

## Enfocar en: Atenuación Natural Monitoreada en el Sitio de Boeing Auburn



Los humedales ayudan a descomponer los contaminantes con el tiempo.

### Más Información

Visite el sitio web del proyecto para más información:  
[bit.ly/BoeingAuburnES](http://bit.ly/BoeingAuburnES).

### Información de Contacto

Janelle Anderson  
425-301-6454  
[janelle.anderson@ecy.wa.gov](mailto:janelle.anderson@ecy.wa.gov)

### Acomodaciones especiales

Para solicitar acomodación ADA incluidos materiales en un formato para personas con discapacidad visual, comuníquese con Ecología al 360-407-6700 o visite [ecology.wa.gov/accessibility](http://ecology.wa.gov/accessibility). Personas con discapacidad auditiva pueden llamar al Servicio de Retransmisión de Washington al 711. Personas con discapacidad del habla pueden llamar TTY al 877-833-6341.

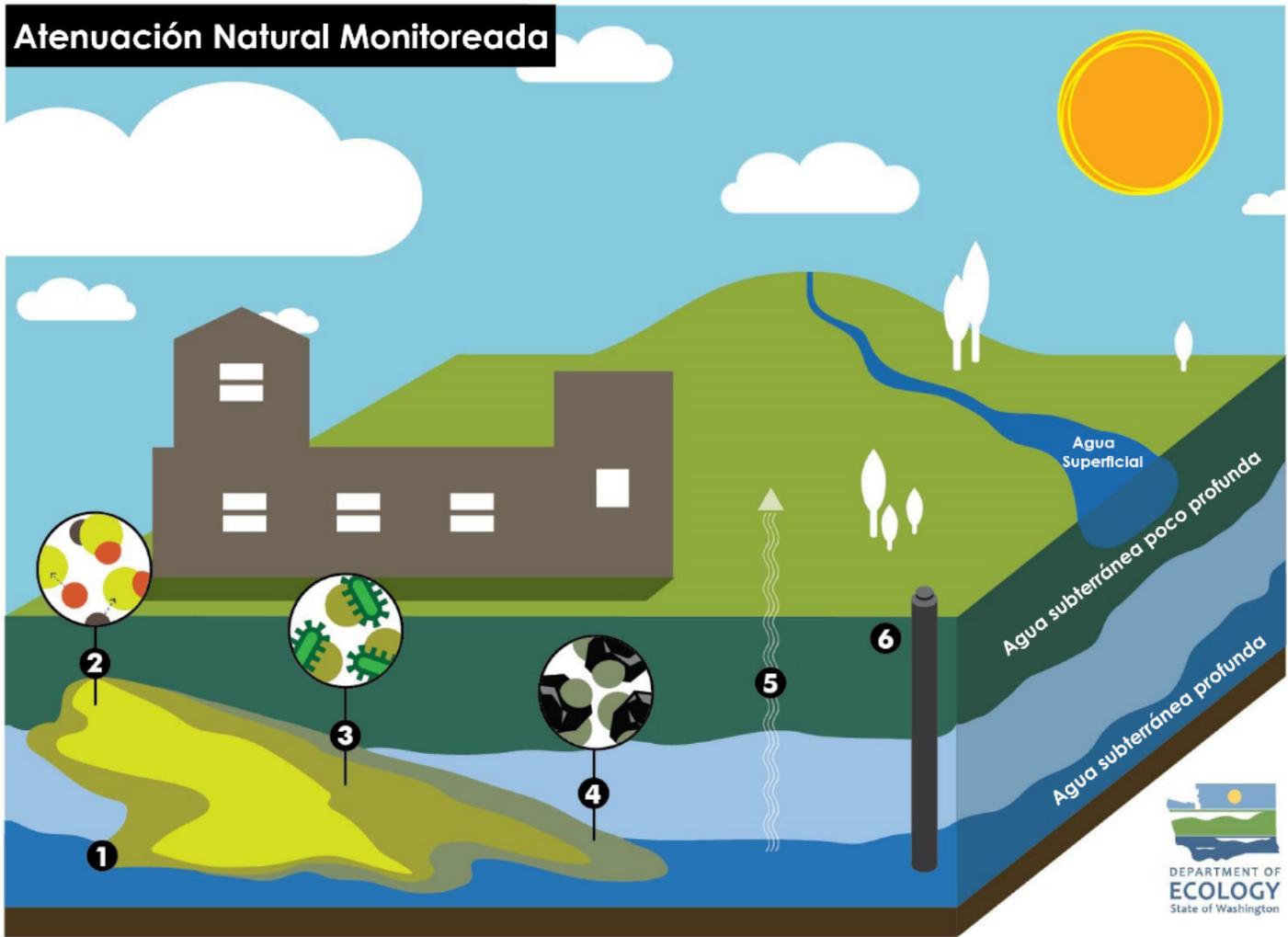
### ¿Qué es atenuación natural monitoreada?

Atenuación natural monitoreada (MNA, por sus siglas en inglés) implica la monitorización de la descomposición natural de los productos químicos en un sitio contaminado hasta alcanzar las normas de limpieza.

Estos procesos ocurren en el suelo y el agua subterránea (el agua que fluya debajo de la superficie de la tierra) al mismo tiempo:

- **Dispersión y dilución.** Los productos químicos se esparcen (dispersan) y se diluyen mientras viajan con el flujo de agua subterránea, lejos de la fuente de contaminación con el tiempo.
- **Reacciones químicas.** Los productos químicos en el sitio de Boeing Auburn, tricloroetileno (TCE, por sus siglas en inglés) y cloruro de vinilo (VC, por sus siglas en inglés), se descomponen a través de las reacciones químicas en el suelo y el agua subterránea.
- **Biodegradación.** Las bacterias vivas que se encuentran naturalmente en el suelo y el agua consumen los contaminantes con el tiempo.
- **Sorción.** A medida que el agua subterránea fluye a través del suelo, los productos químicos se adhieren al carbono en el suelo. Esto los elimina del agua subterránea.
- **Evaporación.** TCE se convierte en vapor y se mueve hacia los bolsillos pequeños del aire alrededor de las partículas del suelo. Estos gases de suelo eventualmente llegan a la superficie, reduciendo la cantidad de TCE en el agua subterránea.

## Atenuación Natural Monitoreada



### 1 Dispersión y dilución

Los contaminantes se esparcen (dispersan) y se diluyen en el agua subterránea mientras viajan lejos de la fuente de contaminación con el tiempo.

### 2 Biodegradación

Las bacterias vivas que se encuentran en el suelo y el agua consumen los contaminantes con el tiempo. Los microorganismos como las bacterias son más efectivos a descomponer los contaminantes cuando las concentraciones de los contaminantes son bajas.

### 2 Reacciones químicas

Los contaminantes en el sitio de Boeing Auburn, tricloroetileno (TCE, por sus siglas en inglés) y cloruro de vinilo (VC, por sus siglas en inglés), se descomponen a través de las reacciones químicas en el suelo y el agua subterránea.

### 4 Sorción

Cuando el agua fluye por el sitio, los contaminantes se adhieren al carbono en el suelo, en cual lo elimina del agua subterránea.

### 5 Evaporación

El TCE se evapora en bolsillos pequeños del aire alrededor de las partículas del suelo, y estos gases de suelo eventualmente llegan a la superficie, reduciendo la concentración de TCE en el suelo y el agua subterránea.

### 6 Pozo de monitoreo

Se observa los procesos de atenuación natural en el agua subterránea utilizando los pozos de monitoreo con mallas en cada zona para "monitoreo" de los contaminantes.



Figura 1. Un pozo de monitoreo en el sitio de Boeing Auburn. Boeing tomará muestras de los puntos de acceso al pozo de monitoreo para rastrear la concentración de TCE en el sitio a lo largo del tiempo.

## ¿Por qué utilizar este método de limpieza?

Ecología y Boeing midieron los productos químicos en el agua subterránea y utilizaron modelos informáticos para comprender cómo viaja el TCE en el agua subterránea en el sitio de Boeing Auburn. El modelo y el muestreo del agua subterránea indicaron que MNA, junto con el tratamiento llamado [biorremediación mejorada](#),<sup>1</sup> reduciría efectivamente los contaminantes en el suelo y el agua subterránea porque el TCE ha alcanzado **niveles bajos** que están disminuyendo naturalmente. **Ecología está ordenando a Boeing que monitoree cuidadosamente la contaminación.**

## ¿Cuánto tiempo tomará el proceso?

Hay dos normas de agua limpia: uno es para agua subterránea y otro es para agua superficial. Las normas de limpieza de agua superficial para TCE y VC son aproximadamente unas diez veces más estrictas que las normas de agua subterránea para TCE. El agua subterránea impactada no es una fuente de agua potable en esta área. Vea la infografía de las normas de limpieza para TCE en [ecology.wa.gov/BoeingAuburn](http://ecology.wa.gov/BoeingAuburn).

El modelo predice que utilizar **solo** MNA en el Sitio de Boeing Auburn tomaría alrededor de **30 años para limpiar el sitio según las normas de agua subterránea** y **alrededor de 100 años limpiar el sitio según las normas de agua superficial**. Sin embargo, también utilizaremos biorremediación mejorada (inyectar bacterias que se alimentan de los contaminantes en el agua subterránea) con MNA para alcanzar niveles de limpieza más rápido. Lea más sobre biorremediación en nuestra publicación [Enfoque en: Biorremediación Mejorada en el Sitio Boeing Auburn](#).<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <http://bit.ly/BoeingAuburnBioES>