



**Resumen del Estudio Piloto para la  
Remediación *In Situ* y los Pasos  
Siguietes para el Área de  
Preocupación E (AOC E)**

**Reunión del RAB**

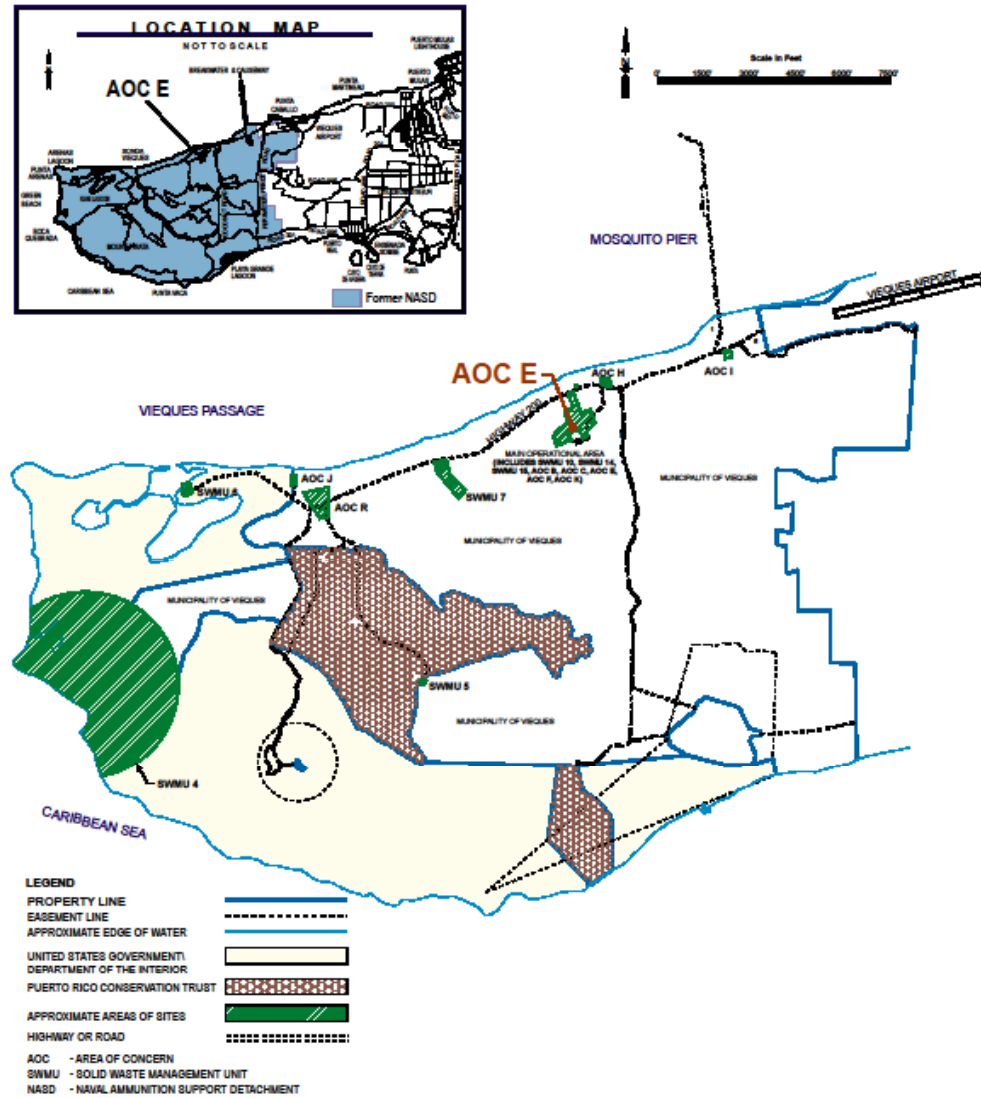
**13 de marzo de 2012**

# Objetivos

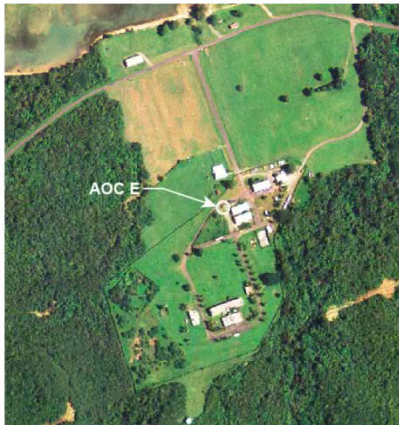
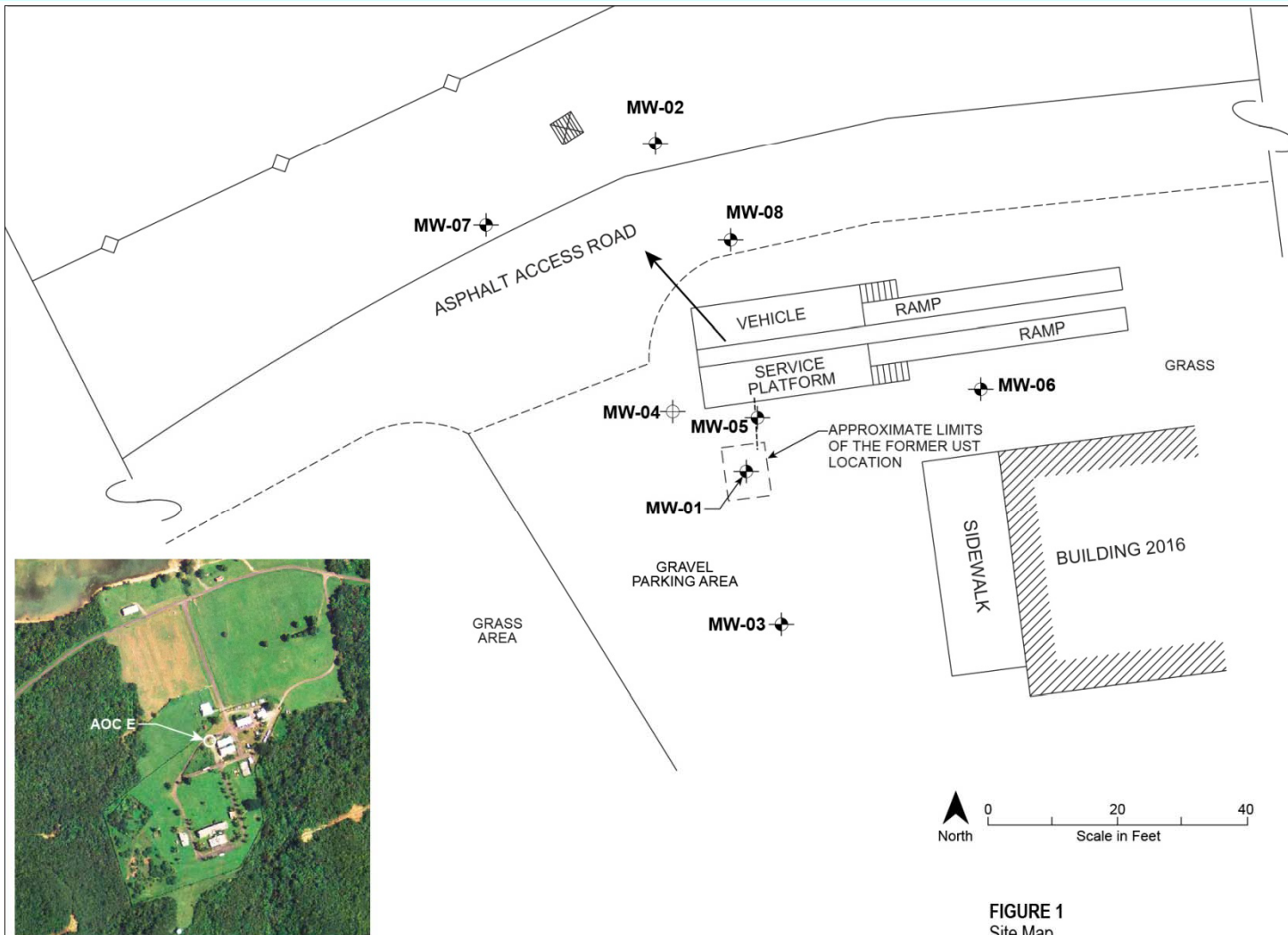


- Resumir la información histórica pertinente del sitio
- Resumir el enfoque del estudio piloto para la remediación de suelos
  - Bioremediación (DBB) basada en denitrificación
- Resumir el enfoque del estudio piloto para la remediación del agua subterránea
  - Oxidación Química *In Situ* (ISCO)
- Resumir los datos (Jul. 2008 – Nov. 2011)
  - históricos
  - de base
  - después de DBB
  - después de ISCO
- Discutir los pasos siguientes

# Ubicación de AOC E



# Mapa del Sitio



2004 Aerial Photograph

ES063011201833TPA F1-AOC E Site Map.ai

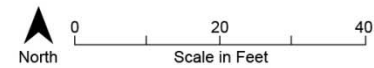


FIGURE 1  
Site Map  
Vieques, Puerto Rico

CH2MHILL

# Trasfondo del Sitio



- AOC E es la antigua localización de un tanque de almacenamiento soterrado (UST) de 500 galones de aceite usado
  - dentro del antiguo NASD
  - dentro del Área de Obras Públicas activa del Municipio de Vieques
- Estuvo en servicio desde 1970 a 1996 durante el mantenimiento de vehículos
- En 2008, la Investigación para la Remediación (RI) identificó seis Contaminantes de Preocupación (COCs)
  - Agua Subterránea

<b>benzene</b>	<b>1,2-dichloroethane</b>	<b>Methyl tert butyl ether (MTBE)</b>
<b>xylenes</b>	<b>2-methylnaphthalene</b>	<b>naphthalene</b>

- Suelos: No se identificaron COCs

# Objetivos del Estudio Piloto



- Determinar si se pueden reducir las bajas concentraciones de los contaminantes en el agua subterránea a niveles aceptables.
- Determinar si se puede reducir el tiempo para la limpieza del agua subterránea (en relación a los procesos naturales).
- Determinar si se puede reducir el potencial de lixiviación de los contaminantes del suelo (principalmente naftaleno) al agua subterránea.

# Enfoque del Estudio Piloto



- Obtener muestras de base del suelo y agua subterránea (antes de iniciar el estudio piloto)
- Bombear una solución de nitrato en el suelo contaminado (DBB)
- Bombear una solución de una mezcla de persulfato de sodio en el agua subterránea contaminada (ISCO)
- Llevar a cabo un segundo evento ISCO más o menos 3 meses después
- Obtener muestras de agua subterránea para análisis de COC y evaluar los residuos del perulfato más o menos 3 meses después
- Obtener muestras de agua subterránea para análisis de COC y evaluar los residuos del perulfato más o menos 4 meses después
- Obtener muestras de suelo para análisis de COC análisis más o menos 2 años después del evento DBB

# Objetivos del Estudio Piloto para el Agua Subterránea



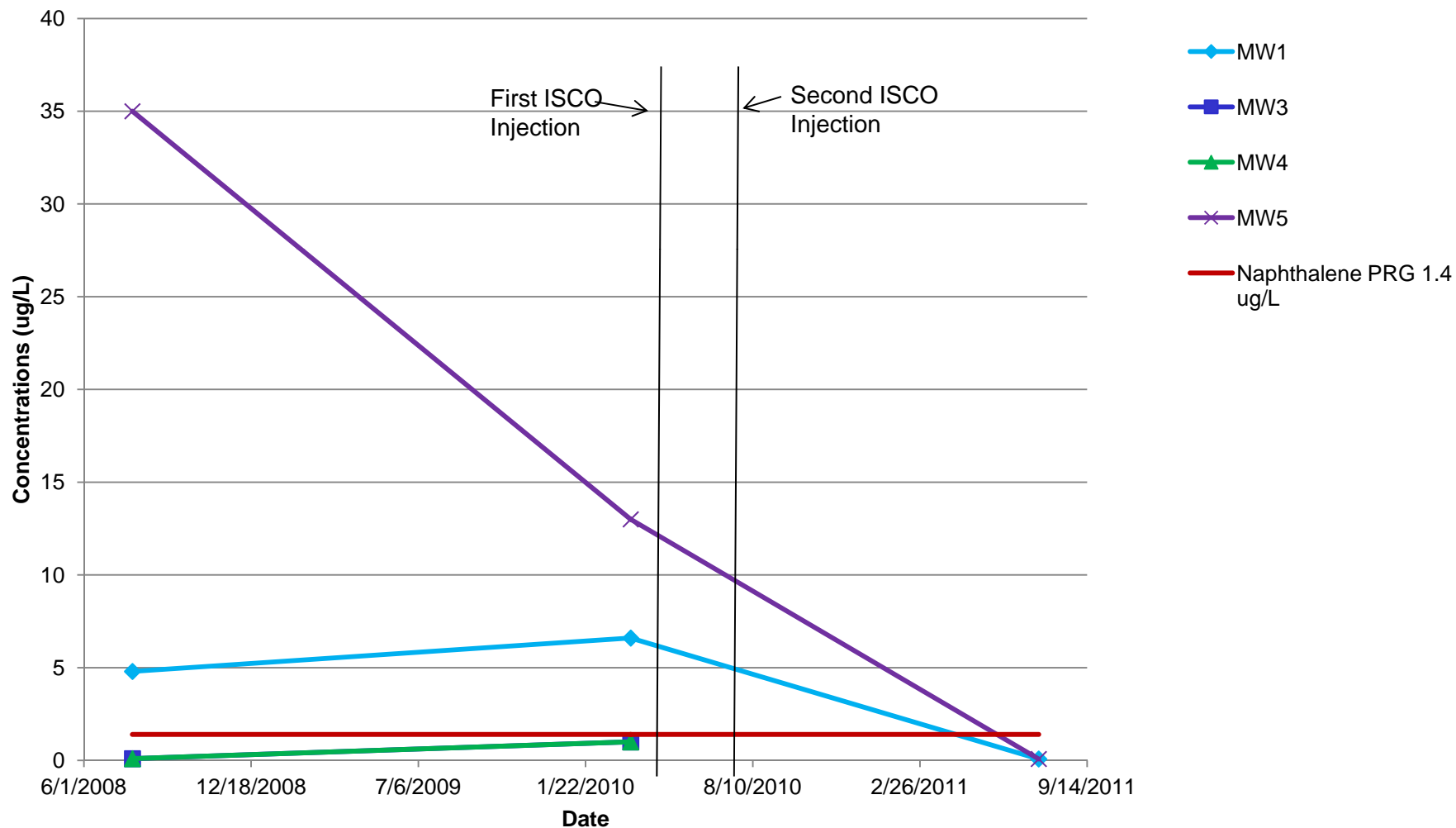
- Benceno – 5 ug/L (MCL)
- Naftaleno – 1.4 ug/L (RSL para agua del grifo)
  - Nota: Seleccionado solamente como un punto de referencia conservador para evaluar la tecnología del estudio piloto; el valor de Consulta de Salud para Toda la Vida de EPA para naftaleno es de 100 ug/L, que constituye un valor más real del nivel de limpieza
- 1,2-Dichloroetano – 5 ug/L (MCL)
- 2-Metilnaftaleno – 150 ug/L (RSL para agua del grifo)
- MTBE – 120 ug/L (RSL para agua del grifo)
- Xilenos Totales – 10,000 ug/L (MCL)

MCL – Nivel de Contaminante Máximo

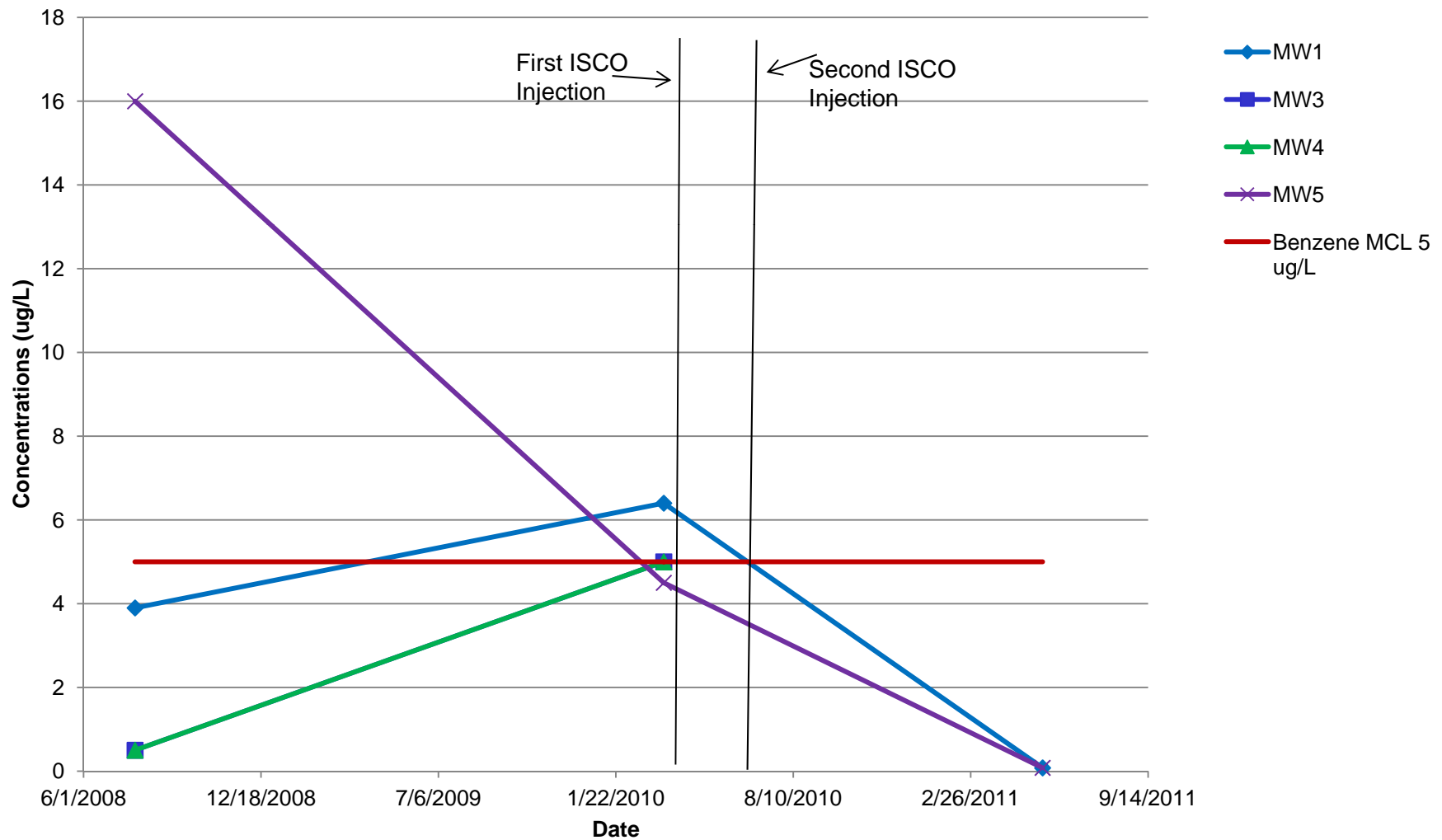
RSL – Nivel de Evaluación Regional



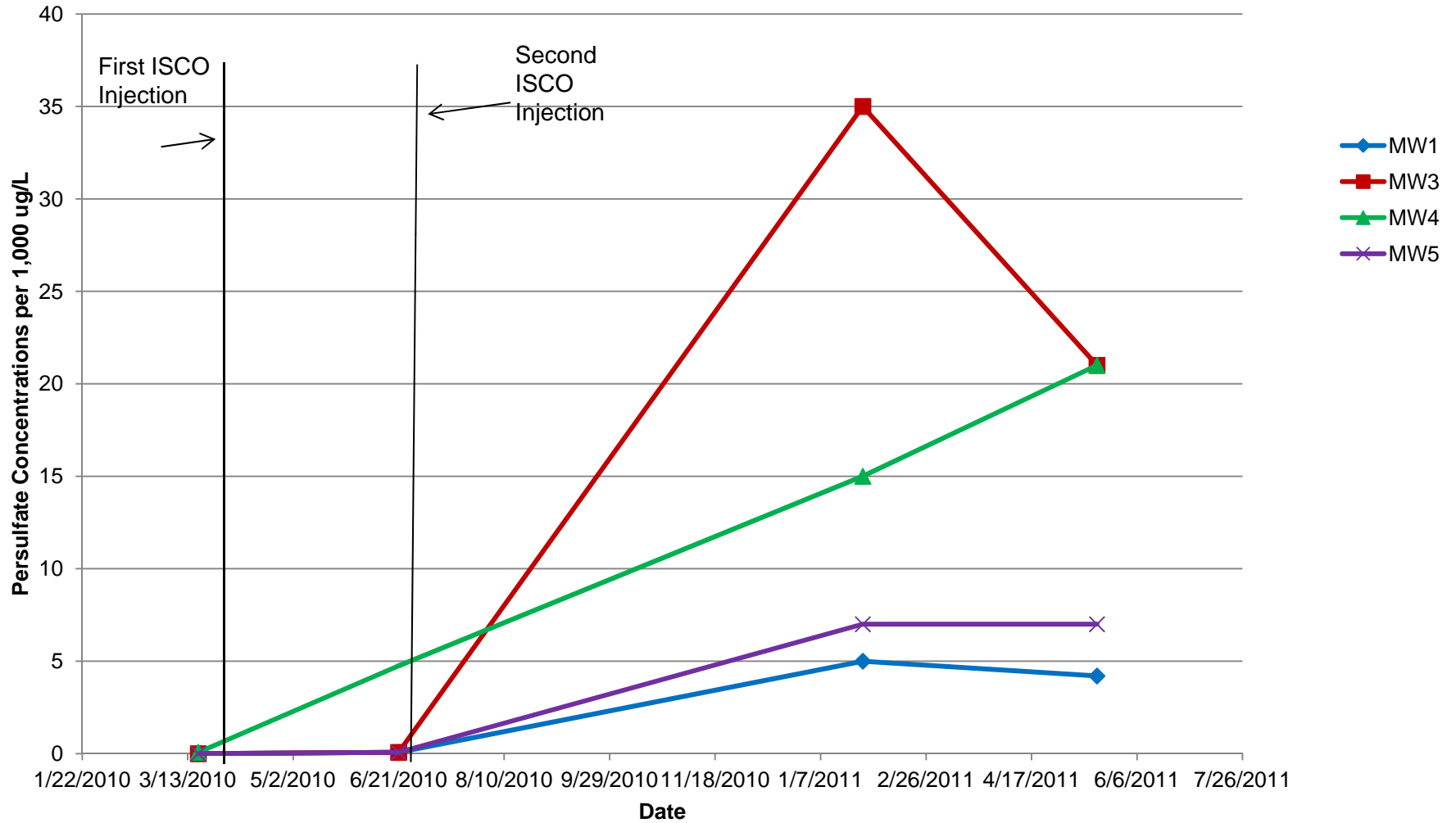
# Tendencias de COC en el Agua Subterránea: Naftaleno



# Tendencias de COC en el Agua Subterránea: Benceno



# Tendencias de COC en el Agua Subterránea: Persulfate



# Resultados del Muestreo de Suelos



- Antes de DBB
  - Se obtuvieron cinco muestras de suelo de dos localidades debajo del tanque UST y las tuberías asociadas para análisis de las concentraciones de lixiviación
  - Las concentraciones de los seis COC para el agua subterránea posiblemente son más bajas que los niveles de limpieza (naftaleno está sobre los objetivos del estudio piloto)
- Después de DBB
  - Se obtuvieron y analizaron cuatro muestras de suelo de las mismas localidades indicadas arriba
  - Las concentraciones de los seis COC para el agua subterránea posiblemente son más bajas que los niveles de limpieza (naftaleno está sobre los objetivos del estudio piloto)

# Conclusiones



- Las inyecciones de ISCO al parecer han reducido exitosamente los contaminantes a concentraciones más bajas que los objetivos de limpieza
- Los niveles de persulfato residual requieren de un periodo más largo del que se anticipó para que se reduzcan, lo que permitirá reacciones adicionales con los contaminantes, si están presentes
- Los datos de suelo de Antes y Después del DBB sugieren que la lixiviación potencial de COCs no contaminarían el agua subterránea a niveles sobre los niveles aceptables

# Los Pasos Sigüientes



- Aunque los resultados del estudio piloto sugieren que el agua subterránea del sitio ha sido remediada a niveles aceptables, los niveles elevados de persulfato justifican actividades de monitoreo para asegurar que estos niveles vuelvan a su normalidad y no ocurra un rebote del contaminante.
- La Marina está preparando un Estudio de Factibilidad para evaluar el monitoreo continuo y varias alternativas de remediación en el caso de que los contaminantes reboten
- Se anticipa firmar un Record de Decisión a mediados de 2013.