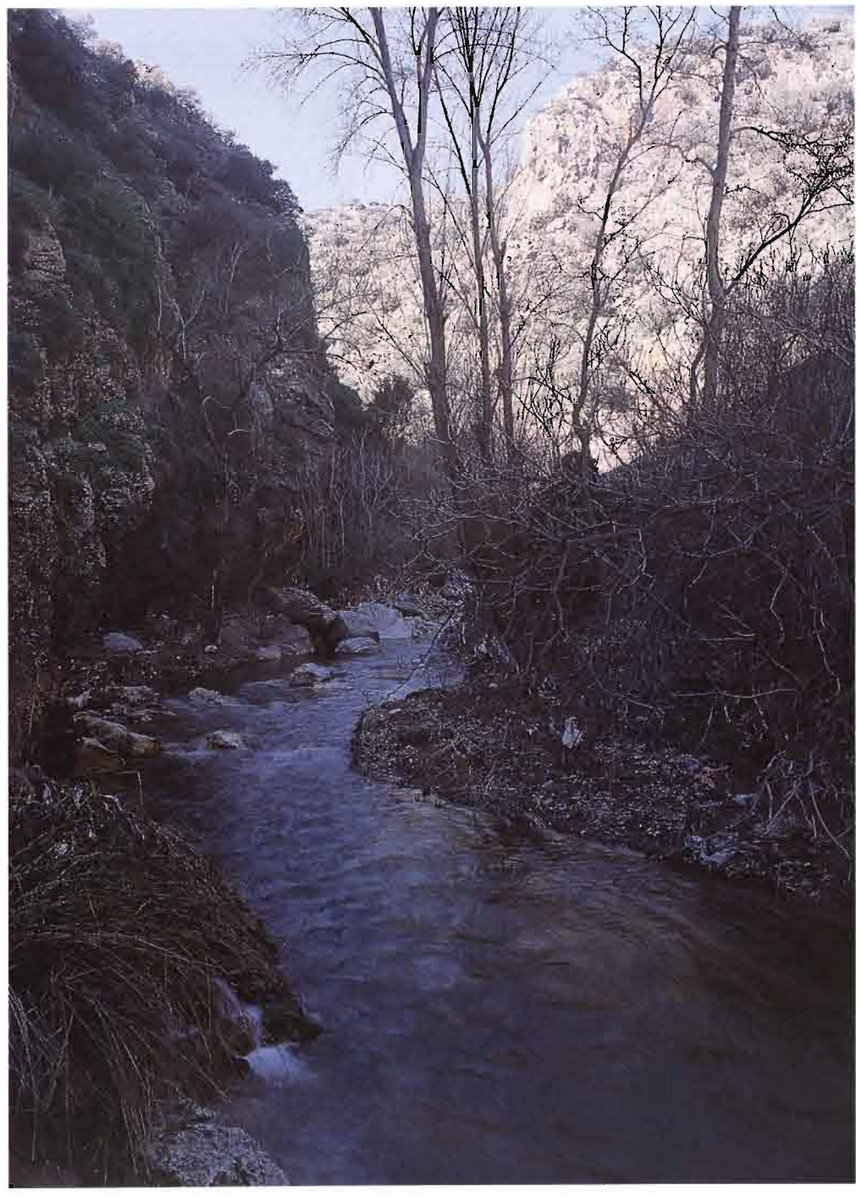


Vulnerabilidad de los acuíferos frente a la contaminación

La vulnerabilidad de los diferentes terrenos hace referencia al riesgo de afección a las aguas subterráneas por actividades contaminantes, en función de su distinto comportamiento hidrogeológico. En el mapa adjunto, obtenido a partir del mapa hidrogeológico, se distinguen cartográficamente con un código de colores, los grados de vulnerabilidad frente a la contaminación.

Las áreas consideradas fuertemente vulnerables corresponden a los afloramientos de formaciones acuíferas. Entre éstas se han distinguido las situadas sobre acuíferos de naturaleza carbonatada, en los que la circulación de agua subterránea es debida principalmente a la karstificación/fisuración de los materiales, y los de naturaleza detrítica, con permeabilidad por porosidad intergranular. En los primeros el riesgo de contaminación es relativamente más elevado, debido a la mayor rapidez de circulación del agua subterránea y a la escasa capacidad de autodepuración de los materiales carbonatados.

Las formaciones en las que la karstificación está más desarrollada son las que presentan velocidad de propagación más elevada de los agentes contaminantes, y por tanto las que suponen un mayor riesgo. Corresponden principalmente a las calizas del Jurásico inferior de los dominios subbético y prebético, y a las dolomías y calizas del Cretácico superior prebético.

En los acuíferos detríticos la circulación subterránea es más lenta, con lo que la desintegración y oxidación de los contaminantes de naturaleza orgánica es más eficaz. Por otra parte, la presencia abundante de materiales arcillosos permite la retención de gran parte de los metales mediante procesos de intercambio iónico. No obstante, la capacidad de autodepuración de estos acuíferos está condicionada por sus características granulométricas y en especial, por el espesor de la franja no saturada. Los acuíferos detríticos relacionados con cursos fluviales, entre los que destaca el Aluvial del Guadalquivir, son particularmente vulnerables a causa del débil espesor de la franja no saturada.

Las áreas consideradas escasamente vulnerables corresponden a los afloramientos de materiales de baja permeabilidad, entre los que se han diferenciado dos grupos. Un grupo de terrenos lo constituyen afloramientos de materiales paleozoicos, consistentes principalmente en cuarcitas, esquistos y rocas plutónicas. En este tipo de materiales la circulación de agua subterránea se limita a zonas de fractura muy localizadas y a zonas de alteración superficial, de espesor muy reducido. Los recursos subterráneos en este tipo de terrenos son escasos y mal conocidos, aunque localmente pueden adquirir importancia en zonas con pocos recursos hídricos. Son cada vez más numerosas las captaciones con destino a regadío, principalmente en terrenos graníticos, por lo que su etiquetado como zonas no vulnerables debe considerarse con cierta precaución.

El otro grupo de terrenos poco permeables lo forman los materiales arcillosos del Trías de facies germano-andaluza y las formaciones margosas neógenas que rellenan la Depresión del Guadalquivir. En estos materiales la circulación subterránea está restringida a horizontes permeables intercalados de poca entidad, consistentes en areniscas, calizas y calcarenitas.

La escorrentía superficial en áreas escasamente vulnerables puede arrastrar sustancias contaminantes hacia áreas permeables a las que recarga, por lo que la adecuada ubicación de actividades potencialmente contaminantes debe tener en cuenta estas circunstancias. Este hecho es especialmente destacable en la amplia campiña central que rodea el río Guadalquivir, cuyo acuífero aluvial recibe aportaciones superficiales muy superiores a las correspondientes al área que ocupa.

Por último se han considerado áreas de características intermedias o moderadamente vulnerables. En unos casos corresponden a materiales semipermeables confinantes de acuíferos, hacia los que drenan parcialmente sus recursos; en otros casos son formaciones constituidas mayoritariamente por margas y margocalizas, que intercalan horizontes carbonatados productivos. Son especialmente características las series del Cretácico inferior prebético. En todos estos casos la vulnerabilidad debe determinarse en cada lugar con estudios de detalle.

Focos potenciales de contaminación

En este capítulo se describen los principales posibles focos de contaminación de origen urbano, industrial y ganadero. En el mapa adjunto se han señalado con la ayuda de una simbología que, en el caso de los de origen urbano, hace referencia al volumen o la magnitud del vertido. Se han señalado además las áreas de regadíos.

Los vertidos de residuos sólidos urbanos suponen en la provincia alrededor de 250.000 Tn/año, y en la actualidad se efectúan en un 40% sobre vertederos controlados recientemente instalados. Se encuentran en funcionamiento los vertederos controlados de la mitad Norte de la provincia, correspondientes a los consorcios denominados «Guadalquivir», «Guadiel» y «Condado-Segura-Las Villas». Los vertederos municipales antiguos de estas zonas están todos inactivos, a la espera de su sellado definitivo.

Se encuentran en fase de proyecto otros cuatro vertederos controlados, que corresponden aproximadamente a la mitad Sur de la provincia: dos de ellos principales, los correspondientes a los consorcios «Jaén-Sierra Sur» y «La Loma», y otros dos pequeños enclavados en áreas montañosas o mal comunicadas, en Pozo Alcón y Santiago-Pontones.

La ubicación de los vertederos no controlados, tanto los que se encuentran activos en la mitad Sur, como los inactivos en la mitad Norte, en general queda fuera de las zonas consideradas vulnerables, al encontrarse en su mayor parte en zonas llanas, sobre margas terciarias o sobre argilitas de edad triásica. Los acuíferos sobre los que se han realizado mayor cantidad de estos vertidos son el Aluvial del Guadalquivir y el de Úbeda. El más afectado es el de Úbeda, con más de 35.000 Tn/año. Son prácticamente inexistentes sobre acuíferos carbonatados, mientras que se encuentran en una proporción algo mayor sobre pequeños acuíferos de naturaleza detrítica. De todos modos es evidente en numerosos casos el riesgo de arrastre de lixiviados por aguas de escorrentía superficiales, que en definitiva tienden a afectar los ríos afluentes del Guadalquivir, y por tanto al Aluvial del Guadalquivir.

Se han considerado los vertidos de agua residual correspondientes a núcleos de población de más de 200 habitantes. En total se producen alrededor de 50 hm^3/año en la provincia de Jaén, aunque se encuentran muy diseminados por toda su geografía, dada la gran dispersión de la población. La infraestructura de depuración de este tipo de vertidos es en la actualidad inexistente, aunque hay proyectos avanzados de construcción de estaciones depuradoras, como los de Linares, Bailén y Andújar. Gran parte de los vertidos se realizan a acequias y son reutilizados parte del año para regadío, aunque otra parte considerable, no bien cuantificada, se realiza directamente a cauces de ríos. Los ríos más afectados por este tipo de vertidos son el Guadalbullón, que recibe los procedentes de Jaén capital, y el Guadalquivir.

La afección a acuíferos es en general escasa, por encontrarse situados la mayor parte de los puntos de vertido en áreas escasamente vulnerables. Son prácticamente inexistentes sobre acuíferos de naturaleza carbonatada. Por el contrario son frecuentes los vertidos de escaso volumen en pequeños acuíferos detríticos. Los acuíferos más afectados de nuevo son el de Úbeda, que soporta una densidad de población importante, y el Aluvial del Guadalquivir, al que se suman los vertidos directos al río Gua-

dalquivir de poblaciones como Andújar, Marmolejo y Mengíbar, con los procedentes de la extensa red fluvial que ocupa la mayor parte de la provincia.

Los focos potenciales de contaminación de origen industrial son poco numerosos en la provincia, dado el escaso desarrollo industrial de la región. Los más frecuentes corresponden a refinerías de aceites vegetales, que en todos los casos poseen instalación de depuración. Las principales se localizan en las proximidades de Andújar, Vilches, Linares y Jaén. Otras industrias potencialmente contaminantes en la provincia son la fábrica de celulosa de Mengíbar, la azucarera Santa Catalina, de Linares, y la factoría IMPREGNA de Andújar, en la que se ha llegado a producir fugas de hidrocarburos. Al margen de estas industrias se ha considerado interesante señalar la escombrera de KOIPE en Andújar y la escombrera situada en la Estación de Jódar, por su contenido de mercurio. Todos estos focos potenciales se localizan directamente sobre el Aluvial del Guadalquivir o sobre sus afluentes: Guadalén y Guadalbullón.

Las numerosas almazaras repartidas por toda la provincia generan enormes cantidades de alpechines, que en la actualidad se depositan en su totalidad en estanques de evaporación, por lo que no constituyen riesgos de contaminación, salvo en el caso de vertidos clandestinos o accidentales esporádicos. Otras actividades industriales en el resto de la provincia carecen de interés desde el punto de vista del riesgo de afección a las aguas subterráneas. Cabe por último citar la existencia de vertidos industriales en la cabecera del río Jándula por el complejo petroquímico de Puertollano (provincia de Ciudad Real).

Balsas de evaporación de alperchín situadas junto al embalse del Tranco.

No existen en la actualidad actividades potencialmente contaminantes relacionadas con la minería metálica, al encontrarse clausuradas todas las explotaciones del distrito de Linares-La-Carolina. Únicamente se encuentran activas algunas extracciones de óxidos de hierro para pinturas, que no representan riesgo de contaminación de aguas subterráneas.

Las grandes explotaciones ganaderas estabuladas pueden considerarse focos contaminantes por el volumen de residuos orgánicos, tanto líquidos como sólidos que generan. Las más importantes por su tamaño son todas de ganado porcino, que alcanzaron un total de 245.000 cabezas en 1990. Se localizan en los municipios de Vilches, Arquillos, Jaén, Mengíbar y Fuensanta de Martos. Inciden principalmente sobre las aguas de escorrentía que alimentan al aluvial del Guadalquivir, y sobre el río Víboras.

En cuanto a la contaminación de origen agrícola, debida al empleo de fertilizantes nitrogenados y de productos fitosanitarios, es especialmente intensa en los cultivos de regadío. A la vista del mapa de vulnerabilidad de la lámina adjunta, puede apreciarse la gran coincidencia entre las superficies regadas y los acuíferos aluviales. El Aluvial del Guadalquivir es el más afectado, no sólo por la carga de fertilizantes que soporta directamente, sino por las amplias superficies regadas en su cuenca vertiente, desde las que las aguas superficiales arrastran una carga suplementaria.

Contaminación de los ríos

Se han distinguido los siguientes tramos fluviales con especiales problemas de contaminación:

1. Guadalbullón desde Jaén hasta su confluencia con el Guadalquivir.
2. Guadalimar desde su confluencia con el Guadalén hasta el Guadalquivir.
3. Guadiel desde las proximidades de Linares hasta el Guadalquivir.
4. Guadalquivir desde su confluencia con el Guadalimar hasta Marmolejo.
5. Jándula desde Puertollano.

Estos tramos se ven afectados por los vertidos de aguas residuales de Jaén, Linares, Puertollano y Andújar, y potencialmente por las industrias aceiteras, papelera, azucarera y petroquímica (Puertollano). El embalse más afectado es el del Jándula.

Los objetivos de calidad de los ríos, en función de los usos previstos, según las directrices del Plan Hidrológico, son los siguientes:

Cabecera del Guadalimar: baño

Cabeceras de los embalses y embalses de Guadalén, Guadalmena, Fernandina y Dañador: ciprinícola y abastecimiento.

Embalses de Fernandina y Dañador: baño.

Resto de la cuenca del Guadalimar: ciprinícola.

Guadalquivir y pequeños afluentes hasta el Guadiana Menor: abastecimiento, salmonícola y baño.

Guadalquivir y afluentes entre el Guadiana Menor y el Guadalimar: ciprinícola y baño.

Guadalquivir y pequeños afluentes desde el Guadalimar al Jándula: ciprinícola y regadío.

Guadalquivir desde el Jándula en adelante: ciprinícola.

Guadiana Menor: baño.

Guadalentín hasta el embalse: abastecimiento y salmonícola.

Toya: baño.

Quiebrajano hasta el embalse: salmonícola y abastecimiento.

Resto de la cuenca del Guadalbullón hasta su confluencia con el Quiebrajano: salmonícola y baño.

Guadalbullón desde la confluencia con el Quiebrajano hasta el Guadalquivir: regadío.

Cuenca del Rumblar: abastecimiento, salmonícola y baño.

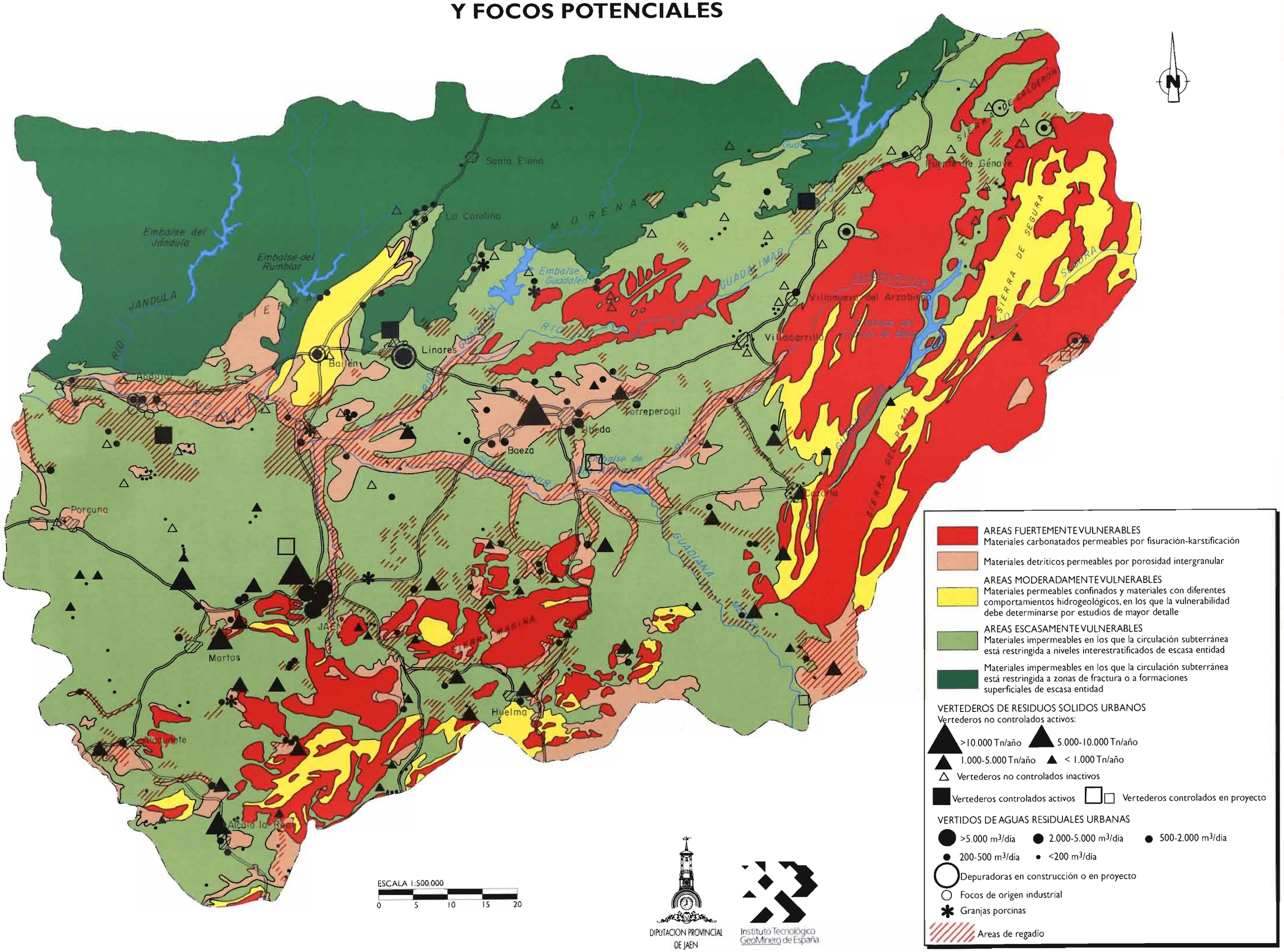
Cuenca del Jándula: ciprinícola. Embalse del Jándula: ciprinícola y abastecimiento.

Embalse de Encinarejo: baño.

Salado de Arjona, Salado de Porcuna e interfluvio en la margen izquierda: regadío.

Cuenca del Yeguas: ciprinícola.

Cabecera y afluentes del Guadajoz hasta el embalse de Vadomojón: ciprinícola y abastecimiento.

Cabecera del Velillos: abastecimiento, ciprinícola y baño.

VULNERABILIDAD
Y FOCOS POTENCIALES