INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS, 23 - MADRID-3

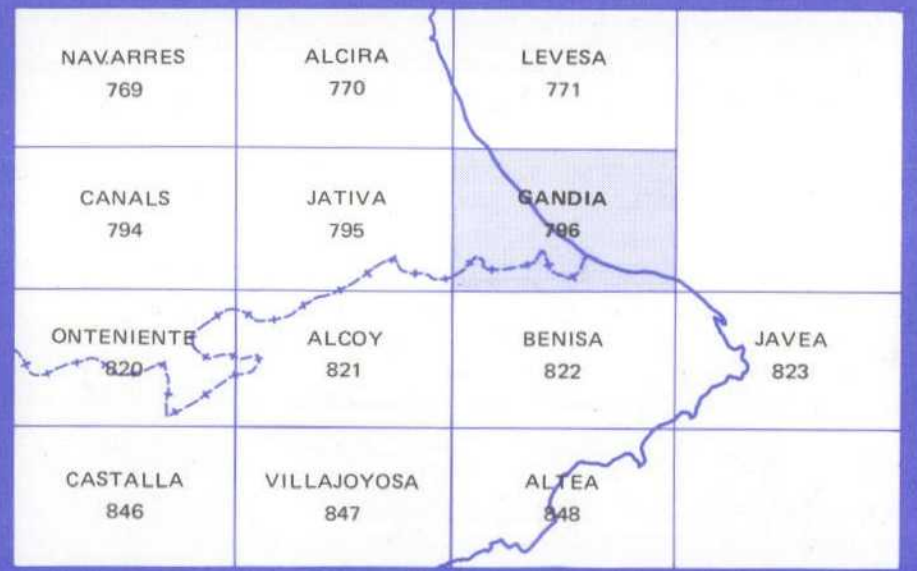
31601
31604

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

MAPA DE ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

GANDIA HOJA 796

Escala, 1:50.000



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

ESCALA 1:50.000

GANDIA

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

Servicio de Publicaciones - Ministerio de Industria - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal M-7914-1978

Talleres Gráficos IBERGESA - Crta. de Burgos km 12,200 - Madrid

INDICE

		pág
1.	INTRODUCCION	1
2.	OBJETIVOS Y CARACTER DEL MAPA	2
3.	HIDROGEOLOGIA	4
4.	MAPA DE ORIENTACION	5
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9

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 de 1975), se considera al 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 resíduos 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 resíduos 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 carto-

grafiar mediante criterios bien definidos: en primer lugar, se localizan los núcleos más importantes de población o las zonas industriales, como principales productores de resíduos, 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 resíduos 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 resíduos, pero en zonas de gran densidad urbana e industrial, donde es de prever una gestión mancomunada de los resíduos, 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 resíduos 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 resíduos 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 resíduos 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 "Estudio hidrogeológico de las Cuencas Media y Baja del Júcar" en el que ha colaborado la Empresa 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 solo de los factores mencionados.

El hecho de que el título del mapa se refiera al vertido de resíduos 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, 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 resíduos sólidos industriales, requerirán en general un estudio específico de la com-

posición de los resíduos antes de determinar si el mapa puede utilizarse para orientar el vertido de tales resíduos.

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 fín 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 ocupada por la hoja de Gandía existen dos tipos de materiales acuíferos: calizas, dolomías y conglomerados de cemento calcáreo, fisurados y karstificados, y las gravas y arenas que cubren toda la franja litoral. Además hay otros materiales (margas "tap" y Neocomiense y arcillas del Keuper) que son prácticamente impermeables.

Los materiales calcáreos forman parte de tres grandes subsistemas acuíferos, Solana-Almirante-Mustalla, Sierra Grossa y Sierra de Segaria, que se extienden hacia el O (Villena-Fuente la Higuera). La estructura de estos materiales responde a una sucesión de anticlinales y sinclinales, afectados por fallas inversas en los flancos septentrionales.

La recarga de estos materiales es la procedente de la infiltración de las aguas de lluvia (en este sector la precipitación media anual puede superar 700 mm). La escorrentía subterránea tiene sentido aproximado O-E, es decir, del interior hacia el mar.

La descarga de estos acuíferos se efectúa de tres formas:

- Por manantiales
- Mediante bombeos
- Alimentación oculta al acuífero detrítico

Los principales manantiales se encuentran entre Oliva y Pego (manantiales Aguas, Solinar y Salado). Otros de menor importancia son: Balsa Sineu y Matadero de Oliva. El conjunto puede arrojar unos 60 millones de m^3/año.

Los bombeos en estos acuíferos son del orden de 15 hm^3/año de los cuales, 2,5 hm^3/año se emplean en abastecimiento urbano y el resto en agricultura.

La alimentación oculta al acuífero detrítico se estima en unos 15 hm^3/año (modelo matemático de simulación del acuífero de la Plana de Gandía-Denia, IGME, 1974).

El acuífero detrítico, formado por gravas, arenas con intercalaciones y/o matriz limo-arcillosa, es el de mayor explotación. Es espesor saturado de este acuífero es variable, aumentando de O a E, hasta alcanzar unos valores máximos de 70 m en la desembocadura del río Girona y 150 m entre el Grao de Gandía y Miramar.

El agua subterránea circula de O a E con unos gradientes que oscilan entre el 2 y 0,4 por ciento. Este acuífero descarga directamente al mar, y mediante bombeos. Existen unos 180 pozos que extraen del orden de 25 hm^3/año de los cuales 7 hm^3/año se utilizan en abastecimiento urbano y el resto en agricultura, con un pequeño porcentaje que abastece a la industria.

Estas cifras son suficientemente expresivas como para poner de manifiesto la importancia que el agua subterránea tiene en el sector. Hay pues que protegerlas de cualquier fuente de contaminación que las haga inservibles para cualquiera de sus usos.

4. MAPA DE ORIENTACION

4.1. GENERALIDADES

En el plano adjunto se han considerado tres tipos de zonas desde el punto de vista de la contaminación de las aguas subterráneas por el 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: 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, tomadas una serie de precauciones, las aguas subterráneas se encuentran suficientemente protegidas de la contaminación potencial.

Con el fin de facilitar la comprensión del mapa de orientación se han elaborado cuatro mapas complementarios, a escala 1:200.000, en los que quedan reflejadas las principales características hidrogeológicas de los acuíferos presentes en el área comprendida en la hoja que nos ocupa. Estos mapas son:

- Esquema hidrogeológico
- Captaciones para abastecimiento
- Calidad química de las aguas subterráneas
- Profundidad del nivel de saturación del agua subterránea

4.2. ZONAS DESFAVORABLES

Como áreas desfavorables se han considerado:

Las calizas y dolomías de las sierras de Fontanells, Mustalla y Segaria. En el mapa, llevan un rayado horizontal. Estos acuíferos, dado que presentan permeabilidad por fisuras y conductos kársticos, tienen muy bajo o nulo poder de autodepuración, frente a un contaminante, de ahí que resulte altamente peligrosa la instalación de vertederos en estos materiales.

Los materiales detríticos, acuíferos, donde la superficie del agua subterránea se encuentra o puede encontrarse a me-

nos de 20 m de profundidad. Estos materiales pueden tener un elevado poder de autodepuración, especialmente frente a la contaminación bacteriológica, por lo que un filtro de 20 m de espesor es más que suficiente en la mayoría de los casos, para proteger las aguas subterráneas. Los cauces de los ríos y sus proximidades se han incluido también como zonas desfavorables ya que pueden tener una permeabilidad muy alta, y porque los vertidos corren el peligro de ser arrastrados por las aguas de superficie, por lo que el lixiviado de los mismos se puede infiltrar en puntos en que las aguas subterráneas se encuentran a poca profundidad.

Perímetros de protección de captaciones para uso urbano. En las captaciones rodeadas de materiales permeables que no quedaban incluidas en los dos apartados anteriores, se ha establecido un perímetro de protección en el que es muy recomendable no se realicen vertidos contaminantes de ninguna naturaleza, así como tampoco, residuos sólidos urbanos. Este perímetro se ha establecido de acuerdo con los parámetros hidráulicos del acuífero en las proximidades de la captación y el caudal de bombeo, para un tiempo de cinco años. Este período permite, una vez detectado el contaminante aguas arriba de la captación, tomar medidas para luchar contra el mismo. En el plano se les ha superpuesto una trama en el sentido NO-SE.

4.3. ZONAS QUE REQUIEREN ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Dentro de estas zonas se han considerado a su vez dos tipos:

- Zonas desfavorables
- Zonas favorables

ambas a reserva de estudios complementarios.

4.3.1. ZONAS DESFAVORABLES A RESERVA DE ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Corresponden a los materiales detríticos en aquellos puntos:

a) En que la superficie piezométrica del agua subterránea se encuentra a más de 20 m de profundidad.
b) En los sectores en que las aguas subterráneas registran un elevado contenido en sales que las hacen inutilizables (marjalería de Pego).
c) En las proximidades del mar en que se puede pensar que no se ubicarán captaciones para uso humano y que además el volumen de acuífero que se puede contaminar es muy pequeño, dado que se está en el borde.
d) Alrededor de las zonas delimitadas como favorables al vertido que quedarían directamente en contacto con otras definidas como desfavorables. Es el caso de las zonas situadas al SO de Oliva, alrededores de Pego y Sierra de Segaria.

4.3.2. ZONAS FAVORABLES A RESERVAS DE ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Son aquellas en que, en principio, las aguas subterráneas corren menor riesgo de contaminación que en el caso anterior, pero que necesitarían de algún estudio y precauciones previas al emplazamiento del vertedero.

Dentro de éstas se han delimitado tres áreas más importantes; una de ellas se sitúa al O y SO de Fuente Encarroz, entre el Pla de la Font y Poitries; en este sector afloran las margas neocomienses y las calizas del Cretáceo medio.

En las proximidades de Pego se ha cartografiado toda una banda rodeando al afloramiento de margas "tap". El riesgo mayor en este punto consiste en que el lixiviado de los vertederos pasaría rápidamente al acuífero detrítico, con el consiguiente riesgo de contaminación.

Finalmente, se ha cartografiado otra área entre Vergel y Denia en el paraje de la Torreta, donde afloran las margas "tap" algo

recubiertas. Se desconoce el espesor del recubrimiento y de las margas, de ahí la necesidad de estudios complementarios.

Cuando se habla de estudios complementarios, nos referimos a una serie de trabajos que pueden ir desde reconocimientos detallados de campo con cartografía a una escala muy grande, hasta campañas de geofísica, sondeos de reconocimiento, pruebas de permeabilidad, etc...

4.4. ZONAS FAVORABLES AL VERTIDO

Como ya se ha dicho, son aquellas donde no existe riesgo de contaminación de las aguas subterráneas de instalar vertederos de residuos sólidos urbanos sobre ellas, sea por no existir acuíferos o porque éstos se encuentran suficientemente protegidos. A pesar de ésto, los vertederos deberán ser controlados, para así evitar todo riesgo de contaminación, la presencia de malos olores, roedores, parásitos, etc...

Se han cartografiado cuatro sectores donde los vertidos de basuras no plantearían problemas. El más septentrional se sitúa al S de Oliva en el flanco N del Cerro de Almuchid, en las margas neocomienses que allí afloran. Otro se sitúa muy próximo a este lugar, inmediatamente al N del Collado de Elca en la Sierra de Gallinera, donde afloran estas mismas margas.

La zona más grande se encuentra al S de la hoja, entre el Castillo de Gallinera y la Peña Roya (proximidades del Puerto de Sagra) con Pego en su borde septentrional. En todo este sector afloran las margas "tap", impermeables.

Finalmente, otra zona favorable queda al O de Vergel, entre la Sierra de Segaria y el Racó del Calpero. Es una franja ocupada por margas "tap" impermeables.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

— Dentro de la hoja de Gandía, existen dos tipos de acuíferos ambos de gran importancia: acuíferos calcáreos, altamente vulnerables a la contaminación y acuíferos detríticos, con un

determinado poder de autodepuración. Estos acuíferos ocupan la mayor parte de la hoja.

- Los afloramientos de calizas y dolomías, y los detríticos en que el agua subterránea se sitúa a menos de 20 m de profundidad, se consideran vulnerables a la contaminación, de ahí que sea necesario no ubicar sobre ellos vertederos de basuras.
- Se han delimitado cuatro zonas favorables a los vertidos sólidos urbanos, en que los riesgos de contaminación de las aguas subterráneas son nulos, de tomarse unas simples precauciones.
- Se recomienda no verter basuras en las zonas cartografiadas como desfavorables, ante el riesgo de contaminación que supondrían.
- Es recomendable ubicar los vertederos en las zonas cartografiados como favorables. En caso de existir condicionamientos de otro tipo que impidan llevar a cabo estudios en aquellas zonas que se señalan como "a reserva de estudios complementarios" para determinar si las condiciones son favorables, así como las medidas a tomar para proteger los acuíferos.
- Es necesario tomar muy en consideración los perímetros de protección de las captaciones para uso urbano, ante el riesgo que correría la población de llegarse a contaminar el acuífero captado.
- Aún en las zonas favorables, se recomienda controlar debidamente el lixiviado de los vertederos ya que podrían llegar a zonas permeables e infiltrarse en los acuíferos. Por ello es recomendable evitar los vertidos en los barrancos y torrentes.
- Para hacer mínimo el riesgo de contaminación aún en las zonas favorables es recomendable llevar a cabo el vertido en vertederos controlados. Esto lleva consigo la instalación de un sistema de drenaje de aguas de lixiviación y gases inflamables, recubrimiento contínuo de los vertidos por arcillas o limos, para evitar la proliferación de roedores y malos olores, etc...
- El Instituto Geológico y Minero de España, que posee la documentación básica que ha servido para la elaboración del presente trabajo, se encuentra a disposición de las autoridades provinciales y locales para asesorarles en las medidas a tomar para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.