



Elementos Comunes

Cada una de las alternativas correctivas propuestas incluirá las siguientes acciones como elementos comunes:

Extracción de doble fase (DPE)



Un ejemplo de sistema DPE muestra un tanque de separación de vapores/agua, una bomba de vacío, una unidad de tratamiento de vapores y un tanque de almacenamiento de agua subterránea.

- Primer paso del proceso correctivo.
- Consiste en la eliminación del gas del suelo, líquidos en fase no acuosa (NAPL) y el agua subterránea poco profunda afectada debajo de la placa de concreto y del suelo de las zonas poco profundas (a una profundidad de 10 a 15 pies).
- El propósito es controlar la exposición de los trabajadores de la construcción al NAPL y al gas del suelo en el subsuelo a poca profundidad.

Excavación limitada



Ejemplo de excavación realizada en otro sitio.

- Consiste en la demolición de edificios existentes en el sitio, la retirada de las plataformas de concreto y la excavación de suelos a una profundidad de **5 pies**.
- Eliminación de masa de NAPL significativa del subsuelo.
- Los líquidos del subsuelo se bombearán fuera de la excavación a fin de minimizar la exposición a los compuestos volátiles.

Atenuación natural supervisada (MNA)



Muestreo del agua subterránea en un pozo de supervisión.

- Los procesos naturales contribuyen a reducir las concentraciones de contaminantes en el agua subterránea.
- La MNA consiste en hacer un seguimiento de la eficacia de los procesos naturales para reducir aún más los niveles bajos de contaminantes preocupantes (COC) que pudieran permanecer después de las medidas correctivas.

Control hidráulico fuera de las instalaciones



Ejemplo de sistema de tratamiento del agua subterránea en otro sitio.

- Consiste en la extracción del agua subterránea de las zonas con gradiente descendente del Sitio
- Se colocarán pozos en gradiente descendente al oeste de 3rd Street
- El objetivo es prevenir la propagación de la pluma de contaminación del agua subterránea.

Controles Institucionales

- Las medidas administrativas se establecen para mantener la continuidad a largo plazo de la corrección y para controlar la exposición de las personas a los COC que pudieran permanecer bajo el sitio.
- Algunos ejemplos son las restricciones en los títulos de propiedad y en el uso del agua subterránea.



Alternativa Correctiva nº 2 Excavación Profunda y Biorremediación Anaerobia Potenciada

Además de los elementos comunes, la alternativa correctiva nº 2 implicaría las siguientes acciones:

Excavación profunda



Ejemplo de excavación realizada en otro sitio.

- Se llevará a cabo en las zonas originarias a una profundidad de **10 a 15 pies**
- El objetivo es eliminar la mayor parte de la masa de NAPL.
- La retirada de NAPL eliminaría el origen de los contaminantes preocupantes (COC).
- Los líquidos del subsuelo deberán bombearse de la zona excavada para lograr la profundidad de excavación objetivo de 15 pies.

Biorremediación anaerobia potenciada (EAB)



Preparación del terreno para inyección del sustrato de carbono (en este ejemplo se emplea requesón)

- Consiste en la inyección de sustrato de carbono (aportación de electrones) en el subsuelo para inducir la biodegradación de los COC clorados por los microorganismos.
- La EAB se utilizaría para actuar sobre los COC que permanecen después de la excavación profunda.
- Algunos ejemplos de elementos que aportan electrones incluyen el lactato, el requesón, los aceites vegetales emulsificados, etc.



Alternativa Correctiva nº 3 Corrección Térmica In-Situ y Biorremediación Anaerobia Potenciada

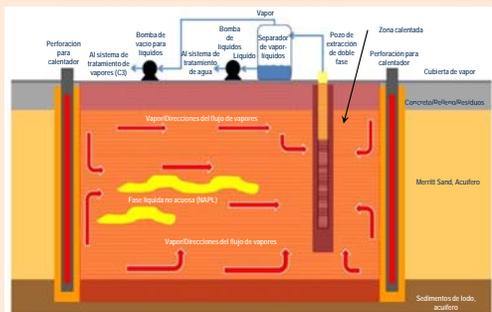
Además de los elementos comunes, la alternativa correctiva nº 3 implicaría las siguientes acciones:

Corrección térmica *in-situ* (ISTR)



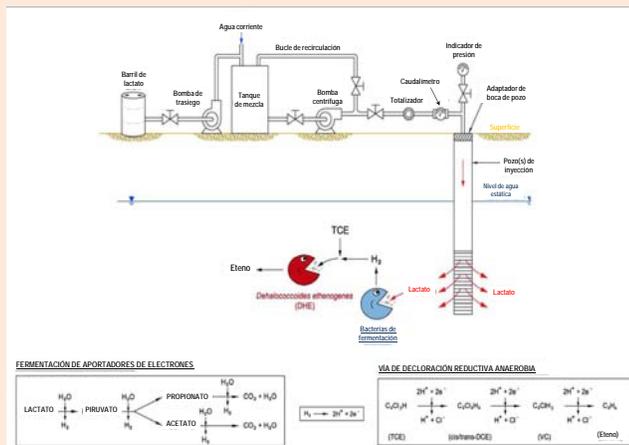
Preparación del terreno sobre la superficie para la ISTR

- Después de la excavación limitada, se llevaría a cabo la ISTR en las zonas originarias
- La ISTR volatilizará la mayor parte de las sustancias químicas preocupantes (COC).
- La profundidad de tratamiento oscilaría entre 5 y 55 pies.
- Los COC volatilizados se extraerían utilizando pozos de doble fase, y se separarían en flujos líquidos y de vapores, y luego se tratarían *in situ*.
- La ISTR estaría en funcionamiento durante aproximadamente un año.



Esquema del mecanismo de acción de la ISTR
Referencia: Heron, Gorm, *Thermal Treatment of Eight CVOC Source Zones to Near Nondetect Concentrations*, Groundwater Monitoring and Remediation, Vol. 29, Nº 3, Verano de 2009.

Biorremediación anaerobia potenciada (EAB)



Esquema de inyección de sustrato de carbono (en este ejemplo se emplea lactato)

- Consiste en la inyección de sustrato de carbono (aportación de electrones) al subsuelo para inducir la biodegradación de los COC clorados por los microorganismos.
- Su objetivo es actuar sobre los niveles bajos de COC que permanecen después de la ISTR.
- Algunos ejemplos de elementos que aportan electrones incluyen el lactato, el requesón y los aceites vegetales emulsificados.



Alternativa Correctiva n° 4 Excavación Profunda y Tratamiento por Bombeo *In Situ*

Además de los elementos comunes, la alternativa n° 4 implicaría las siguientes acciones:

Excavación profunda



Ejemplo de excavación realizada en otro sitio.

- Se llevará a cabo en las zonas originarias a una profundidad de **10 a 15 pies**
- El objetivo es eliminar la mayor parte de la masa de NAPL.
- La retirada de NAPL eliminaría el origen de los contaminantes preocupantes (COC).
- Los líquidos del subsuelo deberán bombearse de la zona excavada para lograr la profundidad de excavación objetivo de 15 pies.

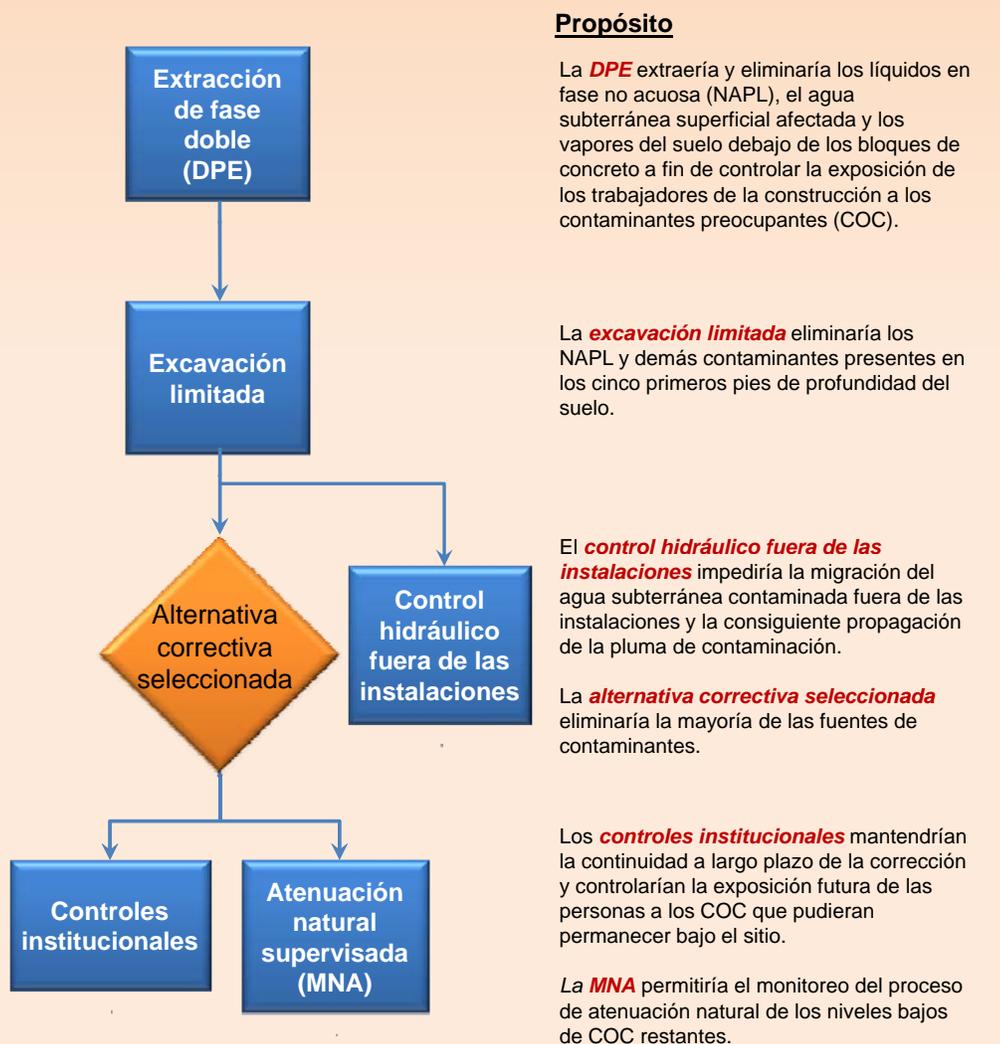
Tratamiento y bombeo *in situ*



Ejemplo de sistema de tratamiento del agua subterránea en otro sitio.

- Implica la extracción del agua subterránea de los pozos situados dentro de las instalaciones.
- El objetivo es establecer un control hidráulico (por ejemplo, impedir la migración fuera de las instalaciones) y eliminar la masa de COC.
- El tratamiento del agua subterránea se realizaría en una ubicación *in situ*.
- Se realizaría a largo plazo.

Secuencia de las Acciones Correctivas



 **Alternativas correctivas bajo estudio**

Acción correctiva alternativa n° 2:

Excavación profunda y biorremediación anaerobia potenciada (EAB)

Acción correctiva alternativa n° 3:

Corrección térmica *in-situ* (ISTR) y EAB

Acción correctiva alternativa n° 4:

Excavación profunda con bombeo y tratamiento *in situ*