

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE LA INCIDENCIA DE LA MINA DE BOROBIA SOBRE LOS ACUÍFEROS DE LA ZONA, LOS RÍOS Y SU ENTORNO

Desde el **Grupo de Hidrogeología de la Universidad de Zaragoza**, bajo la dirección del profesor Dr. José Ángel SÁNCHEZ NAVARRO se está realizando un conjunto de estudios hidrogeológicos al objeto de **evaluar la incidencia que la explotación del yacimiento de magnetitas de Borobia (Soria) pueda tener sobre los acuíferos de la zona y sobre los ríos con ellos relacionados.**

Una primera y principal conclusión es que la explotación minera tiene **efectos negativos** sobre el Dominio Público Hidráulico que son **graves e irreversibles**, afectando tanto a acuíferos como a ríos, con incidencia en abastecimiento de agua a poblaciones, abastecimientos agrícolas y ganaderos, y medio ambiente relacionado (geomorfología de cauces, fauna y flora acuática)

La explotación minera prevista se realiza a cielo abierto y se extiende por toda la cabecera del río Manubles, al pie de la Sierra del Tablado, afectando a sus fuentes de nacimiento. Las labores de arranque, mediante perforación y voladura con explosivos, se realizan directamente sobre las dolomías del Cámbrico que son el único acuífero que existe en esa zona.

El acuífero dolomítico es la actual fuente de abastecimiento de la localidad de Borobia, no existiendo alternativa similar en cuanto a coste y calidad del agua. Este acuífero es también el que garantiza los caudales de base del río Manubles en su cabecera, constituyendo a su paso por Borobia un río de excelente calidad química y de agua limpias y transparentes.

Entre Borobia y Ciria las aguas del río Manubles se infiltran en el acuífero carbonatado del Jurásico, drenando subterráneamente tanto hacia el manantial de Aranda de Moncayo (cuenca del Aranda), como hacia los manantiales de Berdejo y Bijuesca (cuenca del Manubles) donde constituyen el segundo y definitivo nacimiento del río Manubles, ya en tierras aragonesas. Consecuentemente, **las afecciones sobre las aguas de la explotación minera incidirán tanto sobre la cuenca del Manubles como de la del río Aranda.**

Para describir las afecciones ligadas al medio hídrico se han considerados tres zonas diferentes:

- **CABECERA DEL RÍO MANUBLES:** lugar de emplazamiento de la explotación minera y cuenca del río aguas arriba de Borobia
- **RESTO DE LA CUENCA DEL RÍO MANUBLES**
- **CUENCA DEL RÍO ARANDA,** desde del manantial de Aranda de Moncayo



CABECERA DEL RÍO MANUBLES

Se señalan las siguientes afecciones y riesgos ligados a la actividad minera:

- **Desaparición de la actual red fluvial** por modificación de la topografía, incidiendo tanto sobre los barrancos de la vertiente sur de la Sierra del Tablado, como en el río Manubles colector natural de todos ellos.
- **Desaparición** del cuerpo dolomítico carstificado que constituye el **único acuífero** de la cabecera del río Manubles
- **Desaparición de los manantiales** que alimentan al río Manubles y que sirven de abastecimiento a la localidad de Borobia, desaparición de muchas y extensa zonas de rezume origen de pastos húmedos muy característicos de la zona.
- **Afección a la disposición de la superficie freática:** La geometría de la explotación minera le obliga a trabajar por debajo de la actual **superficie freática**, lo que conlleva una **modificación de la misma**, sea por drenajes o bombeos, **cambiando sustancialmente el régimen de caudales del río Manubles**.
- Tanto las labores mineras, como la planta de tratamiento con hornos de calcinación de la magnesita, **requieren de importantes volúmenes de agua** que finalmente serían detraídos de los caudales circulantes por el río.
- La evaporación del agua en las balsas mineras y en posibles oquedades rellenas de agua (lagunas mineras), constituyen otra **pérdida relevante del volumen de agua al río Manubles**.
- Los movimientos de tierra, su transporte y acumulación, supone una movilización de partículas que incidirán drásticamente sobre la turbidez del río, dejando de ser un río de agua transparente para ser **un río permanentemente turbio**.
- Las aguas de drenajes, recogida en cunetas, y en general de escorrentía sobre taludes y escombreras darán lugar a aguas de elevada turbidez, mayor mineralización, especialmente en calcio y magnesio, y **posible presencia de elementos químicos** como hierro, manganeso, bario, **en cantidades indeseables**.
- Los cambios físico-químicos de las aguas, junto con las variaciones en el régimen de caudales **afectarán irreversiblemente a la actual fauna y flora ligada al río**, manantiales y zonas de húmedas.
- Los vertidos a pesar de su obligado tratamiento y autorización, constituyen un riesgo permanente sobre la totalidad de la cuenca del río.
- La presencia de **balsas mineras** supone un **riesgo por rotura** que afecta incluso a las personas, como sucedería en la localidad de Borobia.
- **Las emisiones a la atmósfera**, tanto de la planta de tratamiento como la que corresponde a la actividad minera, tendrá su **efecto negativo en las características físico-químicas del agua de lluvia**.

RESTO DE LA CUENCA DEL RÍO MANUBLES

Actualmente la infiltración del agua del río entre Borobia y Ciria hace que el Manubles sea un río discontinuo, por lo que la conexión entre la cabecera y el resto de la cuenca se hace a través del acuífero carbonatado del Jurásico, sólo ocasionalmente en fuertes lluvias el río es un cauce continuo.

- Con el aumento de la turbidez de las aguas (sólidos en suspensión) es previsible una **progresiva impermeabilización del cauce** entre Borobia y Ciria (por decantación), con una **drástica disminución de la recarga del acuífero** y una **mayor circulación del agua superficial**.
- La disminución de la recarga provocará una **disminución de los caudales en los manantiales** y la circulación superficial favorecerá que el **deterioro físico-químicos de las aguas en cabecera se transmita progresivamente a toda la cuenca**.
- La impermeabilización del cauce **favorecerá la torrencialidad del río Manubles**.
- Los **riesgos ligados a vertidos incontrolados o accidentales y riesgos ligados a roturas de balsas**, afectan a la totalidad de la cuenca vertiente, con consecuencias en los abastecimientos a poblaciones, en regadíos y en la destrucción ambiental del río Manubles en todo su recorrido.
- Las **emisiones atmosféricas** relacionadas con la mina y su planta de tratamiento tendrá una incidencia relevante en la físico-química del agua de lluvia de la cuenca.

CUENCA DEL RÍO ARANDA

Los trabajos realizados **confirman la conexión entre las aguas del río Manubles y el manantial de Aranda de Moncayo**, nacimiento del río Aranda. Este hecho tiene notables consecuencias, ya que las aguas de este manantial almacenadas en el embalse de Maidevera, constituyen la principal fuente de abastecimiento de una cuenca que tiene más de 8000 habitantes, con poblaciones importantes como Brea, Illueca, Jarque....

- Sin duda la afección más importante sería **la fuerte reducción de caudal en el manantial** como consecuencia de una menor recarga por impermeabilización del cauce. Otras consecuencias previsibles serían el **aumento de la mineralización de las aguas**, especialmente en el contenido de magnesio y calcio, es decir aguas más duras.
- La **modificación de la físico-química del agua de lluvia** y sus efectos serán significativos en toda la cuenca del río Aranda
- Destacar finalmente, que las afecciones a la atmósfera (aumento de partículas, modificación de pH, incremento de magnesio...) alcanzarán las tierras de Ágreda y el Moncayo, incluido el espacio protegido del Parque Natural.