

Guía comunitaria sobre la atenuación natural monitoreada



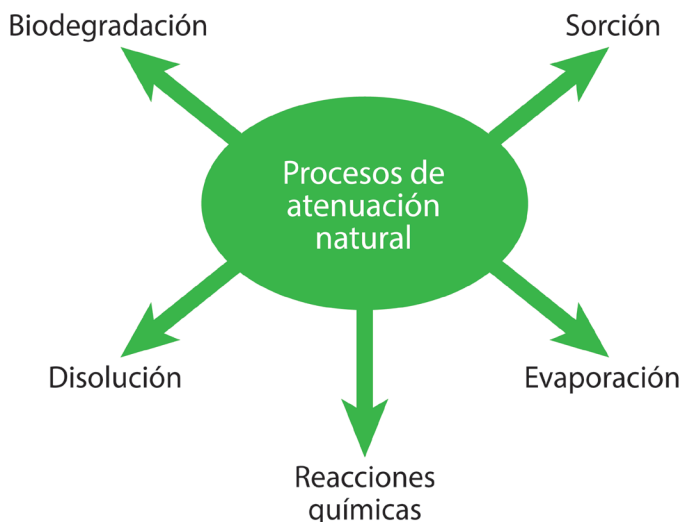
¿Qué es la atenuación natural monitoreada?

La atenuación natural depende de procesos naturales que disminuyen o “atenúan” las concentraciones de contaminantes en el suelo y en las aguas subterráneas. La atenuación natural ocurre en los sitios más contaminados. Sin embargo, deben existir las condiciones correctas a nivel subterráneo para limpiar los sitios de forma adecuada y suficientemente rápida. Los científicos monitorean estas condiciones para asegurarse de que la atenuación natural esté funcionando. Por lo general, el monitoreo implica recoger muestras de suelo y de aguas subterráneas para analizarlas a fin de detectar la presencia de contaminantes y otras características del sitio. El proceso completo se llama “atenuación natural monitoreada” (MNA, por sus siglas en inglés).

¿Cómo funciona?

Cuando el medioambiente se contamina con sustancias químicas dañinas, la naturaleza puede actuar de varias maneras para limpiarla:

- La **biodegradación** ocurre cuando organismos muy pequeños, conocidos como “microbios”, comen los contaminantes y los transforman en pequeñas cantidades de agua y gases durante la digestión. Los microbios viven en el suelo y las aguas subterráneas, y algunos microbios usan los contaminantes como alimento y energía. (Consulte la [Guía comunitaria sobre la biorremediación](#)).
- La **sorción** hace que los contaminantes se adhieran a las partículas del suelo o a la superficie de las rocas.



La sorción no destruye los contaminantes, pero impide que estos se desplacen a mayor profundidad bajo tierra o que salgan del sitio con el flujo de aguas subterráneas.

- La **disolución** disminuye las concentraciones de contaminantes a medida que estos se mueven y se mezclan con las aguas subterráneas limpias.
- La **evaporación** hace que algunos contaminantes, como la gasolina y los disolventes industriales, pasen de líquidos a gases dentro del suelo. Si estos gases se escapan al aire en la superficie del suelo, el aire los diluirá y la luz solar puede destruirlos.
- Las **reacciones químicas** con las sustancias naturales subterráneas pueden transformar los contaminantes en formas menos dañinas. Por ejemplo, en ambientes subterráneos con bajo contenido de oxígeno, el “cromo 6” altamente tóxico se puede convertir en una forma mucho menos tóxica y móvil llamada “cromo 3” cuando reacciona con agua y hierro nativo.

La MNA funciona mejor como el último paso en el proceso de limpieza cuando las concentraciones de contaminantes son bajas. Por ejemplo, la fuente de contaminación, como barriles de residuos enterrados, se desenterraría primero y se eliminaría adecuadamente. El suelo y las aguas subterráneas más contaminados se tratarían para reducir los niveles de contaminación. Luego, los procesos naturales pueden eliminar la cantidad restante más pequeña de contaminantes en el suelo o en las aguas subterráneas. El sitio se monitorea periódicamente para asegurarse de que los contaminantes no se propaguen y se atenúen con la suficiente rapidez para cumplir los objetivos de limpieza del sitio.

¿Cuánto tardará?

La MNA puede demorar entre varios años y décadas dependiendo de varios factores según el sitio. Por ejemplo, incluso después de limpiar las áreas más contaminadas, la MNA puede llevar más tiempo cuando:

- Las concentraciones de contaminantes son muy altas.
- El área contaminada es grande.
- Las condiciones del sitio (como temperatura, flujo de aguas subterráneas y tipo de suelo) ofrecen un entorno menos favorable para la MNA.

¿Es segura la atenuación natural monitoreada?

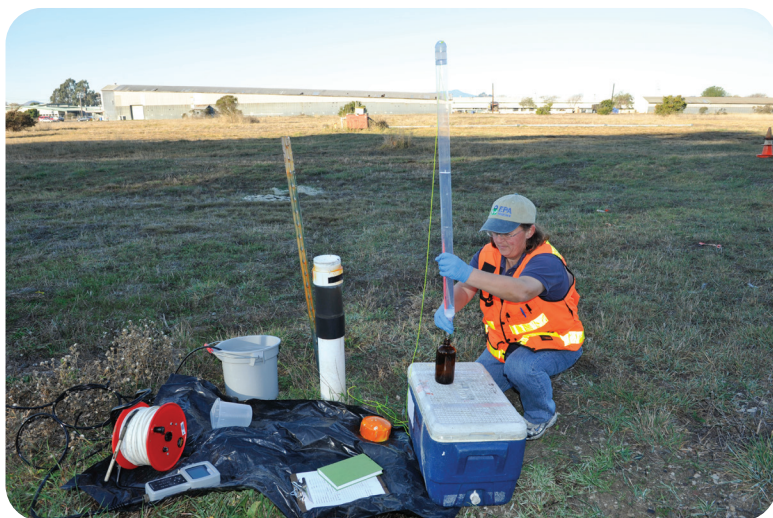
La MNA no representa una amenaza para la comunidad ni para los trabajadores del sitio. Tampoco implica excavar el suelo ni extraer aguas subterráneas para hacer un tratamiento en la superficie. Por lo tanto, el potencial de contacto con los contaminantes es limitado. Se realiza un monitoreo periódico para asegurarse de que la contaminación no salga del sitio y que las concentraciones de contaminantes disminuyan a una tasa consistente con los objetivos de limpieza del sitio.

¿Cómo podría afectarme?

Por lo general, la MNA no causa muchas alteraciones en la comunidad circundante, ya que no requiere ningún tipo de maquinaria pesada ni otros equipos. Es posible que al principio vea y escuche los equipos de perforación cuando se instalen pozos para monitorear la calidad de las aguas subterráneas. Los trabajadores deberán visitar el sitio para recoger muestras de suelo, sedimento o aguas subterráneas a fin de garantizar que la MNA esté funcionando adecuadamente, y proteja la salud humana y el medioambiente. En ese momento, es posible que se escuchen bombas de maquinaria o generadores usados para recoger muestras de aguas subterráneas de los pozos, o equipos de perforación para recoger muestras de suelo.

¿Cuáles son los beneficios de la atenuación natural monitoreada?

La MNA se suele seleccionar cuando se han eliminado las fuentes de contaminación y solo quedan bajas concentraciones de contaminantes en el suelo o en las aguas subterráneas. La MNA requiere menos equipos y mano de obra que la mayoría de los métodos, lo cual disminuye los costos de limpieza. Sin embargo, el costo de muchos años de monitoreo puede ser alto. La MNA ha sido seleccionada para su uso en cientos de sitios Superfund y otros proyectos de descontaminación en todo el país.



Atenuación natural monitoreada en un sitio mediante la recolección de una muestra de aguas subterráneas.

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.

Ejemplo

La MNA se usó para completar la limpieza en el sitio Superfund Mannheim Avenue Landfill en New Jersey. El vertedero recibió residuos municipales e industriales durante casi 20 años, lo que contaminó las aguas subterráneas con el disolvente tricloroetano (TCE) y otras sustancias químicas.

El primer paso fue eliminar barriles de residuos, lodo y otras fuentes de contaminación del vertedero. En 1994, se instaló un sistema de bombeo y tratamiento para eliminar las sustancias químicas volátiles de las aguas subterráneas. Las aguas tratadas se volvieron a inyectar bajo tierra. Después de 18 meses, el sistema se cerró y se realizó la MNA para eliminar las concentraciones bajas de TCE restantes. Para 2002, las concentraciones de TCE de todos los pozos de monitoreo fueron inferiores al objetivo de limpieza. En 2007, el sitio se eliminó de la Lista de prioridades nacionales (NPL).

Más información

- Sobre esta y otras tecnologías en la serie Guías Comunitarias, visite <https://clu-in.org/es/cguides/es> o <https://clu-in.org/remediation/>
- Sobre un sitio Superfund en su comunidad, seleccione el nombre del sitio en la lista o el mapa en <https://www.epa.gov/superfund/search-superfund-sites-where-you-live> para obtener la información de contacto.
- Ofrecemos servicios de traducción.