

MAPA DE ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

MORELLA HOJA 545

Escala, 1:50.000

OLIETE 493	CALANDA 494	CASTELLSERAS 495	HORTA DE SAN JUAN 496
MONTALBAN 518	AGUAVIVA 519	PEÑARROYA DE TASTAVINS 520	BECEITE 521
VILLARLUENGO 543	FORCALL 544	MORELLA 545	ULLDECONA 546
ALCALA DE LA SELVA 568	MOSQUERUELA 569	ALBOCACER 570	VINAROS 571

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

32829

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

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

ESCALA 1:50.000

MORELLA

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

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

Depósito Legal M-32608-1983

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

INDICE

	pág
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS Y CARACTER DEL MAPA	3
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 de 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. Con posterioridad a 1975, dentro ya de la 2ª fase del PIAS, se inician los estudios de las cuencas del Duero, Tajo, Ebro y Norte.

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 existen 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 de 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 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 recu-

brimiento, propiedad de 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, 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 escala adecuada en cada caso, confirme la idoneidad del emplazamiento elegido. A tal fin el IGME cuanta 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

El área ocupada por la hoja de Morella se encuadra desde el punto de vista hidrogeológico dentro del Sistema Acuífero del Maestrazgo. Las características litológicas generales de la serie estratigráfica dan lugar a la existencia de un sistema multicapa, ubicándose los principales acuíferos en materiales carbonatados del Jurásico y Cretácico basal y en los materiales fisurados del resto

del Cretácico. Este último está a su vez constituido por diferentes niveles permeables superpuestos y desconectados, en cierta medida, entre sí.

Los estudios realizados hasta el momento muestran, que el gran número de fallas existentes en la mayor parte del Maestrazgo deben producir la interconexión hidráulica entre dichos tramos permeables formando un único y gran acuífero que se comportaría como un embalse regulador de las infiltraciones.

La circulación de este gran acuífero, situado en los niveles del Jurásico y Cretácico basal tendría lugar de O a E descargándose en los siguientes puntos:

- 40 hm³/año en el río Mijares y 145 hm³/año en el Ebro.
- En el sistema acuífero de la Plana de Castellón 70 hm³/año.
- En el subsistema acuífero de la Plana de Oropesa-Torreblanca 20 hm³/año.
- En el subsistema acuífero de la Plana Vinaroz-Peñíscola 90 hm³/año.
- A través de la Plana de la Cenia-Tortosa al río Ebro, 120 hm³/año.
- Y por último directamente en el mar a través de las sierras de Irta y Montsiá por medio de importantes manantiales.

Las únicas explotaciones de interés se realizan en las planas de Vinaroz-Peñíscola y Oropesa-Torreblanca. Este acuífero es poco utilizado en la hoja en estudio.

La calidad de las aguas de este acuífero es bastante buena.

No existen sondeos que permitan situar con exactitud la cota piezométrica, pero se estima que debe estar comprendido entre los 50 y 120 m.s.n.m., a juzgar por los niveles más próximos conocidos.

Anteriormente se ha mencionado la existencia de unas fallas que producirían la interconexión entre los diferentes paquetes permeables en la mayor parte del Maestrazgo, pues bien en el caso concreto de la hoja de Morella, esto no es así.

Por este motivo, debe tenerse en cuenta la existencia de otros acuíferos, alguno de importancia, asentados principalmente en los núcleos de los sinclinales que están ocupados por las calizas y margas del Cretácico medio y superior predominantemente.

La alimentación de estos niveles colgados se hace por las infil-

traciones del agua de lluvia y el drenaje por medio de manantiales.

La extensión ocupada por ellos es normalmente pequeña a excepción de los situados en los tramos calizos del Hauteriviense-Barremiense.

Existen por tanto en la hoja de Morella dos tipos de acuíferos.

El primero ubicado en las calizas y dolomías del Jurásico, y el segundo, que en realidad se trata de una alternancia separada por pequeños niveles menos permeables, situado en los tramos más modernos de la serie, desconectado del general y que ocupa un área de extensión importante dentro de la hoja.

4. MAPA DE ORIENTACION

4.1. GENERALIDADES

En el mapa adjunto, se han considerado 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. 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.
- Zonas favorables. 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 esquemas complementarios a escala 1:200.000, en los que quedan reflejadas las principales características hidrogeológicas del área comprendida en la hoja de Morella. Estas son:

- Esquema hidrogeológico.
- Captaciones para abastecimiento.

- Calidad química del agua.
- Profundidad de saturación del agua subterránea.

En el esquema hidrogeológico, se considera únicamente la profundidad y sentido de la escorrentía supuestos para el acuífero principal por ser el resto pequeños niveles colgados cuyos límites son difíciles de precisar en ocasiones.

En el esquema de calidad química del agua, se dibujan únicamente puntos aislados por tratarse de muestras tomadas, en general, de los acuíferos más superficiales, siendo por tanto independientes unas de otras. Por otra parte, al no existir sondeos que alcancen el nivel regional, no es posible disponer de datos que proporcionen la calidad química del agua existente en éste.

Finalmente es preciso indicar que el sistema de profundidad de agua se refiere a la profundidad del nivel piezométrico regional, obtenido a partir de los datos de gradiente y altura de la lámina de agua en puntos próximos a la línea de costa.

4.2. ZONAS DESFAVORABLES

En la zona de estudio se definen las zonas desfavorables atendiendo a los siguientes criterios.

- Presencia de materiales permeables por fisuración.
- Presencia de materiales detríticos permeables.
- Presencia de captaciones para abastecimiento urbano.

La práctica totalidad del área ocupada por la hoja es de afloramiento de materiales permeables por fisuración, entre los que se han hecho dos distinciones:

- Materiales carbonatados pertenecientes al Jurásico y Cretácico basal, cuyos afloramientos ocupan una parte importante del plano.
- Materiales carbonatados con importantes niveles margosos cuya edad está comprendida entre el Cretácico inferior, medio y superior, que ocupan casi totalmente el resto de la hoja.

En los primeros es totalmente inadecuado arrojar ningún tipo de residuo, dado el elevado riesgo de contaminación del acuífero principal, ya que los productos lixiviados originados en superficie circulan con rapidez y sin efecto de depuración hacia el manto acuífero, arrastrados por las aguas de infiltración.

Junto a estos afloramientos se han incluido como desfavorables, una reducida área de materiales detríticos cuaternarios de poco espesor y aquellos puntos en que existen captaciones para abastecimiento urbano o manantiales de cierta importancia (caudal mayor de 10 l/s).

En este último caso, se ha considerado un área de protección extendida a toda la zona de alimentación en el caso de los manantiales, encerrándose todos, sondeos y manantiales, bajo el título de "Áreas de protección de captaciones para abastecimiento urbano" aunque en algunos casos las aguas no sean destinadas a dichos usos.

En cuanto al segundo grupo de materiales mencionado, ha sido incluido, en su mayoría, en el apartado correspondiente a aquellas zonas que requieren estudios complementarios, por las razones que a continuación se describen.

4.3. ZONAS QUE REQUIEREN ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Una vez eliminadas del segundo grupo de materiales sedimentarios descrito en el apartado anterior, aquellas áreas consideradas como desfavorables por ser zonas de protección de captaciones, o bien por tratarse de paquetes en los que la presencia de agua era evidente, quedan al descubierto aquellos afloramientos de menor permeabilidad y los que aún presentando características hidrogeológicas buenas no disponen de un punto acuífero que atestigüe la presencia de agua.

Todos ellos han sido divididos en dos apartados:

- Desfavorables en principio
- Favorables en principio

A los primeros pertenecen aquellas áreas que dan lugar a la aparición de pequeños manantiales y que pudieran ser susceptibles de ser utilizadas, si una vez hecho el estudio pertinente, fuera posi-

ble delimitar el alcance de la posible contaminación, así como los perjuicios causados por ella, que serían desde luego de pequeña importancia dado el escaso interés de los manantiales mencionados.

Como favorables en principio, están dibujados aquellos afloramientos pertenecientes al Hauteriviense-Barremiense, ya que está constituido principalmente por margas con una potencia importante. De todas formas sería siempre necesaria la realización de estudios detallados, que eviten en lo posible la colocación del hipotético punto de vertido, en un sitio en el que los productos de la lixiviación puedan pasar a los tramos calizos presentes en este piso, es decir, debe estudiarse detalladamente toda el área señalada, con el fin de localizar aquellas zonas en que el espesor de los tramos menos permeables sea suficientemente seguro.

También están incluidos como zonas favorables en principio los materiales detríticos cuaternarios situados en el Sureste de la hoja donde sería necesario realizar estudios preliminares que determinen el espesor de dicho recubrimiento, con objeto de establecer, si se trata de áreas favorables o si por el contrario se trata de zonas que deban ser desechadas por presentar peligro de contaminación el acuífero fisurado subyacente.

4.4. ZONAS FAVORABLES

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 llevar a cabo tal práctica, siempre y cuando se procure evitar las fugas laterales.

Dentro de estas zonas se encuentran algunos afloramientos de las "Capas Rojas de Morella", que están constituidas por un conjunto de margas, arcillas y areniscas, y otros afloramientos pertenecientes al Bedouliense superior, formados por margas y margocalizas.

Sería interesante de todas formas el asesoramiento de un hidrogeólogo, aún en el caso de decidirse por estas últimas áreas, si bien el riesgo de contaminación es prácticamente nulo si se controlan como ya se dijo las fugas laterales y el funcionamiento en general del vertedero.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El área incluida en la hoja de Morella está constituida casi totalmente por materiales permeables por fisuración, con algunos tramos impermeables entre ellos.
- Existen dos tipos de acuíferos, uno general y que se extendería por toda la superficie ocupada por la hoja y el otro de menor extensión situado sobre el principal. Dentro de este segundo tipo pueden incluirse la totalidad de los niveles explotados en la actualidad. A su vez estos acuíferos se sitúan superpuestos actuando como nivel menos permeable los tramos margosos de la serie.
- Las zonas permeables por fisuración en las que existe riesgo de contaminación del acuífero regional se han representado como desfavorables.
- Aquellas otras áreas bajo las cuales existen acuíferos de reducida extensión pero que dan lugar a manantiales de cierta importancia, sean o no usados para uso doméstico, y aquellos puntos donde existen captaciones para abastecimiento urbano pertenecen también a las zonas desfavorables.
- Como áreas que requieren estudios complementarios, están aquellas que son acuíferos de pequeña entidad o bien poseen importantes tramos margosos y en las que mediante un estudio detallado permitan situar algún punto favorable.
- Por último y como zonas favorables se dibujan las que, por sus características margosas y/o arcillosas presentan un mayor grado de protección para los acuíferos situados bajo ellas.
- En el caso de que se tengan que realizar vertidos en el área estudiada, sería muy recomendable que estos se efectúen en las zonas que se indican en el mapa como favorables, éstas están constituidas por materiales impermeables y el riesgo de contaminación sería prácticamente nulo con tal de evitar las fugas laterales.
- Aun cuando se efectúe el vertido en las zonas marcadas como favorables y con objeto de hacer mínimo el riesgo de contaminación, deberá operarse el vertedero como "vertedero controlado" con todo lo que ello implica (control de los productos de la lixiviación, recubrimiento de las basuras con mate-

- riales 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 autonómicas, provinciales y locales para asesorarles en las medidas a tomar para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.