

# Guía comunitaria sobre el tratamiento térmico in situ



## ¿Qué es el tratamiento térmico in situ?

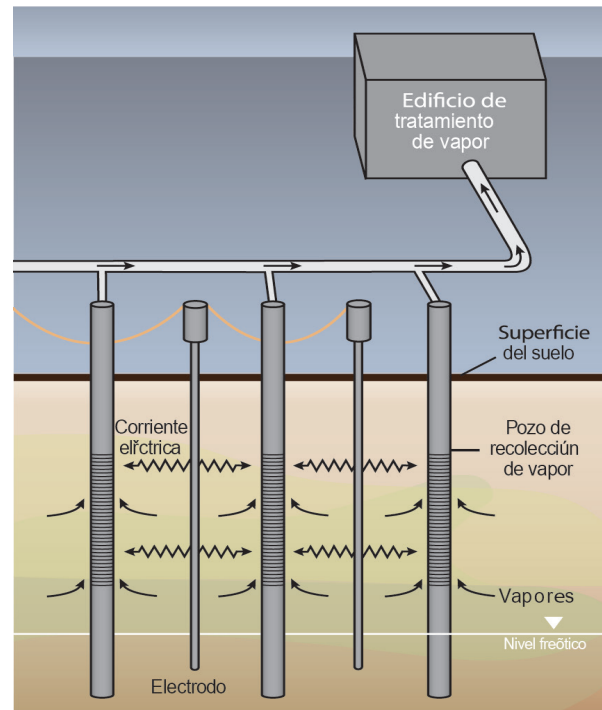
Los métodos de tratamiento térmico in situ desplazan o “movilizan” las sustancias químicas nocivas en el suelo y las aguas subterráneas por calentamiento. Las sustancias químicas se desplazan a través del suelo y las aguas subterráneas hacia pozos en donde se recoge y canaliza hacia la superficie del suelo para ser tratadas con otros métodos de descontaminación. Algunas sustancias químicas se destruyen en el subsuelo durante el proceso de calentamiento. El tratamiento térmico se describe como “in situ” porque el calentamiento ocurre en el subsuelo directamente en la zona contaminada. Este método es particularmente útil para las sustancias químicas que no se disuelven fácilmente en las aguas subterráneas. Ejemplos incluyen los solventes, el petróleo y la creosota (un conservante de madera).

## ¿Cómo funciona?

Los métodos de tratamiento térmico in situ calientan el suelo contaminado, y a veces las aguas subterráneas cercanas, a muy altas temperaturas. Con este calentamiento se vaporizan (evaporan) las sustancias químicas y el agua, convirtiéndolos en gases. Estos gases, también denominados “vapores,” pueden desplazarse más fácilmente a través del subsuelo que a través de los líquidos. Las altas temperaturas también pueden destruir algunas sustancias químicas.

Mediante el tratamiento térmico in situ se genera calor de diferentes formas:

- Con el **calentamiento por resistencia eléctrica (ERH, por sus siglas en inglés)** se suministra una corriente eléctrica entre barras de metal denominadas “electrodos” de instalación subterránea. El calentamiento generado del movimiento de la corriente, mientras encuentra resistencia del suelo, convierte las aguas subterráneas y el agua en el suelo en vapor, vaporizando los contaminantes.
- Con la **extracción asistida por vapor (SEE)** se inyecta vapor bajo tierra por bombeo a través de pozos perforados en la zona contaminada. El vapor calienta la zona y vaporiza los contaminantes.
- Con el **calentamiento por conducción térmica**



Ejemplo de un sistema de tratamiento térmico in situ.

**(TCH)** se utilizan calentadores colocados en tubos de acero subterráneos. Con el TCH se calienta la zona contaminada lo suficiente como para vaporizar y hasta destruir sustancias químicas.

Los pozos llevan los vapores de las sustancias químicas y de las aguas subterráneas a la superficie del suelo para tratarlos con uno de los varios métodos de descontaminación disponibles. (Consulte la [Guía comunitaria sobre la extracción de vapores del suelo y la aspersión de aire](#)). Si las concentraciones son altas, los vapores pueden condensarse de nuevo a sustancias químicas líquidas y reutilizarse.

## ¿Cuánto tardará?

El tratamiento térmico in situ puede demorar entre unos meses y unos años dependiendo de varios factores según el sitio. Por ejemplo, el tratamiento térmico in situ puede llevar más tiempo cuando:

- Las concentraciones de contaminantes son altas.
- La zona contaminada es grande o profunda.
- El suelo tiene una gran cantidad de materia orgánica, lo que hace que las sustancias químicas se adhieran al suelo y no se evaporen fácilmente.

## ¿Es seguro el tratamiento térmico in situ?

El tratamiento térmico in situ no representa una amenaza para los trabajadores del sitio ni para la comunidad cuando se aplica correctamente. Por ejemplo, cuando se utiliza el ERH, se impide el recorrido de la corriente eléctrica fuera de la zona de tratamiento o a las estructuras en la superficie mediante el uso de técnicas comunes de puesta a tierra eléctrica. Una zona de tratamiento térmico se suele proteger con una cubierta de superficie impermeable (como cemento, asfalto o una lona resistente) para mantener el calor y el vapor bajo tierra. Tales sellos también contribuyen a evitar la liberación de vapores de sustancias químicas en el aire. Además, los trabajadores analizan las muestras de aire para asegurarse de que los vapores sean captados.

## ¿Cómo podría afectarme?

Es posible que vea o escuche el uso de equipos de perforación y otra maquinaria pesada para instalar pozos o electrodos y para recolectar y tratar los vapores. También es posible que vea un aumento del tráfico de camiones al entregarse el equipo y retirarlo posteriormente.

## ¿Cuáles son los beneficios de usar el tratamiento térmico in situ?

Con el tratamiento térmico in situ se acelera la limpieza de muchos tipos de sustancias químicas, y estos métodos se encuentran entre los pocos métodos in situ que pueden limpiar las sustancias químicas que no se disuelven fácilmente en las aguas subterráneas. El tratamiento térmico puede emplearse en suelos limosos o arcillosos, donde otros métodos de descontaminación no dan buen resultado. Por estos métodos también se puede llegar a la contaminación profunda en el subsuelo o debajo de edificios que de otro modo sería difícil o costoso de excavar. El tratamiento térmico in situ ha sido seleccionado para su uso en docenas de sitios Superfund y otros proyectos de descontaminación en todo el país.



Con el sistema de ERH se limpia el suelo y las aguas subterráneas contaminados.

## Ejemplo

Se utilizó el método de SEE para acelerar la limpieza del sitio Superfund Visalia Pole Yard, un depósito de postes de la compañía Southern California Edison en Visalia, California. Sustancias químicas para el tratamiento de postes de madera de los servicios públicos contaminaron el suelo y las aguas subterráneas en la instalación. Con el método convencional de "bombeo y tratamiento" que comenzó en 1984 no se demostró haber avanzado mucho en el cumplimiento de los objetivos de limpieza. En 1997, se instalaron 14 pozos de inyección de vapor alrededor de la zona contaminada. Se inyectó vapor en el subsuelo a una profundidad de 80 a 100 pies para vaporizar las sustancias químicas y forzarlas hacia los pozos de recolección.

Inicialmente, se bombearon cada día alrededor de 13.000 libras de contaminantes de los pozos de recolección. Después de tres años, se paró el método de SEE cuando bombeaban menos de 4 libras por día, lo que indicaba que la mayoría de las sustancias químicas habían sido eliminadas. El sistema de bombeo y tratamiento concluyó en 2004. Se eliminaron alrededor de 1.3 millones de libras de contaminantes, y las concentraciones de contaminantes de las aguas subterráneas se redujeron para cumplir con los estándares de agua potable. Mediante el uso del método de SEE, como parte de la gestión de limpieza, se redujo el tiempo de descontaminación de unos 120 años a 20 años.

## Más información

- Sobre esta y otras tecnologías en la serie Guías Comunitarias, visite <https://clu-in.org/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.

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.