

MAPA DE ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

SAGUNTO HOJA 668

Escala, 1:50.000

MANZANERA 614	ALCORA 615	VILLAFAMES 616	FARO DE OROPESA 617
JERICA 639	SEGORBE 640	CASTELLON DE LA PLANA 641	
VILLAR DEL ARZOBISPO 667	SAGUNTO 668	MONCOFAR 669	
LIRIA 695	BURJASOT 696		

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

31599
31599

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

SAGUNTO

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

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

Depósito Legal M-7912-1978

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

INDICE

	<i>pág</i>
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS Y CARACTER DEL MAPA	2
3. HIDROGEOLOGIA	4
4. MAPA DE ORIENTACION	6
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10

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 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 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 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 densidad 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 "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 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, 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 com-

posición 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

Dentro de la Hoja de Sagunto existen dos zonas de características hidrogeológicas bien diferenciadas. La zona del interior está ocupada por materiales mesozoicos calizo-dolomíticos y areniscas, que constituyen parte de un gran subsistema acuífero que abarca, entre otras, a la Sierra de Espadán; al E se diferencia una zona costera ocupada por materiales pliocuaternarios, que constituyen un importante acuífero detrítico. Este último se enmarca dentro del subsistema acuífero de la Plana de Castellón, cuya principal fuente de recarga la constituye la alimentación subterránea procedente del subsistema mencionado, así como del subsistema del Maestrazgo. El resto de esta descarga tiene lugar por infiltración del agua de lluvia y por la de regadíos. La descarga se efectúa por bombeos, emergencias próximas al mar y mediante salidas ocultas hacia éste.

En la zona del interior los niveles acuíferos más importantes los constituyen las areniscas del Buntsandstein, y los tramos calizos y/o dolomíticos que abarcan desde este piso del Triás hasta el Jurásico superior. Todos estos materiales son permeables debido a la fisuración que presentan y las calizas y dolomías como consecuencia, además, de fenómenos kársticos.

La estructura de estos materiales es compleja con numerosas fracturas que los seccionan en bloques. Esto hace que puedan estar

en contacto entre sí tramos permeables de distinta edad y que por consiguiente, a escala regional, se pueda hablar de un nivel de agua único.

La profundidad a que se encuentra el agua es muy variable de unos sectores a otros y está en función de la topografía, que en general es muy acusada. Normalmente el agua se encuentra a más de 50 m.

La circulación del agua subterránea se efectúa en líneas generales de O a E, en dirección al mar. La recarga del sistema acuífero tiene lugar únicamente por la infiltración del agua de lluvia, siendo la precipitación media anual del orden de 500 mm. La descarga se efectúa primordialmente por alimentación subterránea al acuífero de la zona costera. En síntesis se puede decir que estos materiales funcionan como un gran embalse regulador de las aguas de lluvia que infiltrándose en los mismos, van a alimentar al acuífero detrítico costero.

Los materiales existentes en la zona oriental de la hoja son esencialmente detríticos (gravas, arenas y arcillas) y constituyen un importante acuífero de gran continuidad a todo lo largo de la línea de costas. El sustrato de este acuífero lo forman materiales impermeables del Mioceno, aunque eventualmente pueden constituirlo materiales de edad Trías o Jurásica.

El espesor de estos materiales es generalmente superior a 25 m, siendo normal un espesor comprendido entre 50 y 100 m y superando incluso los 150 m bajo el curso del río Palancia.

La profundidad del agua varía desde el litoral hacia el interior, desde valores incluso inferiores al metro hasta superiores a los 30 m.

El agua circula de O a E, desde las zonas de recarga del acuífero hacia el mar, con un gradiente que oscila entre el 0,1 y el 2 por ciento.

El funcionamiento del acuífero se conoce con gran aproximación gracias a un modelo matemático de simulación realizado durante el Proyecto de Investigación Hidrogeológica del Bajo y Medio Júcar. La recarga tiene lugar de forma primordial por la alimentación subterránea procedente de los materiales anteriormente descritos, siendo próxima a los 70 hm³/año en el sector comprendido en la hoja de Sagunto. Otras entradas al acuífero se

efectúan por infiltración del agua de lluvia, así como por la infiltración del agua utilizada en los regadíos de la zona. La descarga se lleva a cabo mediante extracción por bombeos, por salidas ocultas al mar y por emergencias próximas a este último.

En cuanto a la calidad del agua, hay que indicar que el contenido en el total de sólidos disueltos queda comprendido entre 600 y valores algo superiores a 1.000 mg/l.

El agua subterránea tiene, en el área que comprende la hoja, dos empleos fundamentales: agrícola y abastecimiento urbano.

A ambos márgenes del curso del Palancia existen algunos sondeos y pozos que tienen por finalidad abastecer a los núcleos urbanos que allí se encuentran. Es frecuente que muchos de estos núcleos cubran sus necesidades de agua mediante captación de manantiales, como es el caso de Soneja, Segart de Albalat, Estivella, Torres-Torres, Sot de Ferrer, etc. Otros pozos y sondeos existentes en estas zonas del interior se utilizan para el riego de pequeñas áreas.

En toda la llanura costera el uso del agua subterránea es muy importante. Las poblaciones existentes se abastecen en gran parte mediante pozos y sondeos y algunas mediante éstos y manantiales. Es frecuente que algunos de estos pozos y sondeos se utilicen conjuntamente para el abastecimiento urbano y para el regadío. Los regadíos se efectúan en el sector septentrional de esta zona a partir de aguas subterráneas exclusivamente; en el meridional (sector del río Palancia), mediante el uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas; y entre ambos queda un área que es regada a partir de la Fuente de Quart.

El volumen total bombeado en esta zona costera es próximo a los 50 hm³/año.

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 subterrá-

neas 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

Las zonas desfavorables del mapa se han definido atendiendo a tres criterios:

- 1 Presencia de materiales detríticos permeables
- 2 Presencia de materiales permeables por fisuración

3 Areas que han de estar protegidas debido a la presencia en ellas de captaciones para abastecimiento urbano

Entre las primeras hay que distinguir una amplia faja que comprende los materiales detríticos existentes en el borde costero, en la que el agua se encuentra, en las épocas de niveles más altos, a una profundidad inferior a 15 m. Esta zona se ha considerado como desfavorable debido a que en principio un espesor no saturado inferior a 15 m no parece un filtro suficiente para proteger el manto acuífero frente a ciertos contaminantes producidos por la lixiviación de las basuras urbanas.

También se han incluido en estas zonas los cursos de los ríos Palancia y Belcaire y sus proximidades, ya que las aguas de superficie podrían arrastrar las basuras o provocar la lixiviación de las mismas, pudiendo infiltrarse posteriormente, en una zona vulnerable, los productos derivados de ésta.

Otras áreas no favorables son las de afloramientos de materiales permeables por fisuración. Estas ocupan gran parte de la hoja y se trata sobre todo de los niveles de calizas y dolomías, así como de areniscas, existentes tanto en las montañas de Porta-Coeli como en las elevaciones comprendidas entre el río Palancia y la zona costera. Se trata de zonas poco protegidas frente a la contaminación y en las que los contaminantes originados en la superficie circulan con rapidez y sin efecto de depuración hacia el manto acuífero, arrastrados por las aguas de infiltración.

Por último en este grupo de zonas desfavorables, se han incluido también aquellas áreas en las que debido a la existencia en ellas de sondeos de abastecimiento urbano es necesario proteger rigurosamente de la contaminación de las aguas subterráneas. Estas se han calculado en base a las características hidráulicas y espesor del acuífero, dirección y sentido de circulación del agua subterránea y el caudal de bombeo, para un tiempo de cinco años. En caso de tratarse de varios puntos de abastecimiento se han considerado como uno solo con un caudal de bombeo equivalente al total.

En ocasiones las captaciones para abastecimiento urbano se sitúan ya en zonas desfavorables al vertido, por lo que de por sí estarían protegidos. No obstante en algunos de estos casos se ha creído conveniente identificarlas como "áreas de protección de

captaciones de abastecimiento urbano", poniéndose de manifiesto así el peligro que supondría colocar un vertedero en las mismas.

4.3. ZONAS QUE REQUIEREN ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Como anteriormente se indica, éstas se han dividido a su vez en dos:

- Desfavorables en principio
- Favorables en principio

Entre las desfavorables en principio se encuentran aquellas ocupadas por materiales detríticos permeables en que la profundidad del agua es superior a 15 m, suponiendo ésto una cierta protección del manto acuífero frente a la contaminación.

Asimismo se ha incluido dentro de este concepto una área ocupada por materiales detríticos permeables que se extiende a lo largo del litoral entre Almenara y Canet de Berenguer. En la misma es fácil pensar que en un futuro no se ubicarán captaciones para abastecimiento urbano y por otra parte que en caso de que en ella se instalase un vertedero el volumen de acuífero que se podría contaminar es muy pequeño dado que se trata de un área de descarga. No obstante, en principio, se considerarán como zonas desfavorables.

Como áreas favorables, en principio, se han considerado todas las de afloramiento del tramo inferior del Mioceno constituido por arcillas y areniscas. Si bien en estos materiales se ubican captaciones, en general de bajo caudal, hay que decir que se trata de materiales poco permeables en donde además el agua suele encontrarse profunda. Por todo ello, estas áreas corren menos riesgo de contaminación que las anteriores, aunque necesitan de algunos estudios complementarios y de las oportunas precauciones previas al emplazamiento de un vertedero.

Los afloramientos más importantes de estos materiales se encuentran al O de Soneja, al O de Algar del Palancia, al E y O de Alfara de Algimia y Torres-Torres y al S de Vall d'Uxó.

También se han incluido dentro de estas zonas algunas áreas (las de mayor extensión superficial) donde afloran argilitas y areniscas del tramo superior del Buntsandstein. Estas se sitúan al SE de Gátova, al SE de Vall d'Uxó y entre Serra y Segart de Albalat.

4.4. ZONAS FAVORABLES

Como se indica con anterioridad son aquellas en las que el vertido de residuos sólidos no supone peligro de contaminación de las aguas subterráneas, y en las que por tanto sería recomendable efectuar este, intentando siempre evitar las fugas laterales.

Dentro de éstas se han considerado las áreas de afloramientos de las arcillas y margas del Trías superior (Keuper), materiales prácticamente impermeables. Estos están extensamente representados en el extremo noroccidental de la hoja, existiendo asimismo algunos afloramientos aislados, como al O de Serra y al O de Vall d'Uxó.

También se han incluido en éstas algunos afloramientos del tramo superior del Buntsandstein, constituido por argilitas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En la hoja de Sagunto existen dos tipos de acuíferos: unos en materiales permeables por fisuración y, en parte, como consecuencia de fenómenos kársticos; y otros en materiales detríticos, permeables por porosidad intergranular.
- En los materiales permeables por fisuración es peligroso realizar vertidos dado que los contaminantes originados en la superficie circulan con rapidez hacia el manto acuífero y por otra parte en ellos no existe ningún poder de autodepuración. Las áreas ocupadas por estos materiales se indican en el mapa como desfavorables.
- En los materiales permeables por porosidad intergranular el riesgo de contaminación por el vertido de residuos sólidos es variable. En algunas zonas es muy peligroso y en el mapa se indican como desfavorables, y en otras, si bien el riesgo es

algo menor, al no tener en la actualidad los conocimientos que nos permitan definir éste con suficiente garantía se ha creído conveniente indicarlo como "que requieren estudios complementarios.

- Existen zonas en la hoja donde hay captaciones para abastecimiento urbano ya sean manantiales o pozos y sondeos y en las que como puede suponerse es altamente peligroso realizar vertidos, dado que la contaminación que éstos producirían tendría consecuencias inminentes. Estas zonas en el mapa quedan marcadas de rojo, con una trama distintiva.
- En caso de que se tengan que realizar vertidos en el área estudiada sería muy recomendable que éstos se efectúen en las zonas que se indican en el mapa como favorables; éstas están dominadas por materiales impermeables, y el riesgo de contaminación sería prácticamente nulo, con tal de evitar fugas laterales.
- En el caso de no poderse realizar los vertidos en las zonas "favorables", sería necesario efectuarlos en aquellas que se definen como "que requieren estudios complementarios", siempre y cuando ello vaya precedido de un estudio detallado de las condiciones locales de la zona.
- Aún en el caso de efectuarse el vertido en las zonas marcadas como "favorables" y con objeto de hacer mínimo el riesgo de contaminación, debería operarse el vertedero como "vertedero controlado", con todo lo que ello implica (control de los productos de lixiviación, recubrimiento de las basuras con materiales impermeables para evitar malos olores, roedores, 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.