

Guía del ciudadano sobre la limpieza del sitio con fracturación



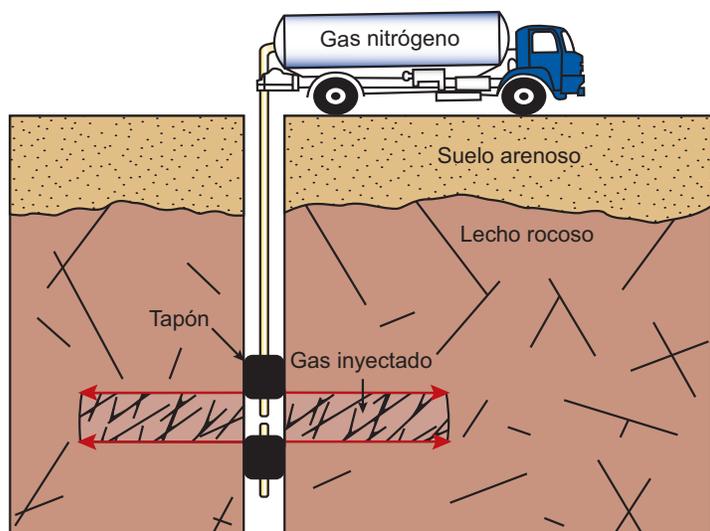
¿Qué es la limpieza del sitio con fracturación?

La fracturación consiste en crear o agrandar las grietas en el lecho rocoso o el suelo denso, como el arcilloso, a fin de permitir que los métodos de limpieza del suelo y de las aguas subterráneas den mejor resultado. Las aberturas, denominadas “fracturas”, se convierten en caminos por los que pasan los contaminantes del suelo y las aguas subterráneas y así se los puede tratar *in situ* (en el lugar, bajo tierra) o extraerlos para tratarlos en superficie. Si bien puede haber fracturas naturales en el suelo y el lecho rocoso, no siempre tienen el largo o el ancho necesarios para permitir que se llegue al foco de contaminación bajo tierra con los métodos de limpieza. La fracturación permite agrandar las grietas y crear otras nuevas, lo cual ahorra tiempo y aumenta la eficacia de las tareas de limpieza. La fracturación suele emplearse junto con otros métodos de limpieza en el sitio. (Ver las *Guías del ciudadano sobre biorrestauración* [EPA 542-F-12-003S], *oxidación química* [EPA 542-F-12-011S], *reducción de sustancias químicas en el sitio* [EPA 542-F-12-012S]) y *extracción de vapor del suelo y aspersión de aire* [EPA 542-F-12-018S]).

¿Cómo funciona?

Existen tres maneras de fracturar el suelo o la roca:

- En la fracturación hidráulica se bombea agua o un líquido acuoso a presión a orificios perforados en el suelo. La fuerza del agua agrieta, o fractura, el



Se inyecta gas nitrógeno para la fracturación neumática del lecho rocoso.

¿En qué se diferencian la fracturación para la limpieza ambiental y la fracturación para extraer petróleo y gas?

La fracturación hidráulica para extraer petróleo y gas se emplea para estimular la obtención de petróleo o gas natural de las formaciones rocosas que se encuentran bajo tierra. Consiste en bombear una mezcla de líquidos y otras sustancias a la formación en cuestión para crear y agrandar fracturas. Este operativo es mucho más amplio, se usa maquinaria distinta y aditivos químicos distintos, se realiza a una mayor profundidad y se emplea un mayor volumen de líquidos que para la limpieza de un sitio. La fracturación para limpiar un sitio contaminado rara vez supera los 30 metros de profundidad y la zona afectada que rodea el pozo de fracturación suele tener menos de 30 metros en cualquier dirección. Por el contrario, los pozos que se usan para extraer petróleo y gas suelen tener cientos de metros de profundidad y, a veces, de ancho para llegar a la roca que contiene el gas y el petróleo. Además, las fracturas pueden extenderse hasta más de 150 metros del pozo.

suelo (o, a veces la, roca). El agua o líquido se puede mezclar con arena u otros agentes que ayudan a mantener las fracturas abiertas durante la limpieza.

- En la fracturación neumática se inyecta aire u otros gases en los orificios para fracturar el suelo denso. Además, el aire que se inyecta a presión en el suelo puede facilitar la evaporación de sustancias químicas que rápidamente se convierten en gases cuando entran en contacto con el aire. Los gases se pueden capturar y tratar en la superficie.
- En la fracturación asistida por explosión se usan explosivos, como la dinamita, para fracturar la roca. Se colocan explosivos en los orificios y se los detona. El objetivo principal es crear fracturas para realizar una limpieza con bombeo y tratamiento.

Con la fracturación tanto neumática como hidráulica se puede dirigir la presión a puntos específicos bajo tierra mientras que con la fracturación asistida por explosión, no.

¿Cuánto tiempo lleva?

Fracturar la roca y el suelo no lleva mucho tiempo. En algunos casos, solo unos días. Sin embargo, incluso con ayuda de la fracturación, la limpieza en sí puede llevar meses o años. El tiempo total depende de varios factores y, por ejemplo, lleva más tiempo cuando:

- La zona contaminada es amplia o profunda.
- Hay una mayor concentración de contaminantes.
- El flujo de las aguas subterráneas es lento.

¿Es inocua la fracturación?

Cuando se la emplea correctamente, la fracturación es una forma inocua de ahorrar tiempo y aumentar la eficiencia del método de limpieza. Dado que la fracturación afecta el suelo y el lecho rocoso, no se la suele utilizar en lugares donde pueda afectar los cimientos de edificaciones ni tuberías o cables soterrados. A fin de garantizar que la fracturación no dañe las estructuras circundantes, se utiliza un equipo de monitoreo especial que mide el movimiento del terreno. Cuando se utiliza la fracturación a poca profundidad, la superficie que rodea los orificios se puede elevar hasta unos 2,5 cm pero si no se mantienen abiertas las grietas, se asentará con el tiempo hasta llegar casi al nivel original.

¿De qué manera puede afectarme?

Los residentes cercanos al sitio pueden notar un mayor tráfico de camiones cuando se llevan los materiales y el equipo de fracturación al sitio. Además, pueden oír el ruido de la detonación de explosivos y de las máquinas que se usan para inyectar agua o aire bajo tierra.

¿Por qué se usa la fracturación para la limpieza del sitio?

Se usa la fracturación para lograr llegar a los contaminantes que se encuentran en la roca y el suelo denso de manera que se los pueda limpiar más rápido y más a fondo. Ofrece una manera de llegar a la contaminación en zonas profundas, donde excavar resultaría difícil o costoso. La fracturación puede reducir la cantidad de pozos necesarios para algunos métodos de limpieza, lo cual puede ahorrar tiempo y reducir los costos de la limpieza. Se ha empleado la técnica de fracturación en más de 15 sitios *Superfund* y en muchos otros de todo el país.



Fracturación neumática en el sitio Superfund del Astillero Naval de Hunters Point.

Ejemplo

Se empleó la fracturación para limpiar una zona del sitio *Superfund* del Astillero Naval de Hunters Point, en California. Durante años se utilizó este sitio para construir y mantener barcos, tareas que contaminaron las aguas subterráneas con combustibles, plaguicidas, metales pesados, solventes industriales y otras sustancias químicas.

Para limpiar los solventes de las aguas subterráneas, la EPA inyectó pequeñas partículas de hierro en una superficie de más de media hectárea para llegar a los contaminantes que se encontraban de 1,5 a 7,5 metros de profundidad. Se utilizó la fracturación neumática, en la que se inyectó gas nitrógeno a presión para crear y agrandar las fracturas del suelo. Esto permitió que el hierro inyectado se dispersara bajo tierra a mayor distancia y de manera más uniforme, gracias a lo cual se logró tratar un mayor volumen de aguas subterráneas contaminadas. Al cabo de 12 semanas, la concentración de solventes en las zonas tratadas había disminuido en promedio entre un 87 y un 99 por ciento. Continúan el monitoreo como parte de un programa que abarca las aguas subterráneas de todo el sitio.

Para más información

Para más información sobre esta tecnología y otras de la serie Guía del ciudadano, consultar:

www.cluin.org/remediation
www.cluin.org/products/citguide
www.cluin.org/techfocus/default.focus/sec/Fracturing/cat/Overview/

NOTA: Esta hoja informativa tiene el propósito único de brindar información general al público. No tiene el propósito, ni debe servir de fundamento para crear ningún derecho ejecutable por ninguna parte en litigio con los Estados Unidos, ni para endosar el uso de productos ni servicios brindados por vendedores específicos. La Agencia también se reserva el derecho de cambiar esta hoja informativa en cualquier momento sin aviso al público.