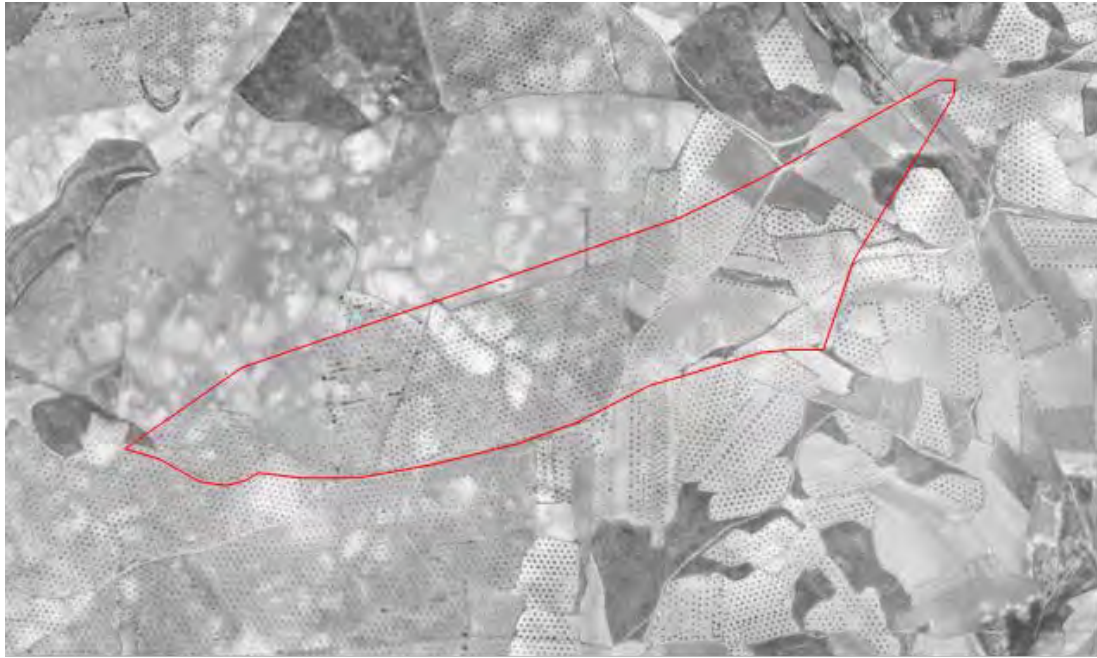




*Figura 12.- Fotograma aéreo de 2017 de la zona de explotación La Jara. Fuente: IGN.*

Respecto a la zona de explotación de Fátima-Jarama, a continuación se muestra la serie de fotogramas aéreos de los años 1975, 1991, 1997, 2003, 2006, 2009, 2012, 2014 y 2017 utilizados en el estudio histórico.

La situación original es la que aparece en el fotograma de 1975. Los usos en el emplazamiento y su entorno inmediato son exclusivamente agrícolas, tanto de olivar como de sembrados de secano. Por lo demás, todavía no se han iniciado las actividades extractivas en la zona de estudio.



*Figura 13.- Fotograma aéreo de 1975 de la zona de explotación Fátima-Jarama. Fuente: IDEM CM.*

En el siguiente fotograma disponible, fechado en 1991, la situación dentro del ámbito de estudio permanece igual, con un uso agrícola de secano y olivar, aunque en el extremo noreste del ámbito se observa la aparición de edificaciones, probablemente asociadas a las actividades agrícolas del entorno.

En el entorno se aprecian intensos trabajos de minería a cielo abierto al sur del ámbito, con dos zonas rectangulares de extracción en activo, y una tercera en preparación, así como un gran acopio de estériles al sur de las mismas.





*Figura 14.- Fotograma aéreo de 1991 de la zona de explotación Fátima-Jarama. Fuente: IDEM CM.*

En el fotograma de 1997 se aprecia una notable extensión de la actividad extractiva al sur del emplazamiento que afecta ligeramente dentro del mismo por su lado sureste en forma de conos de vertido de estériles, señalados en trama azul sobre el fotograma.

Cabe señalar la presencia de agua en el fondo de alguna celda de excavación, sobre todo en el extremo sur de la imagen, lo que probablemente indique la intercepción del nivel freático local.



*Figura 15.- Fotograma aéreo de 1997 de la zona de explotación Fátima-Jarama. Fuente: IGN.*



En el fotograma de 2003 la situación dentro del emplazamiento no parece haber variado, aunque en el entorno inmediato, al sureste, se aprecia cómo algunas de las celdas de extracción están siendo rellenadas con estériles como parte de las actuaciones de restauración. Todavía es apreciable la acumulación de agua (color negro) al fondo de la celda situada más al SE.



Figura 16.- Fotograma aéreo de 2003 de la zona de explotación Fátima-Jarama. Fuente: IGN.

En el fotograma de 2006 la actividad extractiva en el entorno sigue creciendo con dos nuevas celdas de excavación, aunque dentro del ámbito de estudio la situación no presenta variaciones apreciables.



Figura 17.- Fotograma aéreo de 2006 de la zona de explotación Fátima-Jarama. Fuente: IGN.



En el fotograma de 2009 y 2012 sigue ampliándose la actividad minera en el entorno inmediato del ámbito, con una nueva celda adyacente al límite sur del mismo, así como nuevas celdas más al sur. Se aprecia que, dentro del emplazamiento, los acopios existentes han sido nivelados. Por lo demás, no se aprecian más cambios de interés.



*Figura 18.- Fotograma aéreo de 2009 de la zona de explotación Fátima-Jarama. Fuente: IGN.*



*Figura 19.- Fotograma aéreo de 2012 de la zona de explotación Fátima-Jarama. Fuente: IGN.*



Es en el fotograma de 2014 donde se aprecia el inicio de la actividad extractiva propiamente dicha dentro del emplazamiento, con una nueva celda de excavación en activo. Fuera del mismo, las celdas agotadas son progresivamente rellenadas con estériles de los acopios.



Figura 20.- Fotograma aéreo de 2014 de la zona de explotación Fátima-Jarama. Fuente: IGN.

En el último fotograma de la serie se puede observar cómo toda la actividad, tanto dentro como fuera del ámbito, parece haberse ralentizado o detenido, con nuevos rellenos de las celdas activas.



Figura 21.- Fotograma aéreo de 2017 de la zona de explotación Fátima-Jarama. Fuente: IGN.

### 3.2 USOS ACTUALES DEL SUELO

En la actualidad, los usos del suelo en el ámbito de estudio son eminentemente agrícolas y mineros.

En la zona de La Jara, la actividad de extracción de áridos ocupa en torno a un tercio de la superficie total del ámbito, siendo el resto de los usos agrícolas (olivar, secano, matorral), tal como se aprecia en la figura siguiente.

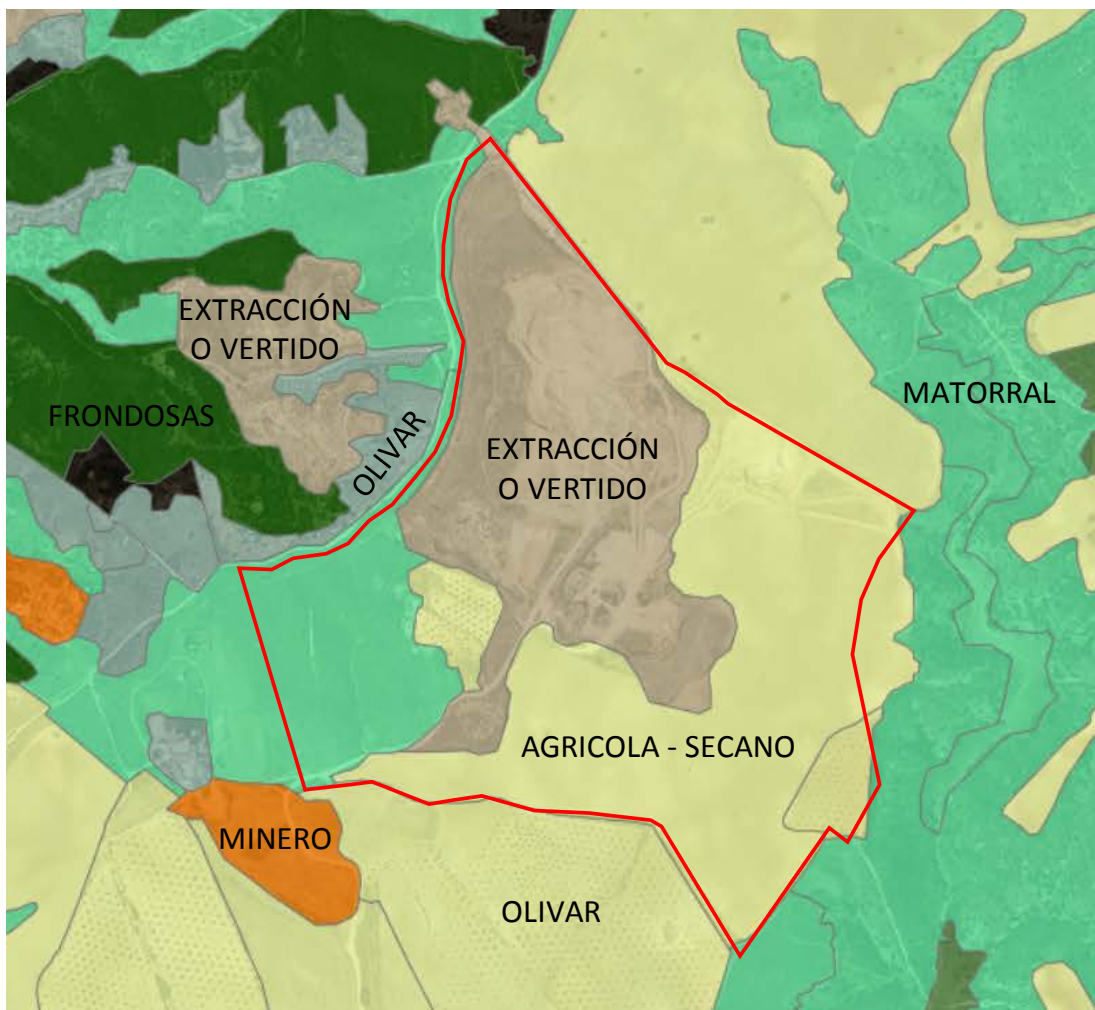


Figura 22.- actuales del suelo en la zona de explotación La Jara. Fuente: SIOSE.

En el ámbito de la extracción Fátima-Jarama, los usos son agrícolas (olivar y secano) en su mayor parte, con una pequeña zona afectada por actividades mineras en su parte sur. La figura siguiente presenta los usos en esta zona y su entorno.



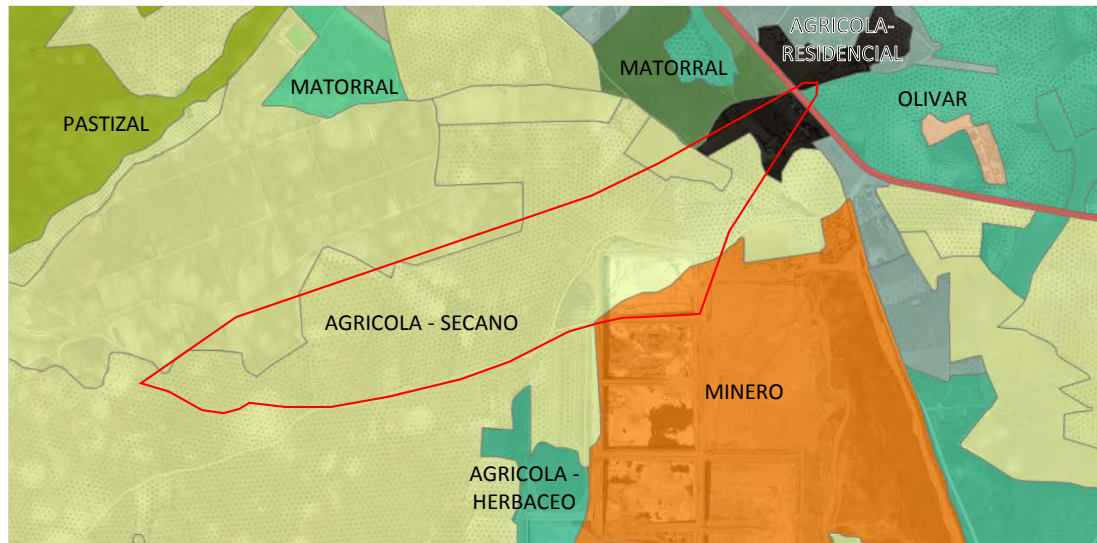


Figura 23.- Usos actuales del suelo en la zona de explotación Fátima-Jarama. Fuente: SIOSE.

En consecuencia, se aprecia la existencia de varias zonas degradadas por actividades mineras o extractivas, que podrían haber supuesto una fuente potencial de alteración de la calidad del suelo.

#### 4. ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO

El estudio del medio físico del ámbito de estudio ha sido descrito en detalle en el Capítulo 2 de la Memoria del Estudio Ambiental Estratégico.

En cuanto a su marco geológico, la zona de La Jara queda comprendida en la Hoja MAGNA nº 582, mientras que Fátima-Jarama se enmarca en la Hoja MAGNA nº 605. La zona de estudio se enmarca en el conjunto sedimentario continental que rellena la fosa del Tajo, que representa una cuenca continental cerrada. La mayor parte de los sedimentos corresponden al Mioceno, por lo menos desde la parte más superior del Burdigaliense.



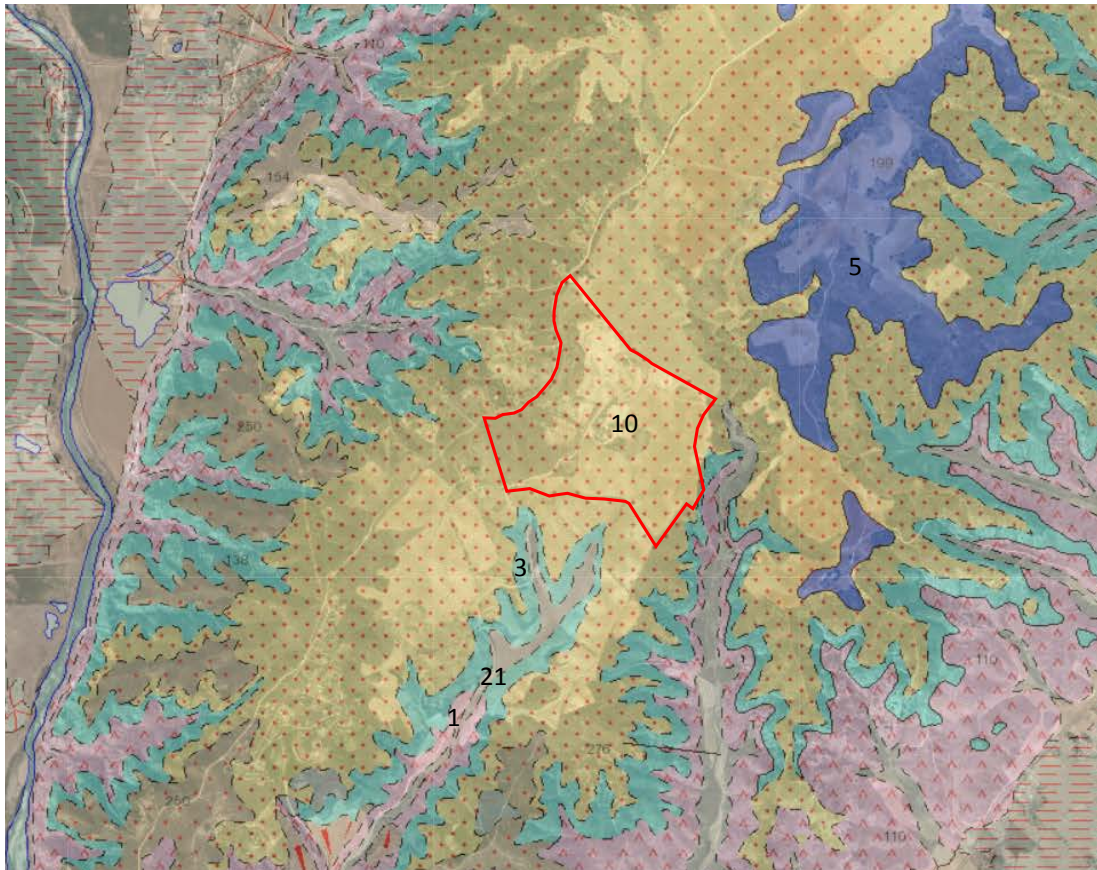


Figura 24.- Contexto geológico del ámbito de la Modificación Puntual. Fuente: elaboración propia a partir de la información publicada por el Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (MAGNA). (IGME, 2010).

Los materiales presentes en la zona de La Jara corresponden con las facies evaporíticas del Mioceno compuestas en esta zona por conglomerados de areniscas y lutitas rojas (Unidad 10) del Rusciniense situadas sobre las formaciones margó calcáreas con participación de yesos blancos pulverulentos (Unidad 3).

En cuanto a la zona degradada correspondiente a la explotación minera Fátima/Jarama se asienta parcialmente sobre materiales Cuaternarios asociados a las terrazas altas del Jarama y Tajo, compuestos principalmente por arenas rojizas y conglomerados del Pleistoceno Inferior al Plioceno (Unidad 13), con espesores de en torno a 6 m para las arenas y de hasta 8 m para los conglomerados cuarcíticos, que yacen sobre los yesos secundarios y lutitas verdes del Mioceno (Unidad 4) que conforman la base de la zona comprendida entre los Ríos Tajo y Jarama y que conforman los depósitos de glauberita que son objeto de explotación en la zona y que afloran en la parte oriental e inmediatamente al sur del emplazamiento. El modelo sedimentario corresponde al de lagos hipersalinos orlados por llanuras lutíticas

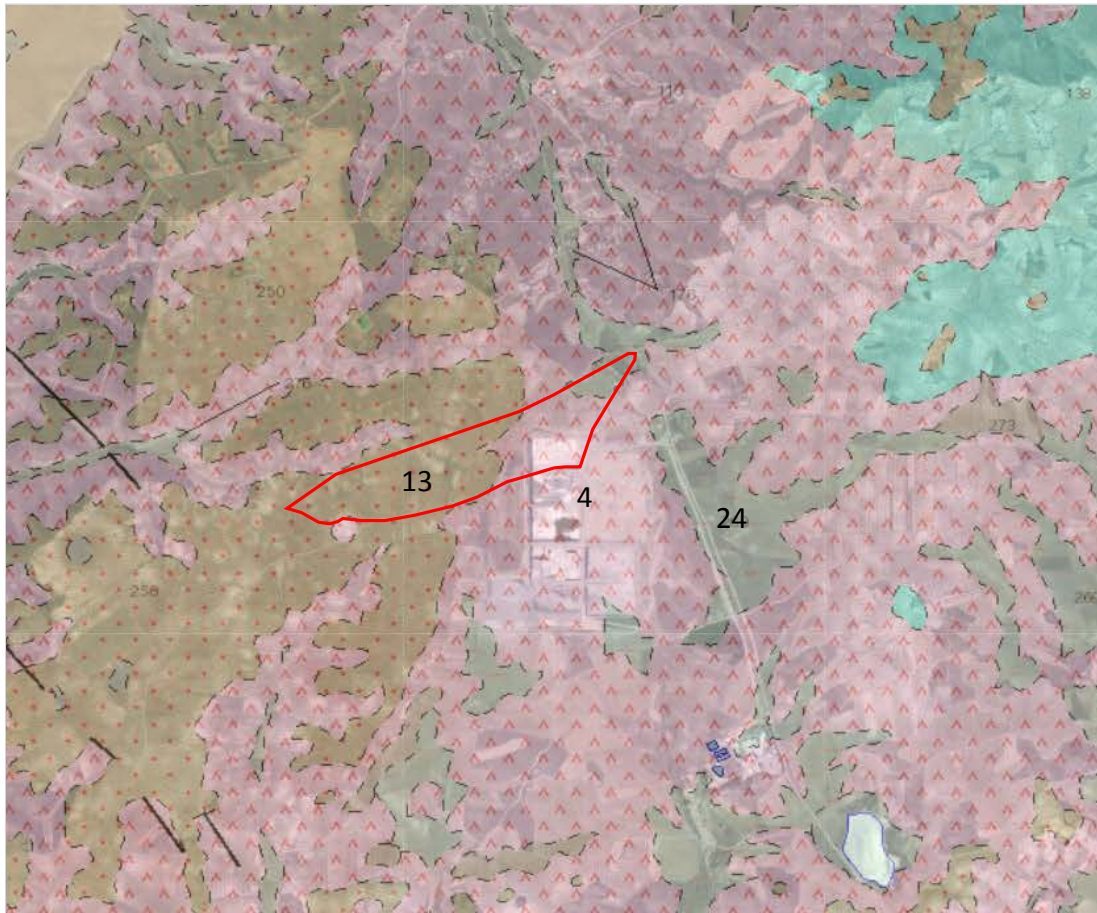


Figura 25.- Contexto geológico del ámbito de la Modificación Puntual. Fuente: elaboración propia a partir de la información publicada por el Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (MAGNA). (IGME, 2010).

La hidrogeología de la zona de estudio corresponde a la parte central de la Depresión Intermedia de la Cuenca del Tajo y en ella cabe destacar dos masas de agua subterránea (MAS) que encuadran los emplazamientos estudiados:

- MAS 030.008 - La Alcarria, formada por materiales Miocenos. El emplazamiento de La Jara se localiza sobre el borde suroeste de esta MAS.
- MAS 030.007 – Aluviales del Jarama-Tajuña. El emplazamiento de Fátima-Jarama se localiza en las proximidades de esta MAS, pero fuera de ella.

En el ámbito de La Jara, los materiales de la MAS 030.008 se corresponden con un sistema de abanicos aluviales. Al encontrarse la masa en la parte central de la cuenca sedimentaria está formada, en su mayor parte, por materiales de precipitación química (yesos, calizas, etc.), aunque también aparecen materiales detríticos intercalados.

Se distinguen dos grandes conjuntos: uno inferior, de edad Mioceno inferior-medio y otro superior de edad, Mioceno superior-Plioceno. El emplazamiento de La Jara, situado sobre el borde SO de la MAS, se encuentra en el marco del conjunto Mioceno superior – Plioceno, y a su vez, sobre la Unidad Base del Páramo formada por materiales detríticos de gravas, arenas,



arcillas, areniscas y conglomerados, depositados en un ambiente fluvial. Se caracterizan por presentar cambios bruscos de litología y de potencia. La potencia media de estos materiales es de unos 15 m. Estos materiales presentan permeabilidad alta.

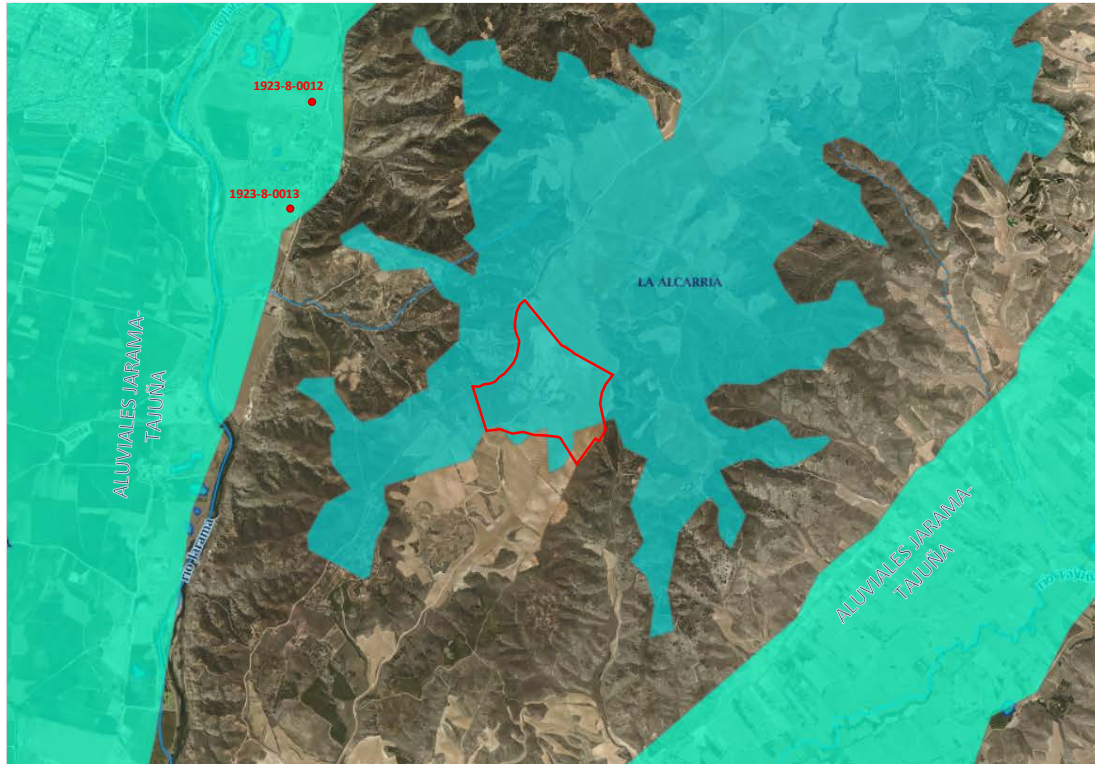


Figura 26.- Contexto hidrogeológico de la zona de explotación La Jara. Fuente: IDEM CM.

Es un acuífero de carácter libre y con circulación subterránea de tipo kárstico, que se drena, principalmente, a través de los manantiales que jalonan el contacto de las calizas y los materiales de baja permeabilidad subyacentes. Los yesos karstificados, de la "serie gris", infrayacente, pueden comportarse como acuífero, pero la elevada salinidad (sulfatos) del agua dificulta su aprovechamiento.

Existen, también, aportaciones subterráneas, más profundas y difusas, hacia el cauce del río Tajuña, así como a través de los materiales cuaternarios de origen aluvial depositados en los valles hacia el Tajuña, Jarama y Henares, aunque el grado de conexión con los materiales aluviales de éstos es irregular.

La dirección de flujo regional es difícil de establecer puesto que no hay datos por la falta de aprovechamientos. A escala local, podría existir una componente hacia el oeste, en virtud de la presencia de los materiales detríticos en la zona de estudio al oeste del emplazamiento y asociados a la red de barrancos y cauces estacionales, pero con escasa conectividad con el aluvial del Río Jarama.

El ámbito de la explotación Fátima-Jarama no se localiza sobre ninguna masa de agua subterránea, aunque está localizado cerca del vértice central de la MAS 030.007 Aluviales del Jarama-Tajuña, que comprende depósitos aluviales y de llanura de inundación de los ríos Jarama y una parte del Tajuña, junto con depósitos de terraza fluviales, tobas travertínicas,

coluviones y conos de deyección. Está encajada en materiales de facies evaporíticas del Mioceno, que constituyen a su vez los límites impermeables de la masa. En esta masa y en el emplazamiento se encuentran materiales detríticos del Cuaternario de diferentes tamaños, limos arcillosos, yesíferos y margosos, con intercalaciones de gravas calizas subredondeadas englobadas en una matriz arcillo-arenosa.



Figura 27.- Contexto hidrogeológico de la zona de explotación Fátima-Jarama. Fuente: IDEM CM.

En las terrazas de los ríos citados suelen existir tramos de gravas empastados en una matriz limo-arenosa, encontrándose también intercalados niveles de arenas finas, arcillas y limos. Las terrazas en el río Jarama suelen ser muy asimétricas, en ocasiones colgadas sobre los materiales arcillosos del Terciario. Presentan una potencia media de unos 6 a 17 metros, aunque en los depósitos de terraza, se puede llegar a alcanzar 40 metros de espesor. Estos materiales presentan una permeabilidad de alta a muy alta.

El estudio histórico señala la presencia de agua en el fondo de alguna celda de excavación del emplazamiento lo que sugiere la intercepción del nivel freático local que podría estar relacionado con el río Tajo hacia el sur.

Por tanto, en los materiales puede esperarse un comportamiento similar al del propio acuífero aluvial cuaternario de las terrazas del Jarama-Tajuña, es decir podría existir una circulación de agua subterránea desde su entrada tras la infiltración del agua de lluvia hasta cotas profundas variando según la permeabilidad de los materiales en cada caso. La descarga de estas aguas llega hasta las zonas bajas de los valles, principalmente del río Jarama y Tajuña. De este esquema, se deduce que podría haber una componente sur (hacia el Tajuña) en el entorno de Fátima-Jarama, aunque la ausencia de datos de piezometría no permite confirmar este punto.



En la zona de estudio sólo se han localizado 3 puntos de agua del IGME o CHT a menos de 2500 m de los emplazamientos, dos de ellos (1923-8-0012 y 1923-8-0013) asociados al aluvial del Jarama a una distancia superior a 2000 m al oeste de La Jara, y el tercero (1924-8-0003) a unos 750 m al norte de Fátima-Jarama.

Sin embargo, es posible que existan más pozos no registrados, aunque la calidad de las aguas no sugiere que haya muchos aprovechamientos, en especial en el entorno de La Jara.

Punto	UTM X	UTM Y	Cota (msnm)	Prof.(m)	Tipo	Uso
1923-8-0013	453174	4450251	511	5.1	Pozo	Abastecimiento y agricultura
1923-8-0012	453298	4451145	511	3.9	Pozo	Abastecimiento y agricultura
1924-4-0003	452901	4440632	560	240	Sondeo	Desconocido

Finalmente, el marco hidrológico sitúa los emplazamientos del ámbito dentro de la cuenca del Tajo, aunque localmente se sitúan fuera de cualquier subcuenca de drenaje asociada a cursos de agua permanentes de hasta tercer orden, tal como se muestra en la figura siguiente.

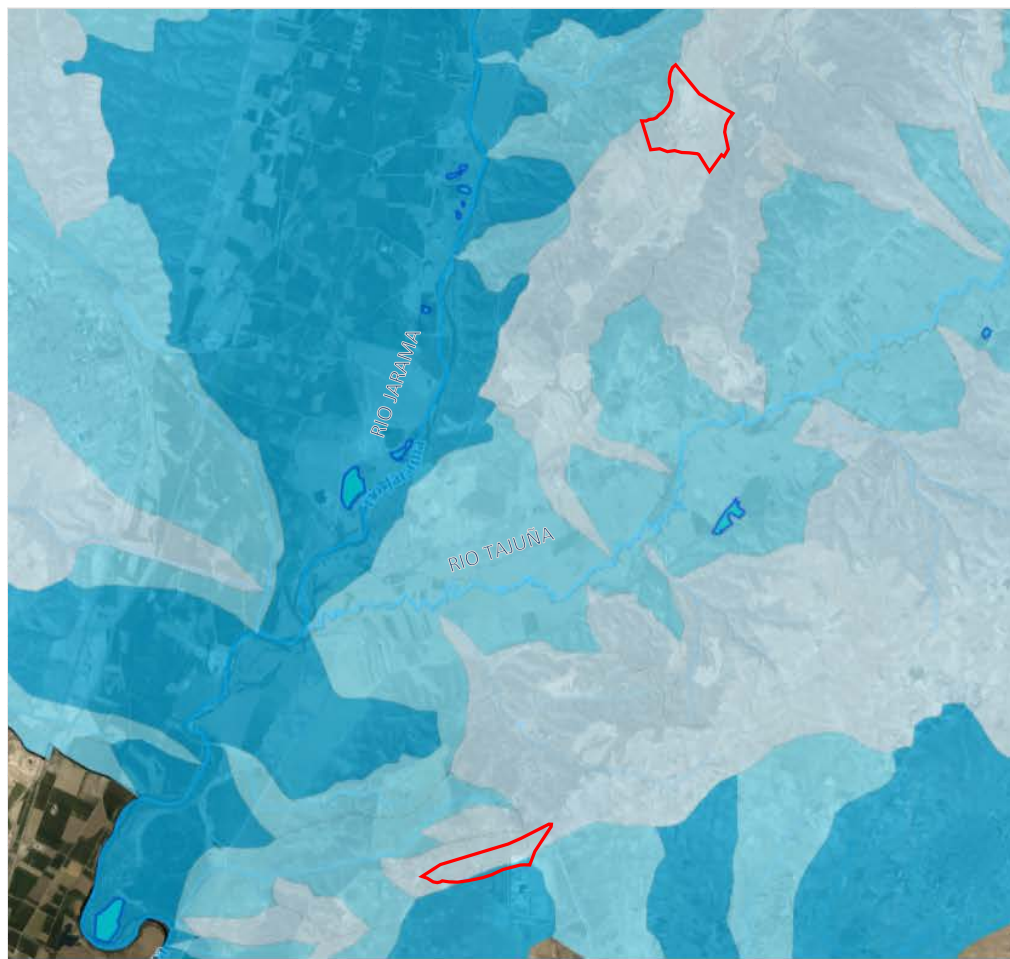


Figura 28.- Localización de los emplazamientos de La Jara (norte) y Fátima-Jarama (sur) en relación a las cuencas de drenaje superficiales. Fuente: IDEM CM.

A escala local, se localizan algunos cauces estacionales en el entorno inmediato de ambos emplazamientos. En el caso de La Jara, el cauce estacional más próximo es el Barranco del Rey, situado a 300 m hacia el noroeste. En el emplazamiento de Fátima-Jarama, el cauce estacional más próximo es el Arroyo de las Cárcavas Grandes, situado a unos 50 del límite norte del emplazamiento.

## 5. MODELO CONCEPTUAL PRELIMINAR

En base a la información obtenida, se han identificado actividades históricas con potencial incidencia en la calidad del suelo asociadas a las explotaciones mineras desarrolladas en ambos emplazamientos y su entorno inmediato.

Por otra parte, la posibilidad de implantar instalaciones de valorización, gestión y depósito de residuos inertes e industriales no peligrosos, para restaurar suelos degradados o potencialmente degradables por estas actividades extractivas, constituyen una actividad potencialmente contaminante del suelo según el Anexo 1 del R.D. 9/2005 así como actividades sujetas al Anejo 1 de la Ley 5/2013 de prevención y control integrados de la contaminación, por lo que para tramitar su licencia de actividad es preciso evaluar su potencial impacto sobre la calidad del suelo y las aguas subterráneas (Informe Base contemplado en el procedimiento de Autorización Ambiental Integrada).

En consecuencia, y de forma no exhaustiva, tanto en las actividades históricas como en las proyectadas se pueden identificar como fuentes de potencial contaminación del suelo o las aguas subterráneas las siguientes:

- Vertidos históricos de residuos no inertes, realizados de forma no controlada.
- Naves de tratamiento de residuos.
- Sistema de drenaje de fondo de las celdas de vertido, en caso de fallo de la barrera geológica o de ingeniería.
- Sistema de drenaje superficial de las celdas de vertido y de las zonas de tratamiento de residuos.
- Áreas de mantenimiento, reparación y/o repostaje de vehículos.
- Zonas de almacenamiento temporal de residuos.
- Instalaciones auxiliares como sistemas de calefacción y almacenamientos de combustible asociados.

Debido a la naturaleza de las actividades históricas que implican excavación del suelo, y a la configuración de los futuros proyectos, estas fuentes pueden situarse tanto en superficie como bajo rasante.

Para las fuentes que se sitúen en superficie, el patrón de afección potencial del suelo y, eventualmente, las aguas subterráneas que se considera relevante es el derrame o vertido incontrolado de residuos o efluentes incontrolados lo que originaría una alteración de intensidad decreciente con la profundidad localizada en las inmediaciones del punto de vertido.



En el escenario futuro, estos riesgos estarán mitigados por el pavimento y sistemas de drenaje de las instalaciones de tratamiento, en función del estado de conservación.

En concreto, las medidas de protección del suelo y las aguas subterráneas deben ser las contempladas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, y que contempla la existencia de una barrera de impermeabilización del fondo de las celdas de vertido y sistema de drenaje de lixiviados, además de sistema de drenaje de aguas pluviales. Además, el suelo en los futuros emplazamientos deberá estar pavimentado y contará con un sistema de drenaje de aguas pluviales.

En el caso de fuentes bajo rasante, el patrón de afección será similar, pero con un factor de riesgo mayor por la profundidad de emisión que lo acerca a los niveles freáticos presentes en ambas zonas de estudio.

A este respecto, aunque no se dispone de datos de piezometría en la zona de estudio, el tipo de materiales que constituye el subsuelo (margas y yesos en La Jara, limos arenosos en Fatima-Jarama) hacen suponer una capacidad de transmisión de la contaminación media o incluso alta por su permeabilidad.

En cuanto a los receptores potenciales, hay que considerar en primer lugar los operarios de los futuros centros de tratamiento de residuos (on-site), así como los trabajadores de las parcelas agrícolas y residenciales presentes en el entorno (off-site), en caso de que se pudiera verificar la existencia de una vía de migración asociada a los materiales más permeables.

En este escenario generalista, las rutas de exposición potencial que podrían considerarse serían la exposición a contaminantes volátiles en ambiente interior y exterior, tanto en el emplazamiento como su entorno.

Si se confirma que el agua subterránea es un medio de contacto relevante, deberían activarse las rutas de exposición a agua de riego, pero no las de ingestión de agua salvo que se verifique que el suministro no se realiza por la red municipal (pozos de abastecimiento).

Atendiendo al tipo de actividad prevista en el emplazamiento, se deben considerar al menos las siguientes sustancias con potencial impacto negativo en el suelo y las aguas subterráneas:

- Hidrocarburos derivados del petróleo.
- Disolventes aromáticos (BTEX).
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH).
- Fenoles.
- Metales pesados.

La lista de familias de sustancias con potencial impacto en el suelo y las aguas subterráneas deberá revisarse y, en su caso, actualizarse, cuando se disponga de información detallada de la configuración final de cada emplazamiento de acuerdo al alcance del Informe Base para tramitación de las correspondientes AAIs.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debido a la existencia previa de actividades extractivas con la capacidad potencial de haber generado o de generar episodios de contaminación, existe un impacto potencial en relación con la calidad de los suelos y las aguas subterráneas en el ámbito de la Modificación Puntual relativo a la restauración de suelos degradados o potencialmente degradables por actividades extractivas.

Desde el punto de vista de la restauración del suelo que ha estado sometido a una actividad extractiva, se prevé un impacto positivo. No obstante, será necesario que previamente los proyectos que se pudieran desarrollar en el marco de esta Modificación Puntual garanticen la ausencia de suelos contaminados por actividades pasadas en las zonas a restaurar.

Por este motivo, se recomienda remitir las condiciones específicas tanto urbanísticas como ambientales (en este caso, de calidad de los suelos y las aguas subterráneas) a la normativa urbanística y sectorial, estableciendo:

- Que la ejecución de los depósitos de residuos deberá someterse a los procedimientos de calificación urbanística, de autorización ambiental integrada y de evaluación de impacto ambiental, etc. establecidos por la legislación vigente, así como cumplir la normativa específica técnica y ambiental en la materia. En concreto, se trata de actividades afectadas por los requisitos establecidos en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, modificado por Orden AA/661/2013, de 18 de abril, así como los establecidos en el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, y el Real Decreto 815/2013 que lo desarrolla, en concreto en lo referido al Informe Base sobre el estado de la contaminación del suelo y las aguas subterráneas por sustancias peligrosas relevantes requerido para la Autorización Ambiental Integrada (Art.º 12.1.f).
- Se deberá resolver favorablemente por parte del órgano sustantivo para la autorización de la actividad minera, la modificación del Plan de Restauración del Espacio Natural (PREN), para acoger la nueva actividad de gestión de residuos.
- Su ejecución deberá contar, además, con las oportunas autorizaciones municipales, tanto de obra como de actividad, con carácter previo a su ejecución.

Madrid, 12 de marzo de 2019

Fdo.: Gaspar Baleriola Sánchez  
Licenciado en C.C. Físicas  
Master en Ingeniería y Gestión Medioambiental  
D.N.I. 51403216-X