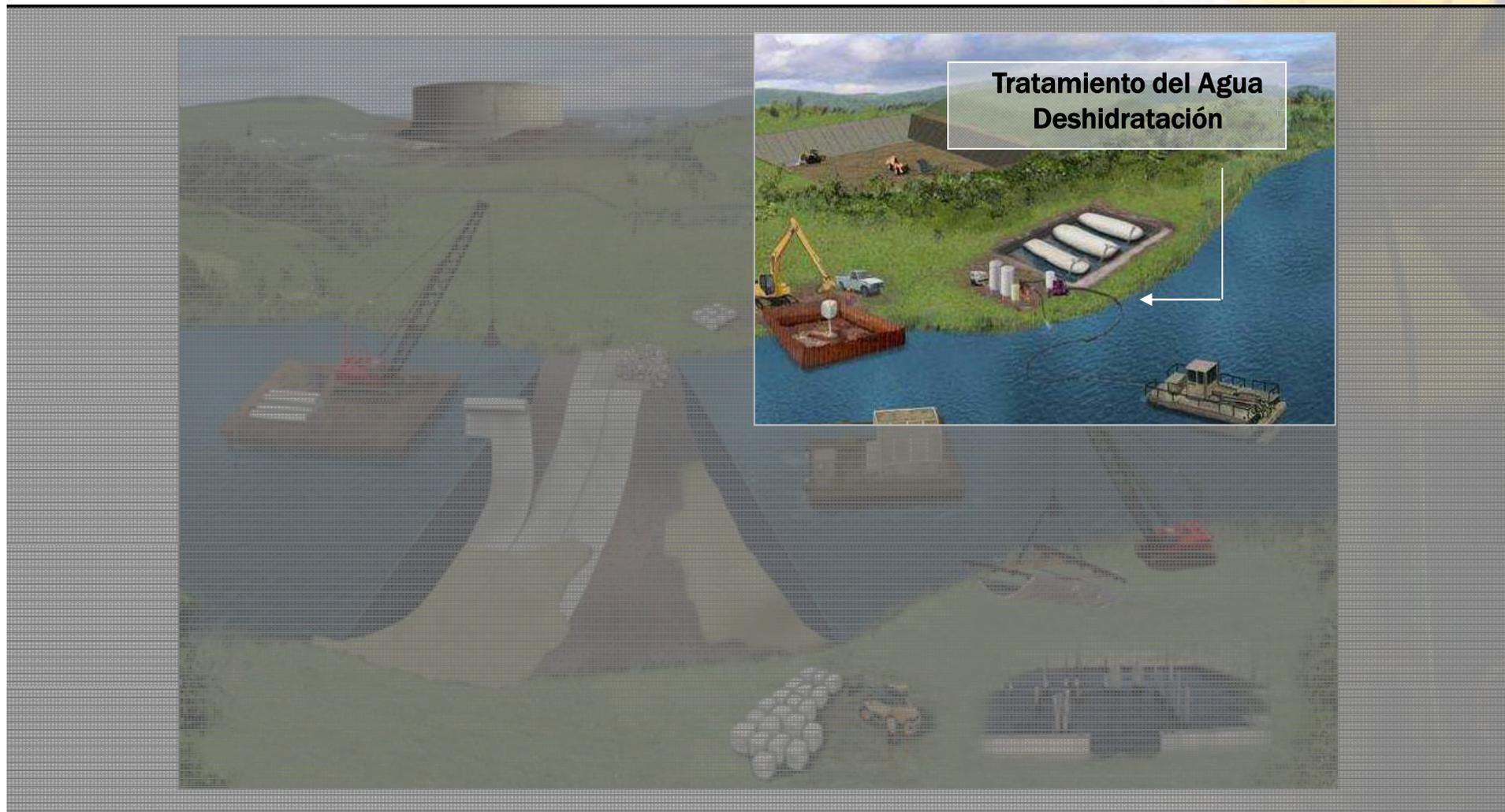
Solidificación Ex-Situ

- Agente de S/E especialmente mezclado para la solidificación ex-situ de sedimentos contaminados (PAH, PCB, varios metales pesados)
- 25% más eficiente que los absorbentes tradicionales (cenizas volantes, CP, etc.)
- El residuo solidificado fué depositado en vertedero cumpliendo los criterios de aceptación



Aplicaciones: Suelos, Sedimentos y Agua

Tratamiento del Agua



Aplicaciones: Suelos, Sedimentos y Agua

Tratamiento del Agua

- **ORGANOCLAY® Medio Filtrante**
 - Medio de adsorción granular altamente especializado
 - Eficiente separador de aceites, grasas y compuestos orgánicos de alto peso molecular y baja solubilidad
- **ACCOFLOC™**
 - Un floculante que mejora la formación de flóculos y su sedimentación
 - Se une a los contaminantes ayudando a incrementar su tamaño y peso cuando están dispersos en la corriente



Aplicaciones: Suelos, Sedimentos y Agua

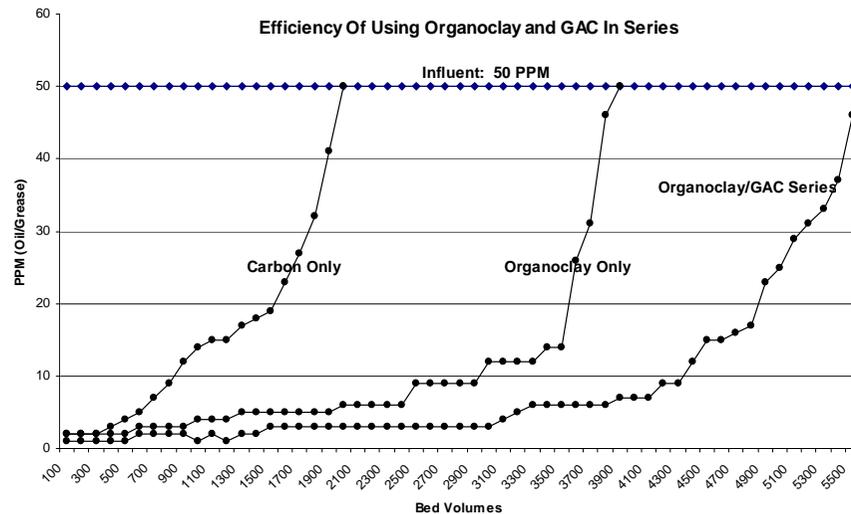
Tratamiento del Agua

Características y Ventajas del Medio Filtrante **ORGANOCLAY**[®]

- Medio altamente eficiente en la adsorción de orgánicos (eliminación de contaminantes orgánicos poco solubles)
- Reduce la colmatación del carbón activado con orgánicos de alto peso molecular
- Extiende la vida y efectividad del carbón activado tanto como el 500%

Para Aplicaciones de Bombeo y Tratamiento (Ex-Situ)

- **ORGANOCLAY**[®] medio filtrante mejora el rendimiento de los sistemas de filtros de carbón activado
- Reduciendo el consumo de carbón activado, se reduce el costo medio del sistema



Aplicaciones: Suelos, Sedimentos y Agua Tratamiento del Agua

Características y Ventajas de ACCOFLOC™:

- Usado en conjunción con un floculante catiónico o no iónico
 - ACCOFLOC® mejora la calidad media del agua reduciendo la turbidez, los metales pesados y el Carbón Orgánico Total
- Aprobado por la NSF para su uso en aplicaciones con agua potable
- Incrementa la eficacia del tratamiento, particularmente la eliminación de compuestos orgánicos y metales pesados
- Mejora la turbidez del efluente y la deshidratación de fangos
- Ayuda a que los desechos cumplan las restrictivas normas de calida del agua



cetco.com

CETCO®

Productos innovativos para la Remediación de
Suelos Contaminados, Sedimentos y
el Agua



¡Gracias por Su Participación!
Tecnologías de Remediación

An **AMCOL** Company