

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA DE ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS
SOLIDOS URBANOS**

ESCALA 1:50.000

ULLDECONA

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Servicio de Publicaciones - Ministerio de Industria y Energía - Doctor Fleming, 7 - Madrid 16

Depósito Legal M-26141-1981

Talleres Gráficos IBERGESA - Crta. de Burgos km 12.200 - Madrid

INDICE

	<i>pág</i>
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS Y CARACTER DEL MAPA	3
3. HIDROGEOLOGIA	5
4. MAPA DE ORIENTACION	6
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8

1. INTRODUCCION

Dentro de los trabajos que actualmente desarrolla el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) en el marco del Programa Nacional de Gestión y Conservación de los Acuíferos, se ha concedido un especial interés al estudio de la contaminación de las aguas subterráneas y de su protección, especialmente de las destinadas al abastecimiento doméstico.

Entre los diversos mecanismos de contaminación de las aguas subterráneas figura la infiltración en el terreno de los productos de lixiviación procedentes de los vertederos de residuos sólidos de origen urbano e industrial. En la Ley de desechos y residuos sólidos urbanos, de 19 de noviembre de 1975 (BOE, 21 noviembre, 1975), se considera que el IGME como organismo consultivo, en lo que respecta al emplazamiento de vertederos, "cuando las características del proyecto merezcan especial atención ante la posible contaminación de los recursos del subsuelo". En respuesta a esta consideración, el IGME, tratando de anticiparse a los problemas, ha emprendido el estudio de la vulnerabilidad de los mantos acuíferos frente a los agentes contaminantes vertidos en superficie, con objeto de orientar la selección de zonas de vertido.

El instrumento que se ha considerado más eficaz para representar de forma fácilmente comprensible, el peligro de contaminación de las aguas subterráneas a partir del vertido de residuos sólidos, ha sido el "Mapa de Orientación al Vertido", ejemplo de lo que las ciencias geológicas e hidrogeológicas pueden aportar al proceso de ordenación del territorio.

El programa de preparación de mapas prevé la cobertura de todas aquellas áreas del territorio nacional donde coinciden núcleos productores de residuos y mantos acuíferos subterráneos aprovechables. En una primera fase, y en razón a los estudios hidrogeológicos desarrollados desde 1972 por el Instituto Geológico y Minero de España dentro del Programa Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas, se van a cubrir las cuencas del Júcar, Segura, Sur, Guadiana, Guadalquivir e Islas Baleares.

Dentro de cada una de estas cuencas, en las que el agua subterránea representa una parte importante de los recursos hídricos totales, se ha llevado a cabo la selección de las zonas a cartografiar mediante criterios bien definidos: en primer lugar, se localizan los núcleos más importantes de población o las zonas industriales, como principales productores de residuos, tanto sólidos como líquidos. Se determina a continuación, y en base a los datos hidrogeológicos de los que se dispone, la situación de estos núcleos potencialmente contaminantes con respecto a los mantos acuíferos subterráneos de la región; se seleccionan para cartografiar aquellas áreas en las que la zona de influencia de los centros productores de residuos se superpone a áreas bajo las que existan aguas subterráneas utilizadas para abastecimiento o bien utilizables en el futuro. Normalmente, los límites del mapa se prolongan hasta distancias razonables del núcleo productor de residuos, pero en zonas de gran intensidad urbana e industrial, donde es de prever una gestión mancomunada de los residuos, se cubre toda la zona subdividiéndola en hojas parciales.

Este criterio de selección permite ahorrar esfuerzos y concentrar éstos en aquellos puntos donde realmente se van a presentar los posibles problemas. Este criterio permitiría controlar, si los

mapas se utilizasen adecuadamente, prácticamente el cien por cien de los problemas de contaminación de aguas subterráneas por vertidos de residuos sólidos urbanos de las grandes poblaciones situadas en las cuencas en estudio, y ello en base a una cartografía que no necesitará cubrir más de un 20 por ciento del total de la superficie hidrogeológicamente estudiada.

2. OBJETIVOS Y CARACTER DEL MAPA

El mapa de orientación al vertido de residuos sólidos es un documento gráfico que aporta la necesaria información sobre uno de los aspectos a tener en cuenta en el proceso de planificación del uso del suelo; la contaminación de las aguas subterráneas; por lo tanto va dirigido, en general a los responsables de la toma de decisiones en este campo y, especialmente a las autoridades encargadas de la ordenación del territorio y del medio ambiente, así como a las Comisiones Provinciales de Servicios Técnicos, y, a través de ellas, a las autoridades locales y provinciales.

El objetivo fundamental del mapa es ofrecer una orientación respecto a las zonas donde las aguas subterráneas corren peligro de contaminación y aquellas otras en las que los mantos acuíferos se encuentran mejor protegidos, o no existen, y en las cuales el desarrollo de actividades contaminantes y específicamente el vertido de residuos sólidos urbanos es menos peligroso para este importante recurso subterráneo.

Los datos de base para la elaboración del mapa y su memoria explicativa, proceden de los estudios llevados a cabo por el IGME dentro del Programa de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS), Proyecto de Investigación Hidrogeológica del Bajo y Medio Júcar, en el que ha colaborado la Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos Industriales (EPTISA). Estos datos básicos se han analizado y complementado desde el punto de vista de la contaminación mediante los necesarios trabajos de campo y gabinete.

El mapa tiene un carácter orientativo y los criterios empleados en su preparación consideran exclusivamente la protección de la calidad de las aguas subterráneas, especialmente las destinadas al abastecimiento urbano.

La selección de un lugar determinado para establecer en él un vertedero, requiere el estudio de una serie de factores tales como topografía y volumen útil, distancias y accesos, material de recubrimiento, propiedad de los terrenos, dirección del viento, ecología y paisaje, contaminación de las aguas de superficie y subterráneas, etc; en el mapa que se presenta sólo se ha considerado este último aspecto, y por lo tanto, el mapa ofrece información de uno sólo de los factores mencionados.

El hecho de que el título del mapa se refiera al vertido de residuos urbanos, no quiere decir que su utilidad quede restringida a este aspecto. Puesto que en él se pone de manifiesto la vulnerabilidad de los mantos acuíferos subterráneos frente a la contaminación iniciada en la superficie del terreno, el mapa puede servir también para estimar los peligros de degradación de la calidad del agua subterránea a partir de actividades tales como el vertido de aguas fecales, los pozos negros y fosas sépticas, etc. La eliminación de aguas residuales industriales mediante absorción por el terreno a partir de balsas, zanjas, pozos, etc, y el vertido de residuos sólidos industriales, requerirán en general un estudio específico de la composición de los residuos antes de determinar si el mapa puede utilizarse para orientar el vertido de tales residuos.

Cabe indicar también que la precisión del mapa es una función de la escala a la que ha sido dibujado. Esto quiere decir que la selección definitiva del emplazamiento de un vertedero requerirá un estudio complementario que, realizado a la escala adecuada en cada caso, confirme la idoneidad del emplazamiento elegido. A tal fin el IGME cuenta con el personal y medios necesarios.

Se describen a continuación las características hidrogeológicas y el empleo del agua en la zona, y se explican los criterios utilizados en la clasificación del terreno en áreas favorables o desfavorables. El informe se completa con las pertinentes conclusiones y recomendaciones.

3. HIDROGEOLOGIA

En el área estudiada se integra dentro de la zona de transición entre el Maestrazgo y el valle de la Galera, distinguiéndose una amplia llanura central rodeada de montañas (Puerto de Becite, Sierras de Vallivana y Valdancha). El clima de la zona es de transición entre mediterráneo litoral en la costa y continental en el interior. La precipitación media anual es de 650 mm teniendo con frecuencia la precipitación carácter torrencial.

Desde el punto de vista hidrogeológico, la hoja se sitúa, casi en su totalidad, en el alto Maestrazgo, correspondiendo tan solo el borde SE al subsistema de la Plana de Vinaroz.

Existen en la zona de estudio dos acuíferos principales: uno detrítico, constituido por gravas, arenas y arcillas que representan más del 60 por ciento de la superficie de la hoja, y otro calizo, que se asienta en las zonas montañosas.

El espesor y litología de los materiales detríticos es variable, oscilando su potencia entre unos pocos metros en los bordes de las sierras, a más de 300 m al Sur de la Cenía, siendo esencialmente arcilloso.

La zona, dentro de la hoja, donde este acuífero se encuentra más explotado es en Alcanar, presentando transmisividades del orden de $2.000 \text{ m}^2/\text{día}$, aunque la gran anisotropía litológica existente hace que existan notables discrepancias respecto a estos valores. El sentido general de circulación del agua subterránea es de NO a SE con un gradiente medio del 10 por ciento.

El acuífero carbonatado está compuesto por calizas y dolomías con frecuentes intercalaciones margosas, correspondientes al Jurásico y Cretácico. La serie calizodolomítica presenta transmisividades comprendidas entre 2000 y $5000 \text{ m}^2/\text{día}$, siendo para las series calizo margosas estos valores 10 veces más bajos.

La alimentación de la zona se realiza a través de la infiltración del agua de lluvia, de la recarga que efectúan los ríos Servol y Cenía y de los aportes laterales de otros acuíferos que quedan fuera del área de estudio. La descarga se lleva a cabo mediante extracción por bombeos.

La calidad química del agua en la zona es buena, quedando comprendido el contenido en total de sólidos disueltos entre algo

menos de 200 y 350 mg/l.

El agua subterránea tiene en el área que comprende la hoja dos empleos fundamentales: agrícola, riego de 1.000 has y abastecimiento urbano de Ulldecona, Traiguera, La Jana, Vinaroz y Alcanar. Esto supone 5 hm³/año captados para regadíos y 3,5 hm³/año para uso doméstico.

4. MAPA DE ORIENTACION

4.1. GENERALIDADES

En el plano adjunto se han diferenciado tres tipos de zonas desde el punto de vista de la contaminación de las aguas subterráneas por vertido de residuos sólidos urbanos. Estas son:

- Zonas desfavorables al vertido: son aquellas que presentan un elevado riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.
- Zonas que requieren estudios complementarios: son aquellas en que los conocimientos actuales de sus propiedades, no permiten definir con garantía el riesgo de contaminación. A su vez se consideran dos tipos que son:
 - Zonas desfavorables en principio
 - Zonas favorables en principio
- Zonas favorables: son aquellas en que las aguas subterráneas se encuentran suficientemente protegidas de la contaminación potencial.

Se han elaborado para facilitar la comprensión del mapa de orientación, cuatro mapas complementarios a escala 1:200.000 en los que quedan reflejadas las principales características hidrogeológicas de los acuíferos presentes, la posición y magnitud de las captaciones para abastecimiento, la calidad de las aguas subterráneas y la profundidad del nivel de saturación de éstas.

4.2. ZONAS FAVORABLES

Se han considerado dentro de este grupo:

Los afloramientos correspondientes a materiales permeables por fisuración de las Sierras de Montsía, Godall, Valdancha, Los Montes de Vallivana y "Los Puertos". Se trata de zonas poco protegidas frente a la contaminación y en las que los posibles contaminantes originados en la superficie circularían con rapidez y sin efecto de depuración hacia el manto acuífero arrastrados por las aguas de infiltración.

Los cauces de los ríos Cenia y Servol y sus proximidades, así como la rambla Cervera, ya que serían un excelente medio de propagación de las basuras o del lixiviado de las mismas, pudiendo infiltrarse posteriormente, en zonas vulnerables situadas aguas abajo.

Las zonas de derrubios, pie de monte, correspondientes a las laderas de las Sierras, que presentan una alta permeabilidad y un bajo poder autodepurador.

Zonas de protección de sondeos para abastecimiento. Para proteger las captaciones de agua potable, se han marcado unos perímetros de protección en los cuales se considera no debería realizarse ningún vertido en razón a la proximidad de la captación.

4.3. ZONAS QUE REQUIEREN ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Dentro de este grupo se han incluido áreas en las que el peligro que supondría los vertidos no está claramente definido, se trata de zonas donde la información es menos precisa no teniendo-se seguridad completa respecto a su protección natural.

Se han diferenciado dos categorías:

— Zonas desfavorables en principio: tales como los afloramientos de materiales detríticos del valle de Ulldecona y las inmediaciones de Canet la Roig, Treiguera y San Jorge donde o no se conocen suficientemente sus características hidrogeológicas o los

niveles de agua no se sitúan muy próximos a la superficie, lo cual supondría una cierta protección del manto acuífero, pero en los que no se tiene "a priori" la garantía necesaria.

— Zonas favorables en principio: corresponden a las situadas entre los ríos Servol y Cenía, así como los afloramientos de Checct y los comprendidos entre La Jana, Treiguera y San Jorge. Son zonas que presentan menos peligro que el grupo anterior pero en las que sería preciso un estudio cuidadoso del lugar del emplazamiento, que permita definir exactamente sus características, a fin de garantizar la calidad del agua subterránea.

4.4. ZONAS FAVORABLES

Se han incluido dentro de este grupo los afloramientos margosos de la Sierra de Godell, los situados en las inmediaciones de La Cenía y los comprendidos entre Rosell y Bell. En estas zonas se deben tomar unas mínimas precauciones de acondicionamiento que impidan las escorrentías superficiales hacia zonas vulnerables adyacentes.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la vista de las características de la zona, se deducen las siguientes conclusiones:

- La información hidrogeológica disponible permite delimitar zonas en las que, las aguas subterráneas son muy vulnerables a la contaminación que se pueda originar por vertidos efectuados en la superficie del terreno, mientras que existen áreas donde estos vertidos serían inocuos para las mismas.
- En ocasiones sería necesario realizar estudios complementarios de detalle para determinar el grado de vulnerabilidad.
- En el mapa adjunto se representa una visión orientativa de las características de cada una de las zonas anteriormente mencionadas.

De acuerdo con ello se recomienda:

- Realizar la instalación de vertederos de basura y la eliminación de líquidos residuales o contaminantes sobre el terreno en aquellas zonas delimitadas en el mapa como favorables al vertido.
- Evitar efectuar dichas operaciones en las zonas cartografiadas como vulnerables o poco protegidas.
- Llevar a cabo los necesarios estudios de detalle en caso de proyectarse las operaciones de vertido en áreas consideradas en el mapa como necesitadas de estudios complementarios.
- Se recomienda efectuar el vertido, en cualquiera de los casos, en régimen de "vertedero controlado" con objeto de hacer mínimo el riesgo de contaminación y los problemas medio ambientales.
- El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) que posee la documentación básica que ha servido para la elaboración del presente trabajo, se encuentra a la disposición de las autoridades locales y provinciales para asesorarlas sobre las medidas a tomar para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.