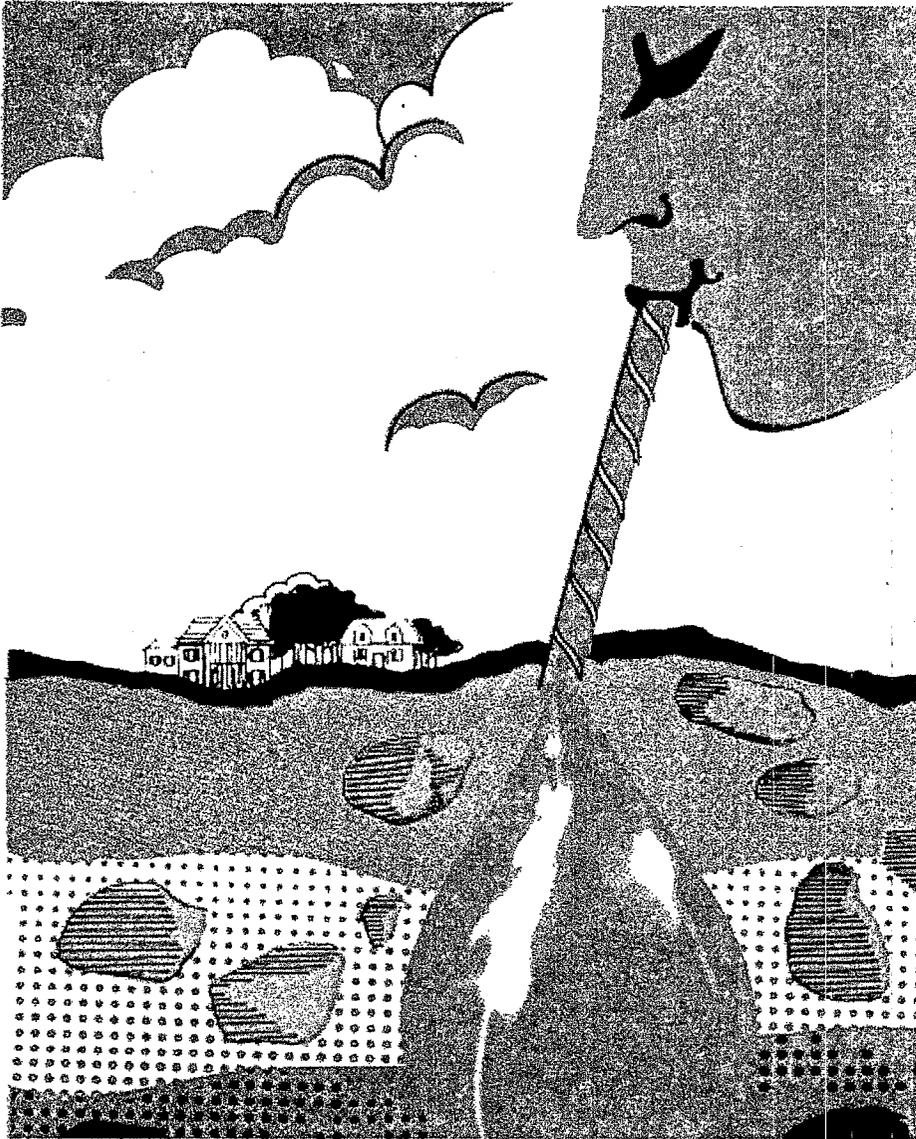
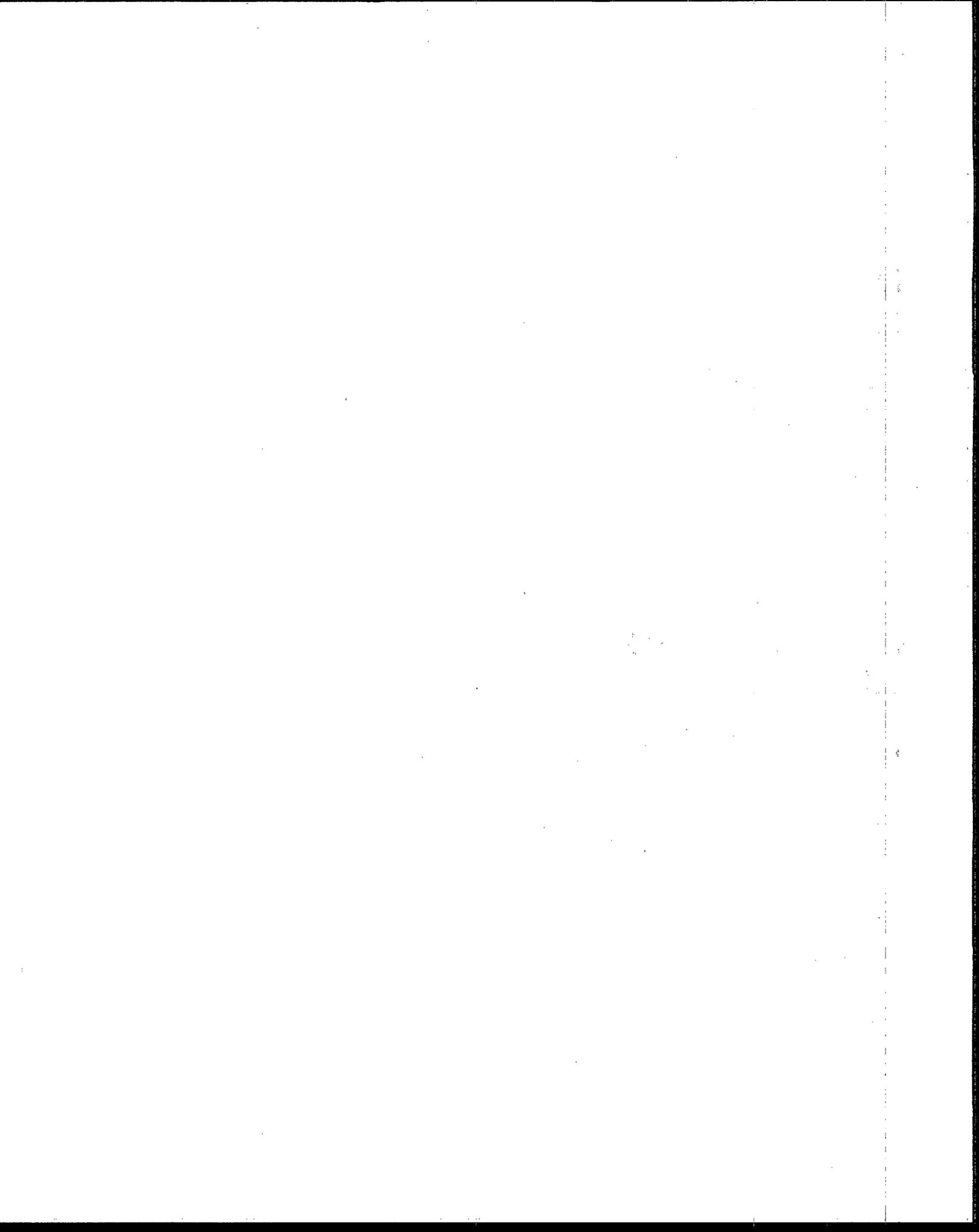


EPA **Guía Para La Protección
de Las Aguas
Subterráneas**





Guía Para La Protección de Las Aguas Subterráneas

Oficina de Protección de Las Aguas Subterráneas
Agencia Federal Para La Protección Ambiental
Traducido y Editado 1996

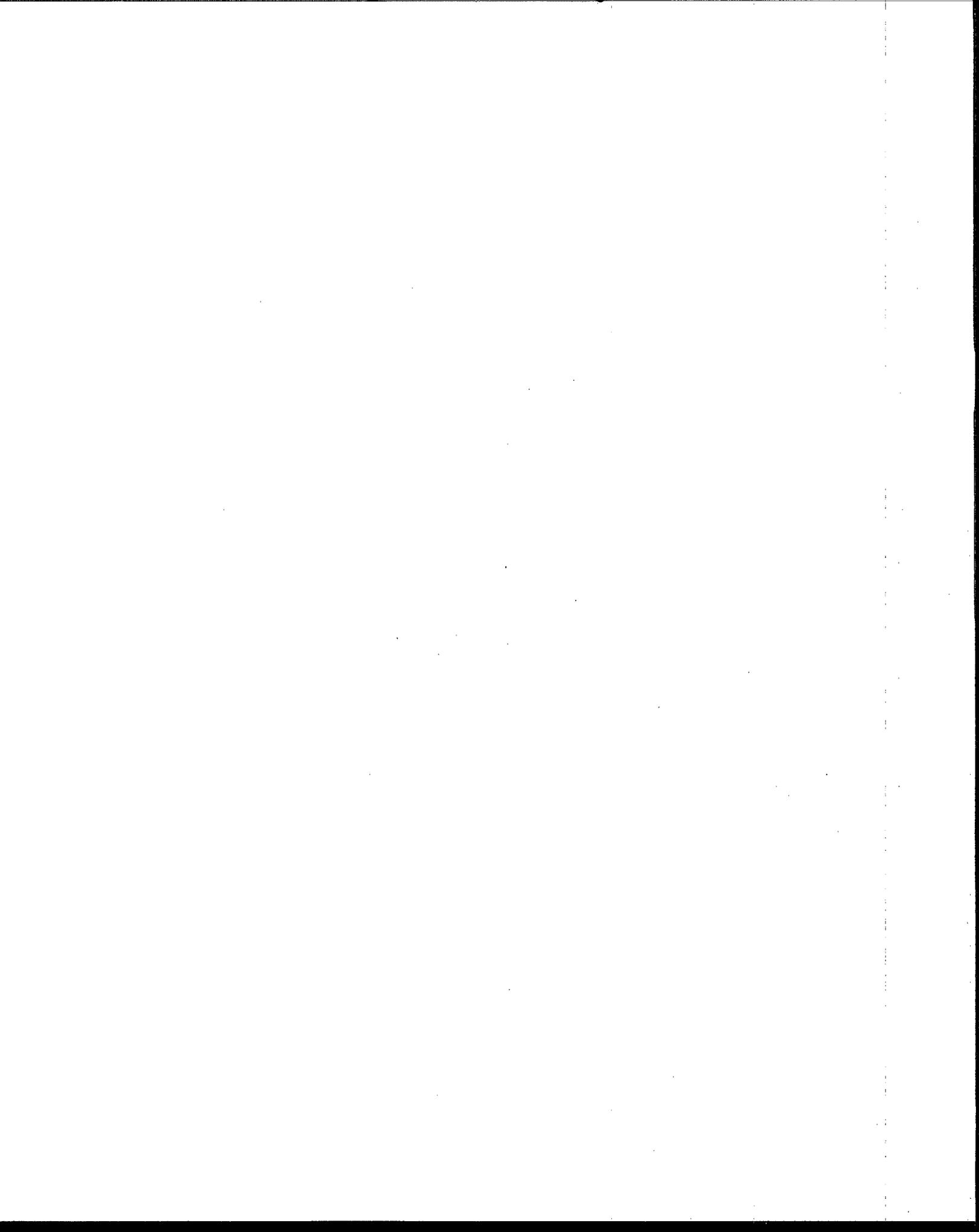
RECONOCIMIENTOS

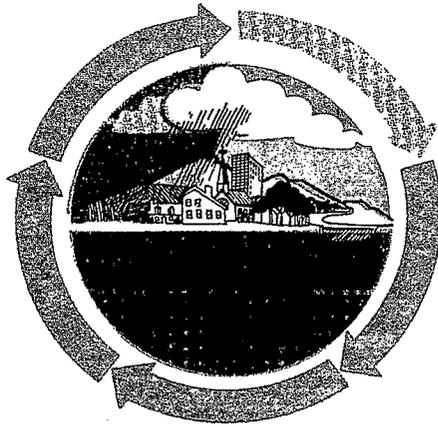
Este documento fué preparado por los empleados de la U.S Environmental Protection Agency, Región 9. El documento original en inglés fué preparado por la U.S Environmental Protection Agency, Office of Ground-Water Protection. La versión en inglés fué publicada en Abril de 1990 bajo el número de referencia EPA 440/6-90-004.

Para obtener más copias de este documento, por favor

- llamar a (513) 489-8190
- o envía su pedido por FAX: (513) 489-8695
- o escriba a la siguiente dirección:

U.S. EPA/NCEPI
P.O. Box 42419
Cincinnati, OH 45242-2419





CAPITULO I. Introducción

Muchos de nosotros no tenemos noción de la existencia de las aguas subterráneas, pues claramente esta fuente de agua no está a plena vista. Las aguas subterráneas se pueden considerar como uno de nuestros recursos "ocultos".

¿Qué son las aguas subterráneas y de dónde vienen?

En realidad, las aguas subterráneas son parte del programa de reciclaje más antiguo - el ciclo hidrológico. El ciclo hidrológico comprende el movimiento continuo de agua entre la tierra y la atmósfera por medio de la evaporación y la precipitación. El agua que cae sobre la superficie de la tierra tiene uno de tres destinos. Parte del agua en la atmósfera cae a la superficie como lluvia o nieve y se incorpora a lagos, ríos, arroyos y océanos. La otra parte es absorbida por la vegetación, la cual transpira el agua hacia la atmósfera de nuevo. El agua que no se evapora directamente de los lagos y ríos, o es transpirada de las

plantas, fluye a través de los subsuelos y llega hasta el nivel freático. La distancia que atraviesa el agua por medio de espacios abiertos en las rocas se llama la zona no saturada. El nivel freático se encuentra en la parte superior de la zona saturada, el área donde todos los espacios entre las rocas y la tierra están llenos de agua. Las aguas en la zona saturada son las aguas subterráneas. A veces el nivel freático ocurre en la superficie de la tierra. En estos casos las aguas subterráneas descargan en marismas, lagos, manantiales o arroyos y a causa de la evaporación, vuelven a la atmósfera para ser parte del ciclo hidrológico otra vez.

¿Dónde se encuentran las aguas subterráneas?

Las aguas subterráneas se encuentran debajo de muchos tipos de formas geológicas. Las áreas donde existen grandes cantidades de aguas subterráneas que pueden abastecer pozos o manantiales se llaman acuíferos, una palabra que significa "portador de agua".

PROLOGO

Las aguas subterráneas son un recurso nacional muy importante. Tenemos que protegerlas contra la contaminación. Mas del 50% de la población de los Estados Unidos y 95% de los estadounidenses que viven en zonas rurales usan aguas subterráneas para sus usos domésticos. El sector agrícola usa aguas subterráneas para suplir la mitad de sus necesidades, mientras que el sector industrial suple un tercio de sus necesidades con aguas subterráneas.

Durante los últimos diez años, los incidentes de contaminación de aguas subterráneas han captado la atención pública. El interés en la protección de aguas subterráneas ha motivado la creación de programas a nivel federal, estatal, y municipal. La responsabilidad de proteger las aguas subterráneas radica principalmente en la comunidad local, pues las condiciones y los abastecimientos de aguas subterráneas varían de una área a otra.

Esta guía detalla las actividades que contaminan las aguas subterráneas. Es necesario conocer las fuentes de contaminación para poder proteger los abastecimientos de las aguas subterráneas más vulnerables. Una vez conocemos las fuentes de contaminación podemos hacer una lista de las actividades necesarias para proteger las aguas subterráneas.

contaminación de aguas subterráneas en
a caso. Los sitios donde los
contaminantes entran al ambiente
subterráneo puede afectar el impacto
sobre la calidad de las aguas
subterráneas. Por ejemplo, derramar un
contaminante sobre la superficie de la
tierra o inyección dentro del suelo sobre
el nivel freático pueden resultar en
diferentes niveles de contaminación. En
el caso de derramar sobre la tierra,
siempre que el contaminante tenga que
traversear varias capas de materiales
antes de que alcance las aguas
subterráneas, y esto disminuye el nivel
de contaminación.

El movimiento del contaminante a través
de las capas de sedimento funciona como un
mecanismo de filtración, dilución, y
retención que puede disminuir el
impacto final en las aguas subterráneas.
Si el contaminante es introducido
correctamente en el área debajo del nivel
freático, el proceso principal que puede
disminuir el impacto del contaminante es
la dilución.

Las aguas subterráneas se mueven más
lentamente y con muy poca turbulencia
en comparación con agua que fluye en
ríos y arroyos. Por esto, normalmente
hay poca dilución de contaminantes
en las aguas subterráneas. Como las
aguas subterráneas no están a plena
presión, la contaminación puede ocurrir por
muchos años sin ser detectada, hasta que
se extraigan para usarlas.

**¿Qué clase de sustancias pueden
contaminar las aguas subterráneas y
de dónde vienen?**

Las sustancias que pueden contaminar
las aguas subterráneas se pueden dividir

en dos categorías: las sustancias que
ocurren naturalmente y las sustancias
introducidas por las actividades
humanas. Las sustancias que ocurren de
manera natural incluyen minerales como
hierro, calcio y selenio. Las sustancias
que resultan de las actividades humanas
incluyen sal, bacterias y virus,
productos químicos e hidrocarburos (por
ejemplo los solventes, pesticidas y
productos petrolíferos), y líquidos que se
han filtrado del depósito de basura y que
llevan sustancias disueltas como metales
pesados. Este proceso se conoce como
lixiviación de depósitos de basura. Un
gran porcentaje de los casos de
contaminación de las aguas subterráneas
de hoy proviene de la gran variedad de
actividades humanas.

Tanques sépticos, letrinas y retretes

Una de las causas mayores de
contaminación a las aguas subterráneas
es el **efluente**, o derrame de tanques
sépticos, letrinas y retretes.
Aproximadamente una cuarta parte de
las casas en los Estados Unidos
dependen de sistemas sépticos para
disponer de los residuos humanos. Si
estos sistemas no están situados,
diseñados, construídos o mantenidos
correctamente, pueden contaminar las
aguas subterráneas con bacterias,
nitratos, virus, detergentes sintéticos,
sustancias químicas caseras, y cloruros.
Aunque cada sistema contribuye una
porción insignificante a la
contaminación de las aguas subterráneas,
la gran cantidad de sistemas sépticos en
lugares que no tienen sistemas públicos
de tratamiento de aguas negras crea una
amenaza a la calidad de aguas
subterráneas.

Embalses superficiales

Otra fuente de contaminación de aguas subterráneas son los más de 180,000 embalses superficiales, como charcos, empleados por municipalidades, industrias, y negocios para almacenar, tratar o disponer de una variedad de residuos líquidos y aguas negras. A pesar de que el fondo de estos embalses por ley deben ser impermeabilizados con suelos arcillosos firmes o con forros de plástico, es difícil prevenir completamente el escape de líquidos contaminados.

Actividades Agrícolas

Las actividades agrícolas pueden contribuir significativamente a la contaminación de aguas subterráneas debido a los millones de toneladas de fertilizantes y pesticidas echados en los campos. En el caso de la aplicación de fertilizantes, frecuentemente hay un volumen de nitrógeno residual no asimilado por las plantas, cuyo transporte por lixiviación le conduce hasta la zona saturada. También la lixiviación de estiércol de ganado puede contaminar las aguas subterráneas. El uso de sustancias químicas en céspedes y huertos de hortalizas también contribuye a la contaminación de las aguas subterráneas.

Vertederos

Existen aproximadamente 500 instalaciones para el desecho de productos peligrosos, y más de 16,000 vertederos de otros tipos por todo el país. Para proteger las aguas subterráneas, se le exige a estas instalaciones que

construyan forros de arcilla o de sustancias sintéticas, y sistemas de recolección de lixiviantes.

Desafortunadamente, estos requisitos son recientes y a través de los años miles de vertederos fueron construidos, usados y abandonados sin regulación. Algunas de estas instalaciones han causado problemas graves de contaminación a las aguas subterráneas y esfuerzos para depurar la contaminación han sido iniciados por una combinación de propietarios, operadores, gobiernos estatales, y el gobierno federal bajo el programa de Superfund (vea la página 9).

Tanques de depósitos subterráneos

Existen entre cinco y seis millones de tanques de depósitos subterráneos para almacenar una gran variedad de sustancias que incluyen gasolina, aceites de combustión y otros materiales químicos. La vida útil de dichos tanques tiene un promedio de 18 años. Se calcula que cientos de miles de dichos tanques pudieran estar perdiendo sustancias tóxicas que contaminan las aguas subterráneas. Los costos para reemplazar estos tanques se calculan a un dólar por cada galón de capacidad de almacenaje; limpiar el sitio puede costar mucho más.

Pozos abandonados

Los pozos abandonados representan otro origen de contaminación a las aguas subterráneas. Antes de que existieran sistemas de abastecimiento de agua municipal, mucha gente dependía de pozos para obtener agua potable. Todavía es así en ciertas áreas rurales. Pero si se abandona un pozo sin sellarlo

CAPITULO II.

Calidad de Las Aguas Subterráneas

Antes de los años 1970s, se creía que las aguas subterráneas tenían cierto nivel de protección natural contra la contaminación. Se creía que los suelos y las capas de arena, grava y rocas en el subsuelo, funcionaban como filtros, atrapando contaminantes antes de que estos pudieran llegar hasta las aguas subterráneas. Más recientemente, se ha encontrado en cada uno de los estados del país casos de contaminación de las aguas subterráneas y algunos de estos casos han recibido gran publicidad. Ahora se sabe que algunos contaminantes pueden atravesar todas las capas de filtración, y llegan a la zona saturada, y contaminan las aguas subterráneas.

Entre los años 1971 y 1985 hubo 245 episodios de enfermedades asociados con aguas subterráneas contaminadas

que resultaron en 52,181 casos de enfermedad. La mayoría de estas enfermedades resultaron en períodos cortos de dolor de estómago.

Aproximadamente el diez por ciento de todos los sistemas de abastecimiento públicos que usan aguas subterráneas exceden las niveles máximos de contaminación biológicas permitidos en agua potable. Además, se han encontrado 74 pesticidas en las aguas subterráneas de 38 estados. Aunque se han hecho varios estudios sobre la magnitud de la contaminación de aguas subterráneas, los estimados son difíciles de verificar por el difícil acceso a las aguas subterráneas.

¿Cómo se contaminan las aguas subterráneas?

La contaminación de las aguas subterráneas puede venir de la superficie de la tierra, de los suelos sobre el nivel freático, o de sedimentos debajo del nivel freático. La figura demuestra los tipos de actividades que pueden causar la

TERRENO	Infiltración de corrientes superficiales contaminadas El almacenamiento de materias primas, líquidas o sólidas Los vertederos de residuos sólidos Infiltración de las aguas residuales Los establos de ganado Fertilizantes y pesticidas Derrames de contaminantes como resultado de accidente durante el transporte de estas sustancias
SOBRE EL NIVEL FREÁTICO	Los sistemas sépticos y pozos negros Los residuos líquidos de charcos Las fugas de contaminantes almacenados en tanques bajo la tierra Las fugas de materias transportado por tubería bajo la tierra Los pozos someros Los cementerios
DEBAJO EL NIVEL FREÁTICO	Los pozos para la disposición de basura Los sistemas de drenaje Almacenamiento bajo la tierra Las minas Los pozos abandonados Los pozos que producen agua dulce La extracción de agua subterránea

Los acuíferos acumulan el agua entre los espacios de arena, grava, y rocas. La reserva subterránea depende en gran medida de la porosidad del acuífero, o la cantidad de espacios que hay para sostener agua. La capacidad del acuífero para transmitir agua, o su permeabilidad, se basa en parte en el tamaño de estos espacios y la manera en que están interconectados.

Se mueven las aguas subterráneas?

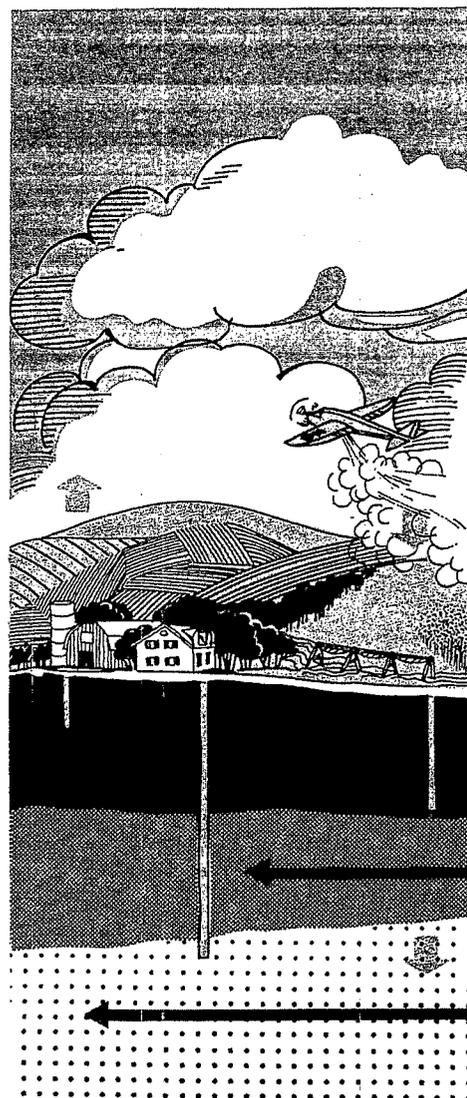
Las aguas subterráneas pueden moverse de lado a lado y de arriba a abajo. Este movimiento se debe a la fuerza de gravedad, las diferencias en elevación y las diferencias de presión. Las aguas subterráneas se mueven despacio, frecuentemente tan poco como unos centímetros por año, aunque pueden moverse más rápidamente en zonas más permeables.

¿Cómo se usan las aguas subterráneas?

Según la Agencia de Investigaciones Geológicas de los Estados Unidos (U.S.G.S.), el uso de aguas subterráneas ha crecido desde 35 mil millones de galones por día en 1950 hasta aproximadamente 87 mil millones de galones por día en 1980. Casi una cuarta parte de toda el agua dulce usada en el país proviene de aguas subterráneas. No importa que sean transportadas por un sistema de agua pública o que lleguen directamente desde un pozo privado, las aguas subterráneas proveen el 35 por ciento del abastecimiento de agua potable en las zonas urbanas. También las aguas subterráneas proveen el 95 por ciento del abastecimiento en las zonas rurales, y para otros usos caseros suplen

más de 117 millones de personas en este país.

El sector agrícola usa más de un tercio de las aguas subterráneas. El sector industrial usa aproximadamente 30 por ciento de todas las aguas subterráneas.



Correctamente, el pozo puede conducir
contaminantes de actividades
industriales hacia las aguas subterráneas.

Accidentes y desechos prohibidos

Los accidentes también pueden causar la
contaminación de las aguas subterráneas.
El transporte de un gran volumen de
materiales tóxicos por camión, tren y
avión por todo el país. Todos los días
ocurren derrames químicos o petrolíferos.
Después de estos accidentes no son atendidos con



cuidado, pueden resultar en la
contaminación de aguas subterráneas.
Frecuentemente, el instinto de quienes
llegan a un derrame es de echar grandes
cantidades de agua para diluir la
sustancia química. Esta práctica acelera
el descenso del producto químico hacia
las aguas subterráneas. Además, existen
muchos casos de contaminación de
aguas subterráneas causados por el
desecho prohibido de residuos
peligrosos.

¿Qué se puede hacer después de que haya ocurrido la contaminación?

La contaminación que ocurre poco a
poco generalmente no se puede detectar
hasta que el problema ha alcanzado una
medida grave. El resultado es que la
limpieza de la contaminación sea un
proceso complicado, caro y a veces
imposible.

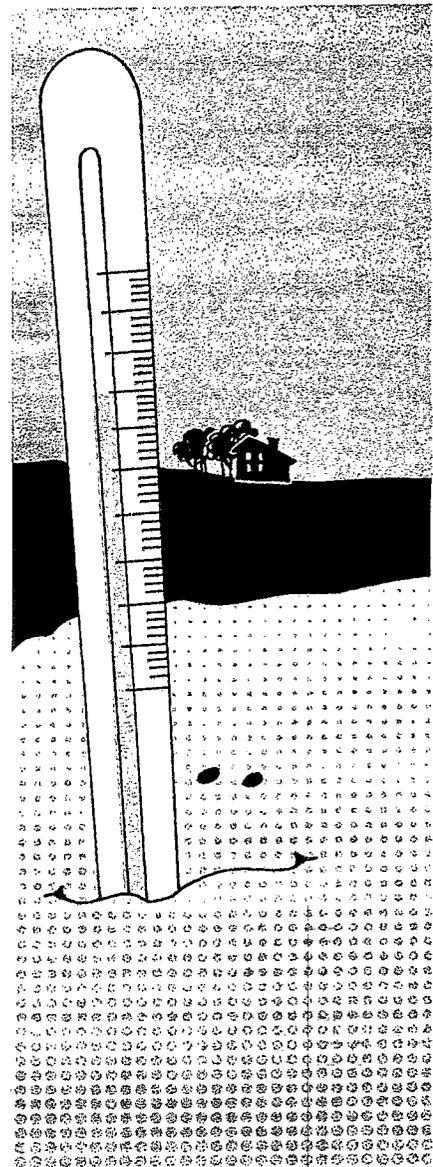
En general, una comunidad cuyas aguas
subterráneas han sido contaminadas
tiene cinco opciones:

- Retener los contaminantes en el
punto de origen para prevenir su
migración a otras aguas no
contaminadas.
- Extraer los contaminantes del
acuífero.
- Tratar las aguas subterráneas en el
lugar de extracción o antes de usarlas.
- Rehabilitar el acuífero por medio
de inmovilización o detoxificación de
los contaminantes, mientras que estos
todavía se encuentren en el acuífero.
- Abandonar el uso del acuífero y

buscar otros manantiales para agua potable.

Varios factores determinan cual es la mejor opción, incluyendo el tipo y magnitud de contaminación, las condiciones geológicas, si las leyes requieren ciertas acciones específicas, y cuanto dinero hay disponible para el proyecto. Todas estas opciones son caras.

Los varios métodos de tratamiento tienen costos muy altos y muchas dificultades técnicas y por eso muchas comunidades optan por abandonar el acuífero cuando se enfrentan con contaminación de su agua subterránea. La comunidad entonces tiene que encontrar otro abastecimiento de agua, o taladrar nuevos pozos más lejos del área contaminada.



APITULO III.

Actividades Administrativas para La Protección de Las aguas Subterráneas

El agua subterránea es un recurso muy importante para tantas comunidades e individuos como el agua potable. La mejor forma de garantizar un abastecimiento continuo de aguas subterráneas limpias es impedir la contaminación, y el gobierno federal ayuda a impedir la contaminación a través de leyes y programas a nivel nacional.

Hay leyes o programas federales para proteger las aguas subterráneas?

La Agencia Federal para la Protección Ambiental (EPA) es responsable por las actividades federales en relación a la calidad de las aguas subterráneas. Las principales leyes que autorizan las acciones de la EPA para proteger el agua subterránea incluyen:

La Ley de Agua Potable Segura (Safe Drinking Water Act) la cual autoriza a la EPA a establecer normas para niveles máximos de contaminantes en el agua potable, regular la eliminación de residuos en pozos profundos y establecer un programa nacional que proteja los pozos de abastecimiento de aguas públicas (se llama el "Wellhead Protection Program").

La Ley de Conservación y Recobro de Recursos (Resource Conservation and Recovery Act) que regula el almacenaje, transporte, tratamiento y la eliminación de residuos peligrosos para impedir la contaminación de contaminantes hacia las

aguas subterráneas.

□ La Ley Ambiental Comprensiva de Respuesta, Indemnización y Responsabilidad Civil (Superfund) que autoriza al gobierno a limpiar la contaminación causada por derrames químicos o sitios de residuos peligrosos que amenazan el ambiente. Sus enmiendas de 1986 incluyen provisiones que dan a los residentes el derecho de hacer litigio contra los que infringen la ley, y establecer programas de "derecho de la comunidad para estar informada."

□ La Ley de Agua Limpia (Clean Water Act) que autoriza la EPA con la capacidad de otorgar dinero a los estados para que desarrollen estrategias para la protección del agua subterránea y que también autoriza otros programas para prevenir la contaminación del agua.

Las leyes federales regulan el control de la contaminación de aguas subterráneas por todo el país. Una de las razones principales para las acciones locales es que la protección de aguas subterráneas generalmente involucran decisiones muy específicas sobre el uso de parcelas de terreno. Los gobiernos locales frecuentemente ejercitan una variedad de controles sobre el uso del terreno de acuerdo con las leyes estatales.

¿Tienen los estados leyes o programas para proteger las aguas subterráneas?

Según un estudio dirigido por la EPA en 1988, la mayoría de los estados han aprobado algún tipo de legislación para proteger las aguas subterráneas y han establecido algún tipo de planificación concierne a las aguas subterráneas.

Además de los programas de protección

de aguas subterráneas que los estados puedan haber creado bajo su propia jurisdicción, la ley federal exige un programa estatal de protección de aguas subterráneas. Las enmiendas de 1986 a La Ley de Agua Potable Segura establecieron el programa de protección de pozos de agua y exigen que cada estado desarrolle programas que cubran los varios temas de protección de pozos de abastecimiento de agua para asegurar la salud pública. La protección de pozos de agua consiste simplemente en la protección de toda o parte del área alrededor de un pozo usado para agua potable. El área protegida se llama el **área de protección de pozos de agua** (en inglés: Wellhead Protection Area o WHPA). El tamaño del WHPA varía de un lugar a otro, según factores como las metas del programa estatal, y las características geológicas del área.

La ley dicta ciertos componentes mínimos para los programas de protección de pozos de agua:

- Deben tener establecidos las responsabilidades de los gobiernos estatales y los gobiernos locales, así como los suministros de agua pública, para la implementación de la protección de pozos de agua.
- El área de protección de pozos de agua debe ser delineado para cada pozo de agua (es decir, delimitado o definido).
- En cada área de protección de un pozo de agua los contaminantes posibles deben ser identificados.
- Deben establecer medidas para proteger el abastecimiento de agua dentro de las áreas de protección de

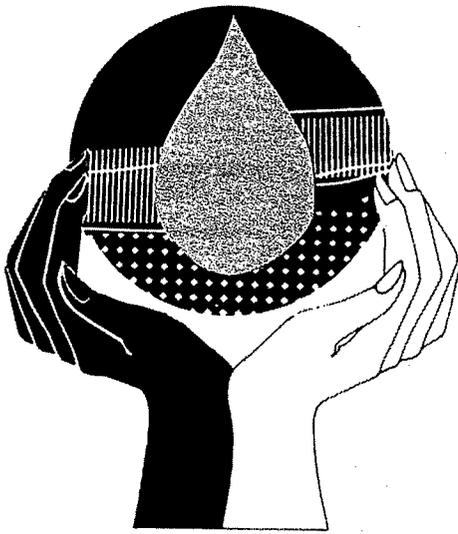
pozos de agua contra la contaminación (por ejemplo, control sobre actividades en el área protegida).

- Deben desarrollar planes alternativos para cada suministro de agua pública para garantizar disponibilidad de agua potable durante las emergencias.

- Deben situar nuevos pozos de agua apropiadamente para aumentar la producción de agua potable y disminuir la posibilidad de contaminación.

- Deben incluir la opinión pública en todo el proceso.

La participación de todos los niveles de gobierno es necesario para que los programas de protección tengan éxito. El gobierno federal tiene la responsabilidad de aprobar los programas estatales de protección de pozos de agua y puede dar apoyo técnico a los gobiernos estatales y locales. Los gobiernos estatales tienen la responsabilidad de desarrollar y poner en marcha programas de protección de pozos de agua que obedezcan La Ley de Agua Potable Segura. A pesar de que las responsabilidades de los gobiernos locales dependen de las exigencias específicas del programa estatal, muchas veces estos gobiernos están en mejor posición (y poseen el mayor incentivo) de asegurar la protección de áreas de pozos de agua. Los gobiernos locales municipales son los que pierden más si se contaminan sus aguas subterráneas.



CAPITULO IV.

Participación de Miembros de la Comunidad

En los tres primeros capítulos, esta guía explicó la dependencia de nuestro país de las aguas subterráneas para suplir el agua potable y agua para usos caseros, agrícolas e industriales. Esta guía ha descrito las varias sustancias que pueden contaminar nuestros abastecimientos de aguas subterráneas y las dificultades de limpiar las aguas subterráneas que están contaminadas. Esta guía brinda información acerca de los programas nacionales y estatales dirigidos a la protección de las aguas subterráneas. El capítulo IV se concentra en lo que usted y su comunidad pueden hacer para proteger abastecimientos de aguas subterráneas.

¿Qué puede hacer su comunidad para proteger sus aguas subterráneas?

La comunidad depende de las aguas subterráneas para su abastecimiento de

agua, hay un incentivo motivante para protegerlas. Antes de que pueda desarrollar un plan o programa para proteger las aguas subterráneas, es importante identificar las amenazas que existen. Al principio, se necesita un inventario que identifique los sitios de instalaciones que usan, fabrican o almacenan materiales que potencialmente pueden contaminar las aguas subterráneas.

Además del incentivo para proteger sus aguas subterráneas, su comunidad tiene poderes diversos que se pueden usar para este propósito. Algunas comunidades han empezado a elaborar sus propios programas de protección de aguas subterráneas, usando una variedad de opciones administrativas basadas en estos poderes.

Dichas opciones administrativas incluyen:

- Ordenanzas de Zonificación** - Dividir la municipalidad en distritos de usos distintos para efectivamente separar usos de terreno que son incompatibles.

Por ejemplo, es conveniente separar uso residencial de usos industriales. Esta "zonificación" se define para limitar la clase de actividad que pueda ocurrir dentro de un distrito, y especifica restricciones apropiadas para prevenir actividades que podrían ser dañosas a las aguas subterráneas de la comunidad.

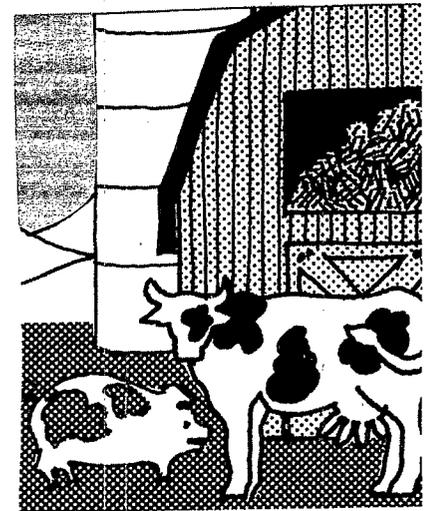
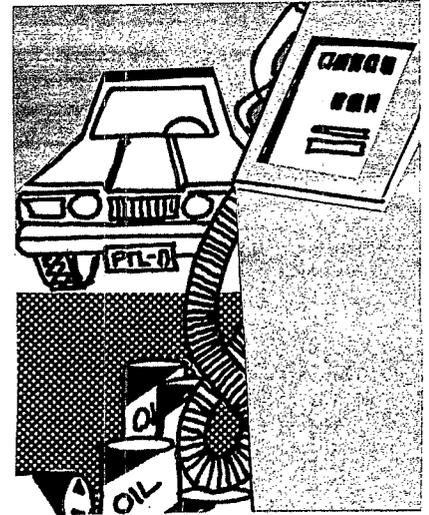
❑ **Ordenanzas de Subdivisión** - Se pueden usar ordenanzas de subdivisión para fijar normas de densidad, exigir "espacios abiertos" (espacios sin urbanización) y para regular el desarrollo de urbanizaciones. Todo los cuales pueden ejercer impactos significantes sobre la calidad de las aguas subterráneas.

❑ **Examinación Crítica de Planes de Obra** - Provee la oportunidad de aprobar o no planes de proyectos de urbanización. Es un buen método de asegurar si el proyecto es compatible con los usos del terreno existentes en el área y con la protección de aguas subterráneas.

❑ **Normas de Diseño** - Se regulan el diseño, la construcción y las operaciones en marcha de varias actividades de uso de la tierra. Imponen requisitos concretos, tales como el uso de un exterior doble en tanques subterráneos para almacenar productos químicos.

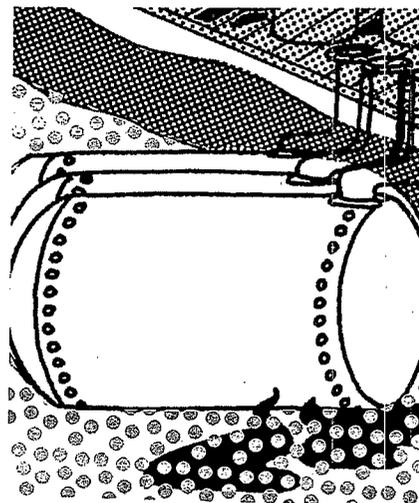
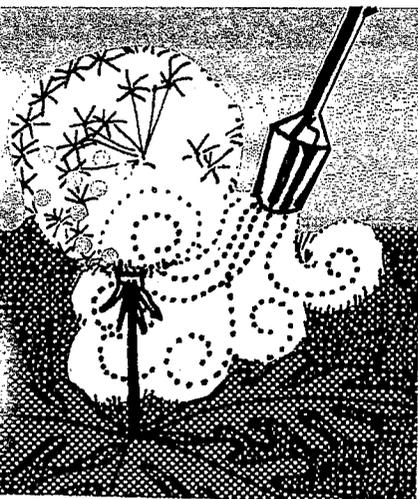
❑ **Prohibiciones de Contaminantes** - Prohíben el almacenaje o el uso de materiales peligrosos en una área definida.

❑ **Compra de Propiedad o Derechos de Urbanización** - Garantizan el control de la comunidad sobre las actividades en áreas que reemplazan



agua a un acuífero. Para realizar eso, algunas veces la comunidad debería comprar esa tierra, o asegurar los derechos del uso de la superficie.

❑ **Educación Pública** - Producen apoyo en la comunidad para los programas normativos, tales como los controles sobre fuentes de contaminación en distritos de zonificación especiales. Estimulan



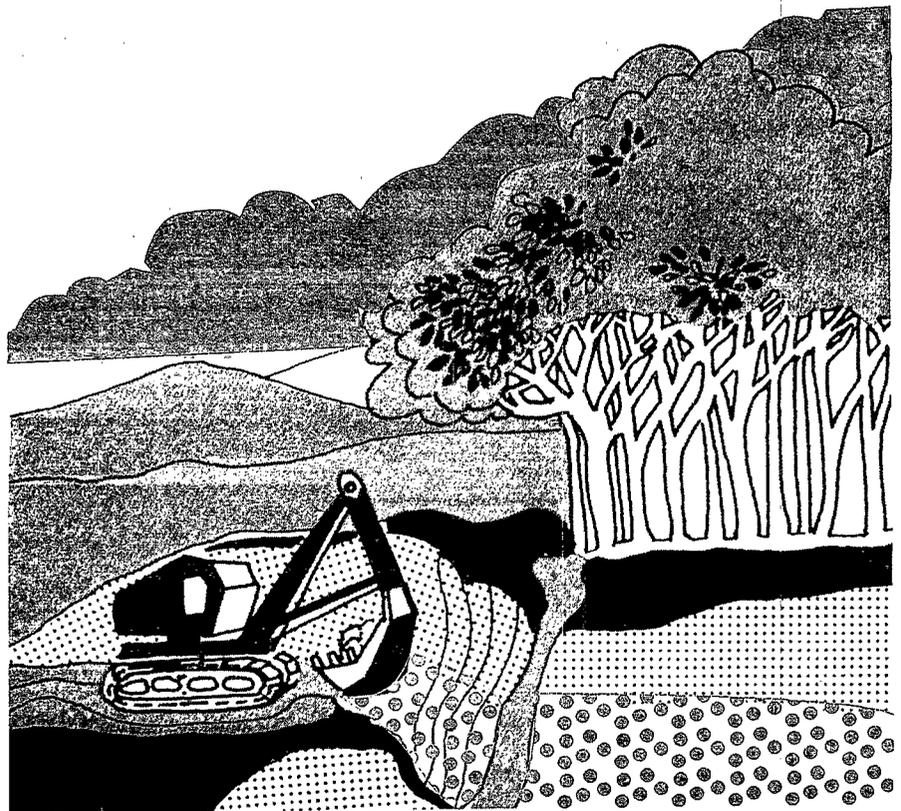
fuerzos voluntarios sobre la protección de las aguas subterráneas tales como la conservación del agua y el manejo de residuos caseros peligrosos.

Vigilancia de Aguas Freáticas - Evalúan la calidad de acuíferos locales, los pozos públicos y privados para detectar ciertos contaminantes.

Recolección de Residuos Caseros

Peligrosos - Eliminan la amenaza de las aguas subterráneas debido a los desechos caseros recogidos que contienen sustancias peligrosas tales como las pinturas, solventes o pesticidas que frecuentemente son desechados en la basura, en el sistema público de aguas negras, o en los sistemas sépticos.

Conservación del Agua - Reducir la cantidad total de agua extraída de



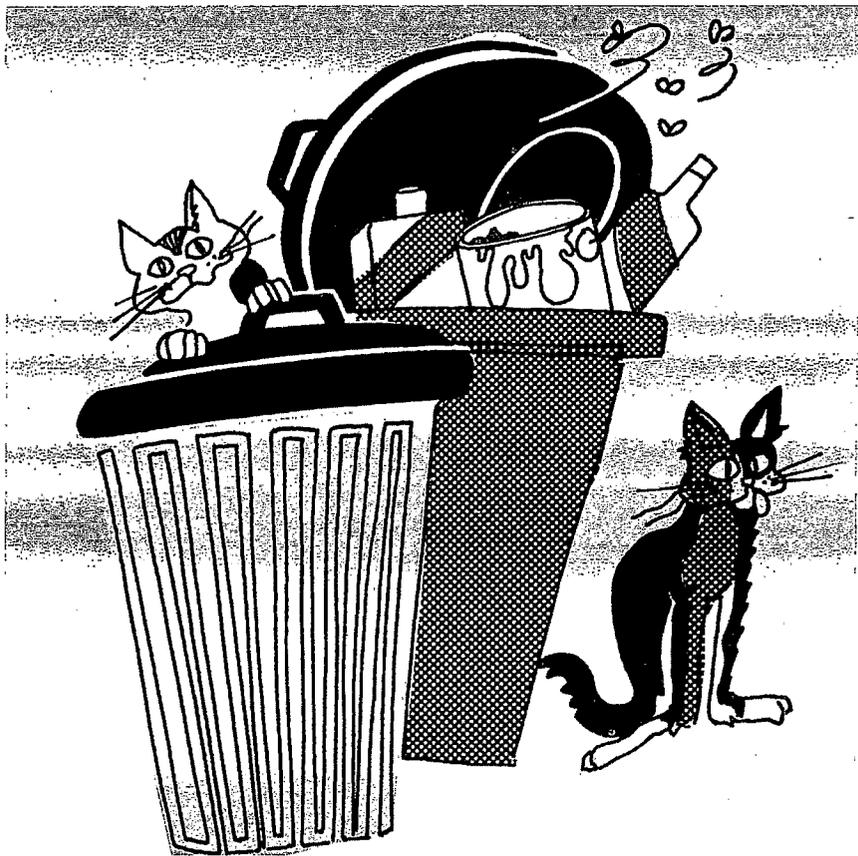
acuíferos protege contra la contaminación al disminuir la velocidad con que un contaminante se disemina en el acuífero (por ejemplo, extracciones excesivas de un acuífero situado cerca del océano pueden atraer agua salada al acuífero y contaminar los pozos).

¿Que puede hacer usted para

controlar la contaminación?

Usted puede ayudar a su comunidad a proteger sus aguas subterráneas apelando a acciones en el sistema político y a programas en pie en su comunidad. Pero la protección de las aguas subterráneas empieza en casa.

Quizás le sorprenda enterarse que la



forma en que usted se deshace de productos usados en casa puede contribuir a la contaminación de las aguas subterráneas de su comunidad. Quizás le sorprenda más que varios productos que usted usa contienen sustancias peligrosas o tóxicas. Productos como aceite de motores, pesticidas, las sobras de pinturas o las sobras de pintura, naftalina, los collares de ratapulgas, herbicidas, limpiadores peseros, y también varias medicinas contienen materiales que pueden dañar las aguas subterráneas y el medio ambiente en general. (Vea Apéndice 2 para una lista de productos comunes encontrados en casa y sus componentes potencialmente dañosos.) Aunque la

cantidad de estas sustancias que usted tira en la basura o pone en el desagüe parece insignificante, multiplíquelo por el número de personas en su comunidad y no le parecerá tan insignificante.

¡No eche nada por el desagüe! Todo lo que usted vierta por el sumidero o el retrete entrará a su sistema séptico o el sistema público de aguas negras de su comunidad. Este método de eliminar productos que contienen sustancias dañosas puede afectar la capacidad de su sistema séptico para depurar desechos humanos. Cuando alcanzan el subsuelo, estas sustancias dañosas, con el tiempo, pueden contaminar las aguas subterráneas. Además, la mayoría de los

sistemas públicos de aguas negras no están diseñados para tratar muchas de estas sustancias. Con el tiempo, los contaminantes podrían llegar a aguas superficiales y contaminarlas.

¡No lo tire en la basura! Los vertederos de las comunidades generalmente no están diseñados para contener materiales peligrosos. A medida que la lluvia y la nieve penetran el vertedero, el agua puede ser contaminada por estos productos y con el tiempo llevarlos hasta las aguas subterráneas y superficiales.

¡No lo tire sobre la tierra! Los residuos peligrosos depositados en la tierra o enterrados pueden contaminar el subsuelo, y pueden filtrarse a las aguas subterráneas o llegar hasta agua superficial cercana por resultado del escurrimiento durante las tormentas.

¡Use y elimine los materiales dañosos como es debido! Existen pocas opciones para eliminar los productos peligrosos usados en su casa, así que el primer paso para usted quizá sea limitar el uso de dichos productos. Cuando sea posible, sustituya por un producto no peligroso. Cuando esto no es posible, compre solo la cantidad que necesita. Las cantidades mayores pueden ser menos costosas, pero queda el problema de cómo puede eliminarlas correctamente. Por último, pida a sus funcionarios que patrocinen días de recolección de residuos caseros peligrosos si no lo están haciendo ya. Al ayudar a su comunidad a centralizar la recolección de residuos caseros peligrosos para su eliminación, usted ayudará a su comunidad con una contribución importante a la protección

de sus aguas subterráneas.

¿Cómo cuida usted de su sistema séptico?

Su sistema séptico está diseñado para que el efluente descarga desde un tanque a un campo de drenaje, donde microorganismos descomponen el efluente. Si usted no bombea el sistema con frecuencia, los residuos sólidos pueden salir del tanque e introducirse al campo de drenaje. Cualquier sustancia vertida por los desagües también entrará al campo de drenaje y, con el tiempo, a las aguas subterráneas.

Para prevenir la contaminación de las aguas subterráneas por su sistema séptico:

Haga una inspección de su sistema séptico anualmente y bombéelo regularmente; no use productos químicos que prometen asistir la descomposición

Tenga cuidado con lo que usted ponga en su sistema séptico; sustancias como café molido, artículos sanitarios y grasas no se descomponen fácilmente en los sistemas sépticos. Las sustancias químicas como pinturas, solventes, aceites y pesticidas se pueden filtrar de su sistema séptico a las aguas subterráneas.

Limite la cantidad de agua que entra a su sistema séptico; use accesorios domésticos y aparatos diseñados para ahorrar agua.

¿Cómo cultiva usted su jardín?

Si usted usa fertilizantes y pesticidas para la césped o las hortalizas, úselas con moderación.

¿Qué más puede hacer usted?

Infórmese y participe! Por todo el país, gente está empezando a participar en sus comunidades, donando su tiempo y energía para mejorar su medio ambiente.

Usted, solo o como parte de un grupo, puede ayudar a educar a su familia, sus amigos y sus vecinos acerca de la importancia de las aguas subterráneas en su comunidad.

APENDICE 1. FUENTES ADICIONALES DE INFORMACION

EPA Regional Ground Water Offices

GW Program, U.S. EPA Region I
JFK Federal Building
Boston, Massachusetts 02203-2211

GW Program, U.S. EPA Region II
26 Federal Plaza
New York, NY 10278

GW Program, U.S. EPA Region III
841 Chestnut Street
Philadelphia, PA 19107

GW Program, U.S. EPA Region IV
345 Courtland St., NE
Atlanta, GA 30365

GW Program, U.S. EPA Region V
230 South Dearborn St.
Chicago, IL 60604

GW Program, U.S. EPA Region VI
1445 Ross Avenue
Dallas, TX 75202-2733

GW Program, U.S. EPA Region VII
726 Minnesota Avenue
Kansas City, KS 66101

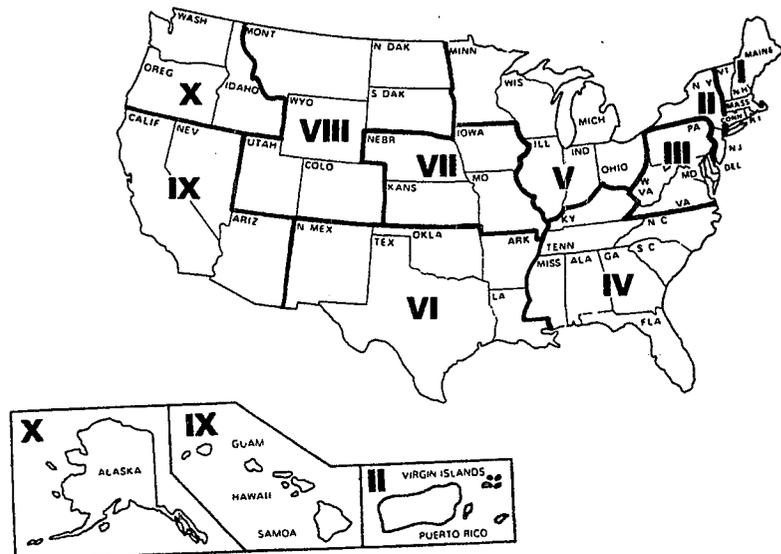
GW Program, U.S. EPA Region VIII
999 18th Street
Denver, CO 80202-2405

GW Program, U.S. EPA Region IX
75 Hawthorne Street
San Francisco, CA 94105-3109

GW Program, U.S. EPA Region X
1200 Sixth Avenue
Seattle, WA 98101

**TOXIC CHEMICAL RELEASE
INVENTORY (TRI)**
Specialized Information Services
National Library of Medicine
8600 Rockville Pike
Bethesda, MD 20894
(301)496-6531

**SAFE DRINKING WATER ACT
HOTLINE (800) 426-4791**



**STATE WELLHEAD
PROTECTION CONTACTS
of August 1996**

nja Massey, Chief, GW Branch
pt. of Env. Management
51 Congressman W. L. Dickinson Drive
O. Box 301463
Montgomery, Alabama 36130-1463
TEL:(334) 271-7832

mes Weise, DW Program
aska Dept. of Env. Cons.
5 Cordova St
Chorage, Alaska 99501
TEL: (907) 269- 7647

ggy Guichard-Watters
ona Dept. of Env. Quality
3 North Central Avenue
enix, Arizona 85012
TEL: (602) 207-4617

o Makin, Assistant Director
of Engineering - Slot #37
ansas Dept. of Health
5 West Markham
e Rock, Arkansas 72205-3867
TEL: (501) 661-2136

n Harris, DWQ
te Water Resources Control Board
o. Box 944213
ramento, California 94244-2130
TEL: (916) 657-0876

hleen Reilly, WHPP, WQCD
orado Dept. of Health and Env.
0 Cherry Creek Drive South
ver, Colorado 80222-1530
TEL: (303) 692-3573

d Banach
nnecticut Dept. of Env. Health
Elm Street
ttford, Connecticut 06102-5066
TEL:(203) 424-3020

n Barndt, GW Section, DWR
aware DNREC
O. Box 1401
er, Delaware 19903
TEL:(302) 739-4793

Jim McNeal, Acting Asst. Bureau Chief
Bureau of DW and GW Resources, DEP
Twin Towers Office Building
2600 Blair Stone Road
Tallahassee, Florida 32399-2400
TEL:(904) 488-3601

Sandra Robertson
Georgia Geologic Survey, Room 400
19 Martin Luther King, Jr. Drive, SW
Atlanta, Georgia 30334
TEL:(404) 656-3214

Mauryn Quenga
Guam EPA WHP Program
P.O. Box 22439-GMF
Barrigada, Guam 96921
TEL: (671) 472-8863

Dr. June Harrigan, Env. Planning
Hawaii Dept. of Health
919 Ala Moana Boulevard
Honolulu, Hawaii 96814
TEL: (808) 586-4337

Dean Yashan
Idaho DHW, DEQ
1410 North Hilton Street
Boise, Idaho 83706
TEL:(208) 373-0260

Rick Cobb, PWS Div.
Illinois Env. Protection Agency
2200 Churchill Road
Springfield, Illinois 62706
TEL: (217) 785-4787

Paul Johnson, OW, IN DEM
100 North Senate Avenue
P. O. Box 6015/Room 045
Indianapolis, Indiana 46225
TEL:(317) 233-4166

Darrell McAllister
Iowa Dept. of Natural Resources
Henry A. Wallace Building
900 E. Grand
Des Moines, Iowa 50319
TEL: (515) 281-8869

Karl Mueldener
Kansas Dept. of Health and Env.
Forbes Field, Bldg 283
Topeka, Kansas 66620-0001
TEL: (913) 296-5500

David Leo, GW Branch, DW, KY DEP
14 Reilly Road, Fort Boone Plaza
Frankfort, Kentucky 40601
TEL:(502) 564-5410

Keith L. Casanova, Administrator
GW Prot. Div., LA DEQ
P. O. Box 82215
Baton Rouge, Louisiana 70884-2215
TEL: (504) 765-0585

David Braley, Maine DHS
State House Station 10
Augusta, Maine 04333
TEL:(207)287-3194

John Grace, Public DW Program
Maryland Dept. of the Env.
2500 Broening Highway
Baltimore, Maryland 21224
TEL:(410) 631-3713

Tara Gallagher, Div. of Water Supply
Massachusetts DEP
One Winter Street
Boston, Massachusetts 02108
TEL: (617) 292-5930

Steve Miller, Chief, Water Resources
Michigan Dept. of Natural Resources
P. O. Box 30028
Lansing, Michigan 48909
TEL:(517) 373-8804

Bruce Olsen, Water Supp/Well Mgmt. Sec.
Minnesota Dept. of Public Health
925 Delaware St., S. E. POB # 9441
Minneapolis, Minnesota 55459-0040
TEL: (612) 215-0796

Jamie Crawford, GW Planning
Mississippi BPC
P. O. Box 10385
Jackson, Mississippi 39289-0385
TEL:601) 961-5354

John Madras
Missouri Dept. of Natural Resources
P. O. Box 176
Jefferson City, Missouri 65102
TEL:(314)751-7428

John Arrigo, Program Manager
Montana Dept. of Health and Env. Sciences
Cogswell Building
Helena, Montana 59620
TEL: (406) 444-5327

Dennis Heitmann, NDEQ
P. O. Box 98922
Lincoln, Nebraska 68509-8922
TEL: (402) 471-0096

Lucia Machado, NDEP
333 West Nye Lane
Carson City, Nevada 89710
TEL: (702) 687-4670 Ext. 3092

Sarah Pillsbury, NHDES
6 Hazen Road-P. O. Box 95
Concord, New Hampshire 03301
TEL: (603) 271-1168

Daniel Van Abs, Land/Water Planning
NJ Dept. of Env. Protection
401 E. State Street
Trenton, New Jersey 08625
TEL:(609) 633-1179

Darren Padilla, WHP Coordinator
DW Bureau, New Mexico Env. Dept.
P.O. Box 26110
Santa Fe, New Mexico 87502
TEL: (505) 827-7536

Warren Lavery
New York State Dept. of Env. Cons.
50 Wolf Road, Room 302
Albany, New York 12233-3504
TEL: (518) 457-0791

Carl Bailey, NC DEH&NR
P. O. Box 29535, GW Section, Room 422
Raleigh, North Carolina 27626
TEL:(919) 733-3221

James Horner, WHP, ND DOH
P. O. Box 5520
Mismarck, North Dakota 58502-5520
TEL: (701) 328-5216

Tony Guerrero, DW Prog., DEQ
P.O. Box 1304-CK
Saipan, Northern Marianas Islands 96950
TEL: (670) 234-1012

Mike Baker, DWP, Ohio EPA
1800 Watermark Drive, P. O. Box 1049
Columbus, Ohio 43226-0149
TEL: (614) 644-2912

Michael S. Houts, WHP Program
GW Section, OK DEQ
1000 N. E. Tenth Street
Oklahoma City, Oklahoma 73117-1212
TEL: (405) 271-7899

ereee Stewart, OR DEQ
S. W. Sixth Avenue
tland, Oregon 97204
: (503) 229- 5413

eph Lee
of Water Supplies, 11th Floor, PA DER
Market Street, P. O. Box 8467
risburg, Pennsylvania 17105-8467
:(717) 772-4018

t Morales, WQ, Puerto Rico EQB
O. Box 11488
turce, Puerto Rico 00910
:(787) 751-5548

Kiernan, GW Division, RI DEM
Promenade Street
vidence, Rhode Island 02908-5767
:(401) 277-2234

Hess, GW Prot., DHEC
0 Bull Street
umbia, South Carolina 29201
:(803) 734-5465

anne Goodman, WHP, SD DWR
Foss Building, 523 East Capitol
re, South Dakota 57501-3181
:(605) 773-5047

n Moss, DWS, TN DEC
Church Street
hville, Tennessee 37243-1549
:(615) 532-0170

d Cross, WHP Administrator
lic Drinking Water Section, TNRCC
O. Box 13087, Capitol Station
atin, Texas 78711-3087
:(512) 239-4753

anner Newman, WHP Program
Q, Div. of Drinking Water
O Box 144830, 150 N. 1950 West
Lake City, Utah 84114-4830
:(801) 536-4200

id Butterfield, Water Supply Div.
mont Dept. of Env. Cons.
South Main Street, The Old Pantry
erbury, Vermont 05671-0403
:(802) 241-3400

y Wagner, GWP, VA DEQ
O. Box 11143
ammond, Virginia 23230

Austin L. Morehead, DEP, DPNR
Building 111, Apartment 114
Watergut Homes, Christiansted
St. Croix, Virgin Islands 00820
TEL: (340) 773-0565

David Jennings, WA DOH
Airdustrial Building 3, P. O. Box 47822
Olympia, Washington 98504-7822
TEL: (206) 586-9041

Gary Viola, EED, WV DOH
815 Quarrier Street
Charleston, West Virginia 25301
TEL:(304) 558-2981

Mike Lemcke, Chief, BWRM, WI DNR
P. O. Box 7921
Madison, Wisconsin 53707
TEL: (608) 267-2104

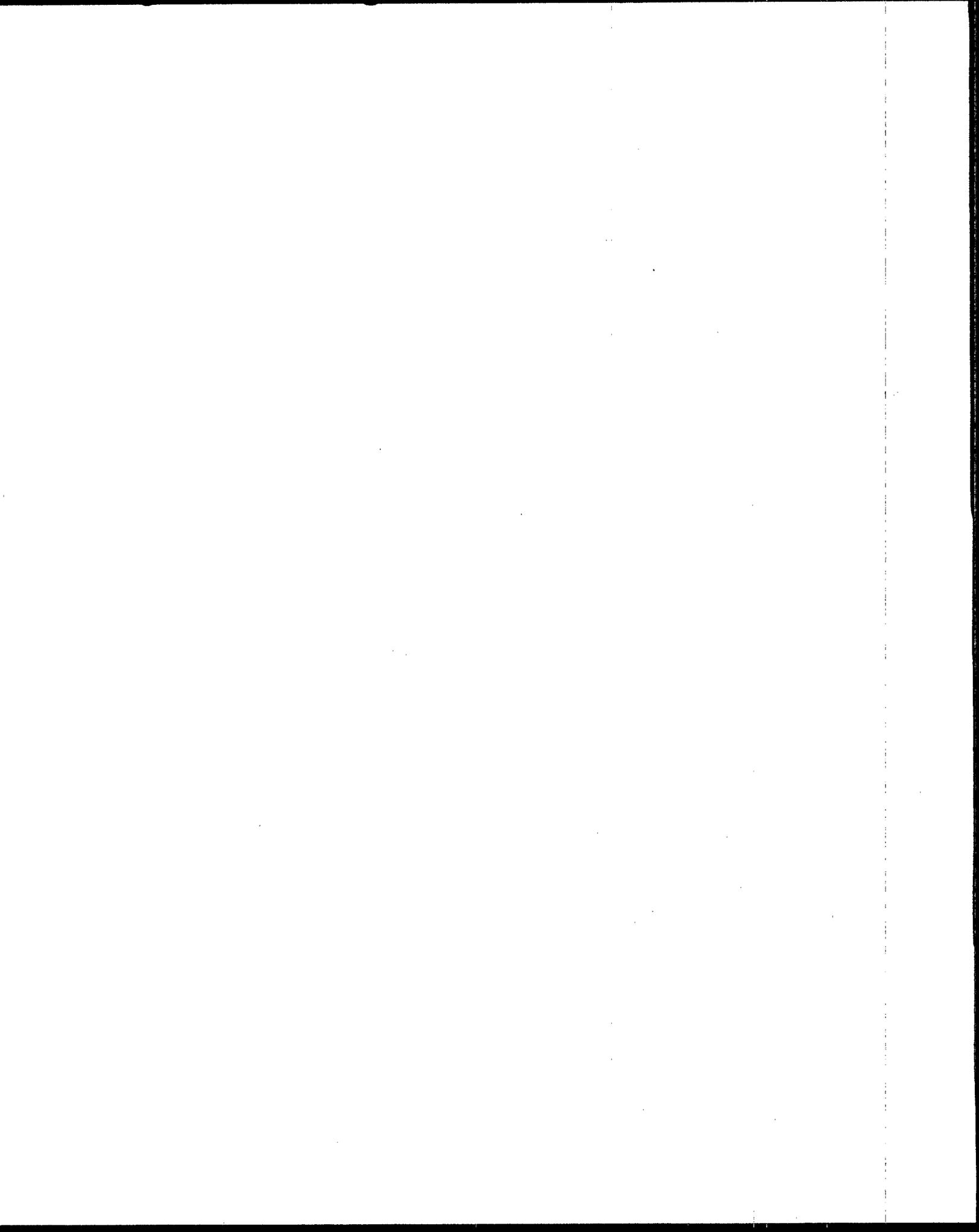
Kevin Frederick, WHP, WY DEQ
Herschler Building, 122 W. 25th St.
Cheyenne, Wyoming 82002
TEL: (307) 777-5985

APENDICE 2. COMPONENTES POTENCIALMENTE PELIGROSOS EN PRODUCTOS CASEROS

Producto	Componentes Tóxicos o Peligrosos
<i>Anticongelante (gasolinas o sistemas refrigerantes)</i>	<i>metanol, glicol etilénico</i>
<i>Fluido para transmisiones automáticas</i>	<i>destilados de petróleo, xileno</i>
<i>Acido de acumulador (electrolito)</i>	<i>ácido sulfúrico</i>
<i>Desengrasadores para entradas de coches y garajes</i>	<i>solventes de petróleo, alcoholes, éter glicólico</i>
<i>Desengrasadores para motores y metales</i>	<i>hidrocarburos clorinados, tolueno, fenole dicloropercloroetileno</i>
<i>Limpiadores de motor y radiador</i>	<i>solventes de petróleo, acetonas, butano éter glicólico</i>
<i>Fluidos hidráulicos (fluidos para frenos)</i>	<i>hidrocarburos, fluorocarbonos</i>
<i>Aceites de motor y aceites de residuo</i>	<i>hidrocarburos</i>
<i>Gasolina y combustible para motores jet</i>	<i>hidrocarburos</i>
<i>Combustibles de diesel, queroseno</i>	<i>hidrocarburos</i>
<i>Grasas, lubricantes</i>	<i>hidrocarburos</i>
<i>Antioxidantes</i>	<i>fenoles, metales pesados</i>
<i>Detergentes de lavacoches</i>	<i>sulfunatos aquilicos de benceno</i>
<i>Ceras y pulimentos para coches</i>	<i>destilado de petróleo, hidrocarburos</i>
<i>Asfalto y brea para techos</i>	<i>hidrocarburos</i>
<i>Pinturas, barnices, tinturas, tintes</i>	<i>metales pesados, tolueno</i>
<i>Diluyentes de pinturas y lacas</i>	<i>acetona, benceno, tolueno, bútil, acetato acetonas metílicos</i>
<i>Quitadores de pintura y barniz, deslustradores</i>	<i>cloruro de metileno, tolueno, acetona, xileno, etanol, benceno, metanol</i>
<i>Limpiadores de brochas de pintura</i>	<i>hidrocarburos, tolueno, acetona, metano glicoles etílicos, cetonas metílicos etílic</i>
<i>Despojadores de pisos y muebles</i>	<i>xilenos</i>
<i>Pulimentos para metales</i>	<i>destilados de petróleo, ixopropanol, naft de petróleo</i>
<i>Quitadores de mugre y manchas de ropa</i>	<i>destilados de petróleo, percloroetileno</i>
<i>Quitamanchas y fluidos de tintorería</i>	<i>hidrocarburos, benceno, percloroetileno, tricloroetano 1.1</i>

Otros solventes	acetona, benceno
Sal de piedra (Halita)	concentración de sodio
Refrigerantes	tricloro 1,1,2 - trifloroetano 1,2,2
Quitador de insectos y brea	xileno, destilado de petróleo
Limpiadores caseros, limpiadores de horno	xilenoles, glicoles etilénicos, isopropanol
Limpiadores de sumideros	tricloroetano 1,1,1
Limpiadores de sanitarios	xileno, sulfonatos, fenoles clorados
Limpiadores de letrinas	percloroetileno, diclorobenceno, cloruro de metileno
Desinfectantes	cresol, xilenoles
Pesticidas (toda clase)	naftalina, fósforo, xileno, cloroformo, metales pesados, hidrocarburos clorados
Fotoquímicos	fenoles, sulfito de sodio, cianina, haluro de plata, bromuro de potasio
Tinta de imprenta	metales pesados, fenol-formaldeico
Conservadores de madera (creasota)	dentaclorofenoles
Cloruro para piscinas	hipoclorito de sosa
Lejía o sosa caustica	hidróxido de sosa
Limpiadores de joyas	cianuro de sosa

Reimpreso de "Desechos sobre recursos naturales: desechos peligrosos caseros". Hoja de Hechos numero 88-3, Departamento de Ciencias Naturales, Universidad de Rhode Island, Agosto 1988.



DEFINICIONES

Los Acuíferos (esta palabra significa portador de agua) son zonas subterráneas donde existen grandes cantidades de aguas subterráneas que pueden abastecer pozos o manantiales.

Las Aguas Subterráneas están contenidas en sedimentos subterráneos permeables y pueden ser aprovechadas por medio de pozos.

Las Aguas Negras son aguas que contienen desechos provenientes de depuradoras o cloacas.

El Area de Protección de Pozos de Agua se refiere a la zona protegida alrededor de un pozo usado para agua potable.

El Ciclo Hidrológico es el movimiento continuo de agua entre la tierra y la atmósfera por medio de la evaporación y la precipitación.

La Lixiviación es el proceso a través del cual sustancias solubles pueden ser disueltas y transportadas por el agua.

El Nivel Freático es la superficie superior de las aguas subterráneas.

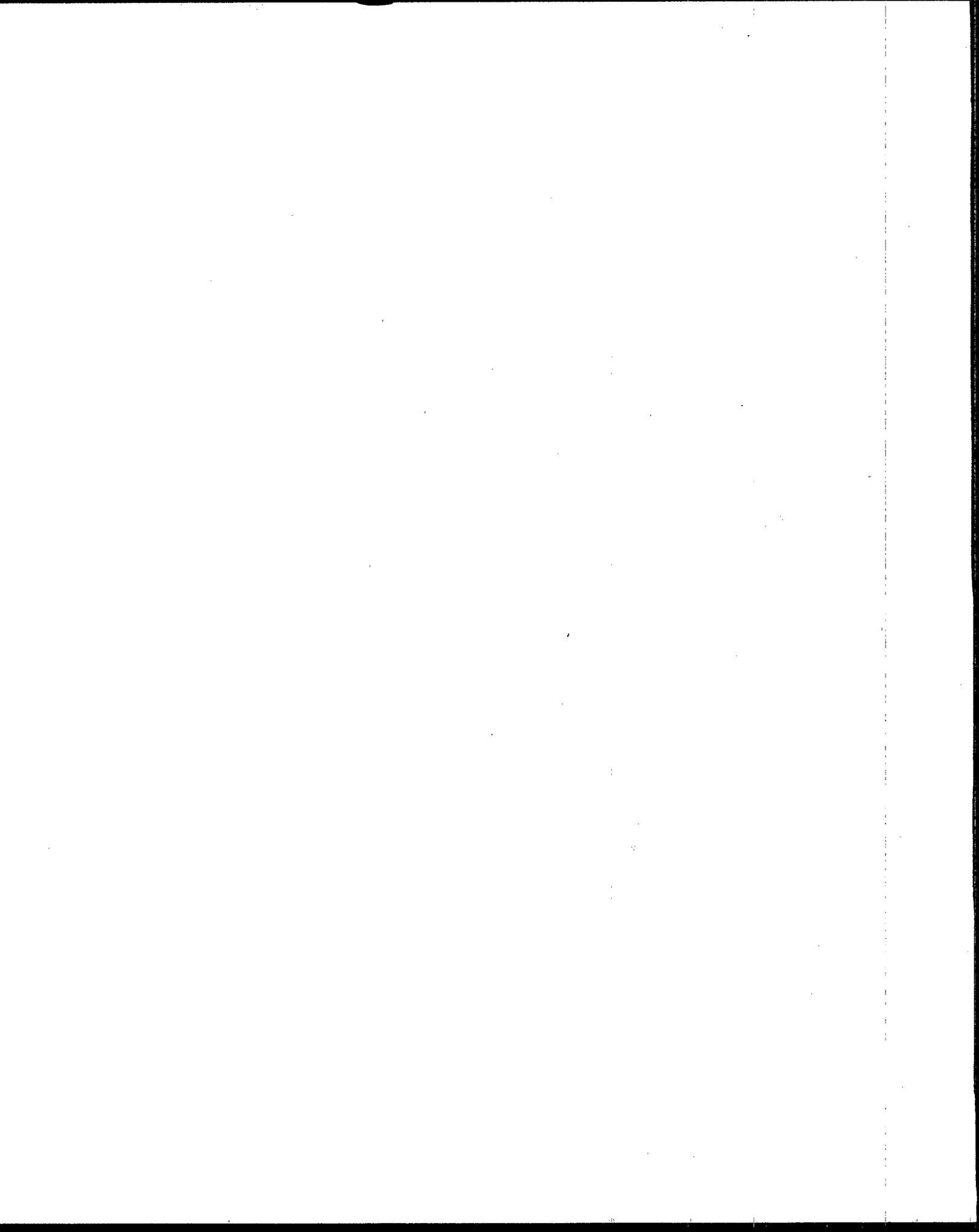
La Permeabilidad es la capacidad del acuífero de permitir el paso de las aguas subterráneas.

La Porosidad del acuífero es una medida del espacio entre partículas de sedimentos que puede ser ocupado por las aguas subterráneas.

El Programa de Protección de Pozos de Agua es un plan para dar amplia protección a los pozos de abastecimiento de agua para asegurar la salud pública.

La Zona No Saturada se encuentra entre la superficie del suelo y el nivel freático.

La Zona Saturada se encuentra debajo del nivel freático, y consiste en una zona donde los espacios entre partículas de sedimento están saturados por las aguas subterráneas.



United States
Environmental Protection Agency
(5102G)
Washington, DC 20460

Official Business
Penalty for Private Use
\$300
EPA 542-B-97-007

