

Tratamiento de aguas subterráneas contaminadas por Cr(VI) y solventes clorados en un área de desarrollo residencial

CASO DE ESTUDIO

Remediación *in situ* de cromo hexavalente y disolventes clorados mediante la combinación de biodegradación anaeróbica e inmovilización en Northampton, Reino Unido

ANTECEDENTES

En el área donde se encontraba una antigua planta de cromado, se estaban realizando trabajos de construcción de viviendas para un nuevo desarrollo residencial (en parte ya terminado), cuando se descubrieron cromo hexavalente (Cr(VI)) y algunos compuestos orgánicos clorados (CHC) en el agua subterránea debajo del área. La consultora ambiental encargada encontró que Cr(VI) implicaba un riesgo inaceptable para los usuarios del sitio y, en consecuencia, la empresa constructora requería un rápido logro de los objetivos específicos del sitio para continuar con las actividades de desarrollo del sitio.



SÍNTESIS

REGENESIS ha sido contactada para proporcionar una solución de remediación in situ y propuso una combinación de declaración reductiva mejorada (ERD) e inmovilización de cromo. Se realizó un ensayo piloto en un hot-spot de Cr(VI), cuyo monitoreo posterior a la inyección mostró que los niveles de contaminación se redujeron por debajo del límite de detección instrumental (<20 µg/L). Por lo tanto, se llevó a cabo la intervención de remediación a gran escala, incluyendo una serie de líneas de puntos de inyección en las áreas accesibles entre las propiedades residenciales y las infraestructuras existentes. Estas "barreras" permiten el paso continuo de agua subterránea, mientras que al mismo tiempo tratan la contaminación dentro de las áreas de inyección.



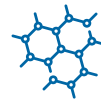
TIPO DE SITIO

Área en construcción -
propiedades residenciales



GEOLOGÍA

Relleno con subyacente caliza fracturada
0-4 m bajo el nivel del suelo
con arcilla / lutita a 7 m



CONTAMINANTES

Cr(VI) hasta 15.000 µg/L



TECNOLOGÍAS

3-D Microemulsión (3DMe)[®] y
Metals Remediation Compound (MRC)[®]



TRATAMIENTO

Declaración reductiva mejorada (ERD) e
inmovilización in situ



OBJETIVO DE LA INTERVENCIÓN

Reurbanización del sitio

TRATAMIENTO



En el ensayo piloto se decidió aplicar una combinación de ERD e inmovilización in situ usando **3-D Microemulsion (3DMe)** y **Metals Remediation Compound (MRC)**, principalmente para tratar la contaminación por Cr(VI). El compuesto organosulfhidrilo en MRC es un reductor químico directo del cromo soluble (VI) y lo transforma en cromo trivalente insoluble (Cr(III)).

El MRC también puede estimular indirectamente la reducción de Cr(VI) al proporcionar ácido láctico, que es rápidamente metabolizado por los microorganismos del acuífero creando especies reducidas, como el hierro ferroso y los sulfuros que se sabe que reducen químicamente el Cr(VI) al estado insoluble de Cr(III).

La adición de 3DMe mejora de forma sostenible la distribución del MRC y proporciona una liberación controlada de hidrógeno hasta por cinco años mediante una sola inyección. 3DMe crea condiciones reductoras para tratar tanto la contaminación por Cr(VI) como los solventes clorados, que luego son completamente dechlorados por vías reductoras por microorganismos anaeróbicos deshalogenantes presentes en el acuífero.

La remediación se centró en Cr(VI), que estaba presente en concentraciones de hasta 15.000 µg/L. Los productos fueron co-aplicados en el sitio de **11.000 m²** por Regenesis Remediation Services, usando inyección de empuje directo (direct-push). Esto evitó la necesidad de instalar pozos fijos y tener que dejar estructuras en el subsuelo o en la superficie. Un total de **78 puntos de inyección** formaron zonas de tratamiento o “barreras” a lo largo de la pluma, que también se centraron en las líneas de alcantarillado y el material de relleno circundante, considerados cursos de migración preferenciales para los contaminantes. El trabajo de inyección se completó en solo 13 días.

Espesor de inyección:
2,5-7 m bajo el nivel
del suelo

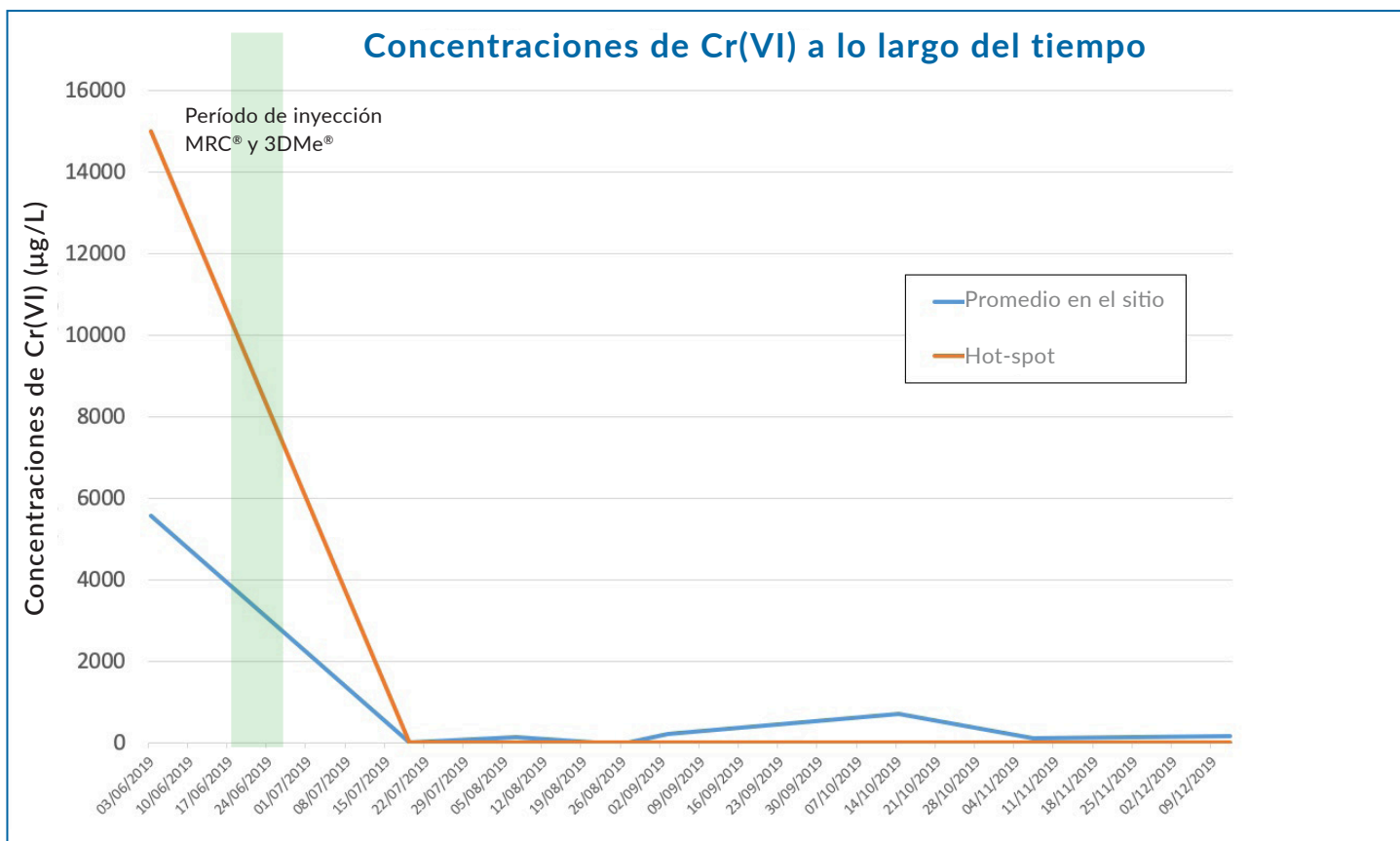
Tiempo de inyección:
13 días

Costo de remediación:
Aprox. € 134.000



RESULTADOS

El tratamiento a gran escala permitió una rápida reducción de Cr(VI) tanto en el área del hot-spot como en todo el sitio, con una reducción promedio del **98% en todo el sitio** y del **99,9% en el área del hot-spot**.



CONCLUSIONES

- REGENESIS trabajó en estrecha colaboración con la empresa consultora para proporcionar una estrategia de intervención precisa y pragmática para un sitio complejo con actividades de construcción en curso
- Se trató simultáneamente una mezcla de solventes clorados y Cr(VI) utilizando una combinación de sustratos complementarios
- Un estudio piloto permitió confirmar el enfoque y permitió el desarrollo del proyecto final
- Las obras se completaron rápidamente con una interrupción mínima de la construcción y sin interferencia con los residentes presentes
- El uso de barreras de inyección, centradas en puntos críticos y cursos de migración de contaminantes, ha proporcionado un tratamiento de la pluma rentable y eficiente
- El tratamiento in situ no requirió ningún trabajo adicional, simplemente el seguimiento del monitoreo por parte del consultor ambiental.

Referencias del cliente:

Peter Atkinson
 Rolton Group Ltd
 peter.atkinson@rolton.com
 +44 (0)1933 414 591

Contactos:

europe@regenesis.com
 +39 338 8717925
 www.regenesis.com