



Expediente: 135-2025-00080

MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE MADRID DE 1997.

PARA DEFINICIÓN DE ACTUACIÓN DE DOTACIÓN EN PARCELA DO-190 DEL ÁMBITO APE 16.11 "CIUDAD AEROPORTUARIA Y PARQUE DE VALDEBEBAS".

Distritos de Hortaleza y Barajas

TOMO II. DOCUMENTO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

ANEXO V. INFORME DE SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO

(Art. 10.3 de la Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad
de Madrid)



ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL OBJETO DE ANÁLISIS.....	2
2. OBJETO Y ALCANCE DEL PRESENTE DOCUMENTO	4
3. LOCALIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	5
4. PROPIETARIO DE LOS TERRENOS	7
5. METODOLOGÍA DE TRABAJO	8
6. ESTUDIO HISTÓRICO	9
6.1. RESUMEN DEL ESTUDIO HISTÓRICO	22
7. ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO	28
7.1. MARCO GEOLÓGICO	28
7.2. MARCO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL.....	28
7.3. MARCO HIDROGEOLÓGICO	29
7.4. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	30
7.5. USOS DEL SUELO	30
7.6. RESUMEN DEL ESTUDIO DE MEDIO FÍSICO.....	31
8. PROPUESTA DE USOS DE LA ORDENACIÓN PORMENORIZADA CONTENIDA EN LA MPG.....	32
8.1. RESUMEN DE LOS USOS PREVISTOS EN LA ORDENACIÓN PORMENORIZADA... ..	34
9. CONCLUSIONES.....	37
APÉNDICES	42
APÉNDICE I. CARACTERIZACIÓN ANALÍTICA.....	43
APÉNDICE II. PLAN DE MUESTREO	63
APÉNDICE III. PLANOS	64
APÉNDICE IV. PERFILES LITOLÓGICOS	65
APÉNDICE V. RESULTADOS ANALÍTICOS Y CERTIFICADOS DE LABORATORIO.....	66
APÉNDICE VI. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	67
APÉNDICE VII. CERTIFICADOS DE RETIRADA DE RESTOS INERTES.....	68



1. PRESENTACIÓN DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL OBJETO DE ANÁLISIS

El presente informe de situación de la calidad del suelo se redacta para la Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid de 1997 (en adelante MPG), cuyo objeto es modificar la ordenación establecida por el Plan General para definir una actuación de dotación sobre la parcela DO-190, incluida en el APE 16.11 “Ciudad Aeroportuaria y Parque de Valdebebas”, con la finalidad de obtener la Administración Pública suelo en el ámbito con destino a las redes públicas de equipamientos sociales, de espacios libres y zonas verdes que incrementen las redes públicas en su entorno y favorezcan la continuidad del sistema ambiental planteado en la estrategia municipal del Bosque Metropolitano, posibilitando a tal efecto la creación en la parcela de un Centro de Innovación Tecnológica.

Los objetivos concretos de la Modificación Puntual son:

- i. Obtener suelo con destino a la red pública de zonas verdes y espacios libres en torno al trazado del cauce del arroyo de la Plata y para la continuidad de la infraestructura verde del Bosque Metropolitano.
- ii. Obtener suelo con destino a la red pública de equipamientos en un ámbito que permita el impulso de la innovación, la formación y la transferencia del conocimiento.
- iii. Delimitar y ordenar el dominio público hidráulico del arroyo de la Plata, actualmente interior a la parcela privada.
- iv. Dotar a la parcela privada resultante de condiciones de ordenación para posibilitar en ella la implantación de un Centro de Innovación Tecnológica que impulse la competitividad de la ciudad de Madrid en la nueva economía digital y que garantice su adecuada integración en su entorno y en la estrategia urbana de la ciudad. Esta integración se basa en un modelo de ordenación abierto que favorezca la interacción y la sinergia entre los diferentes actores que formen parte del Centro de Innovación Tecnológica.

Si bien el ámbito de la MPG es el APE 16.11 “Ciudad Aeroportuaria-Parque Valdebebas”, en tanto que se altera la ordenación de su carpeta específica, **el ámbito espacial de la actuación de dotación se circunscribe a la parcela DO-190** incluida en el APE 16.11:

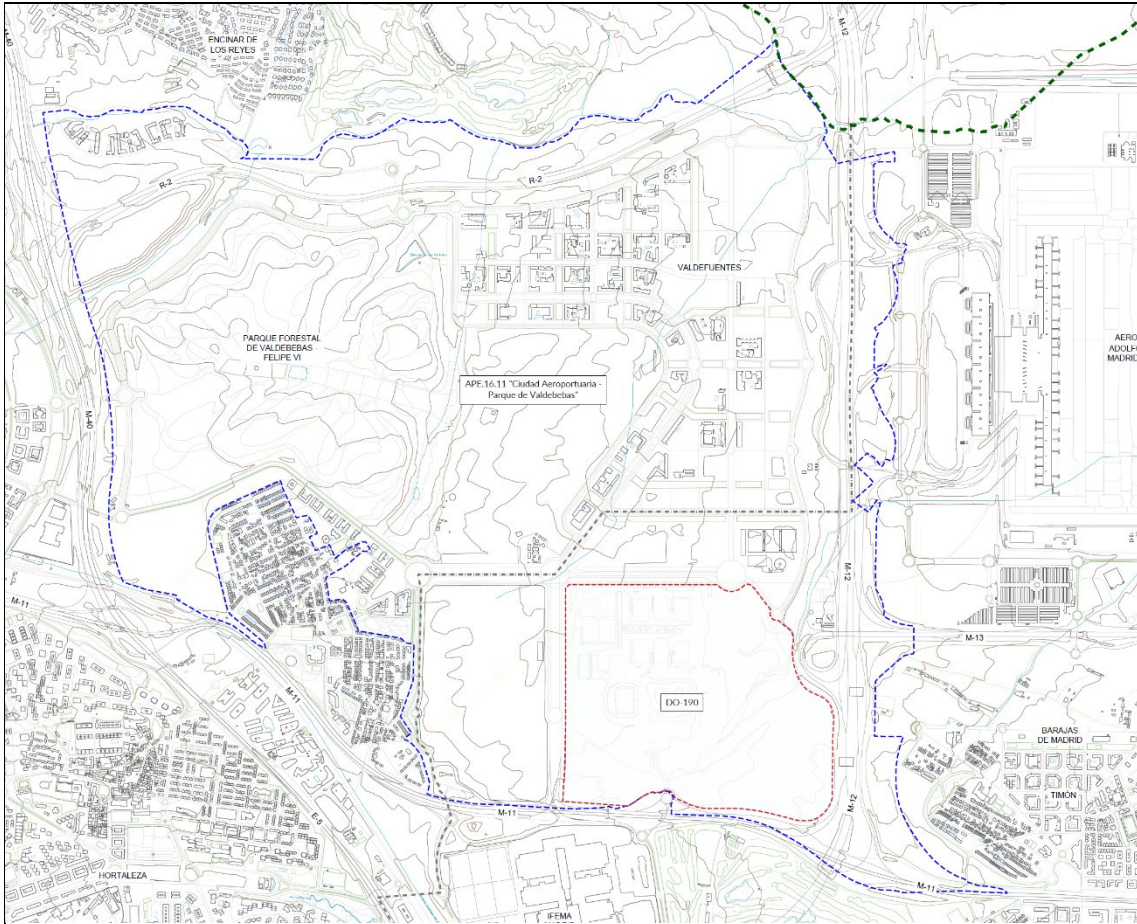


Figura 1. *Ámbito espacial de la MPG (delimitado en color azul) y de la actuación de dotación (delimitado en color rojo). Fuente: elaboración propia.*

La referida parcela DO-190 del APE 16.11, se encuentra clasificada y categorizada por el vigente PGOUM97 como suelo urbano consolidado y calificada pormenorizadamente como Dotacional Deportivo Privado:



Figura 2. *Clasificación y calificación de la parcela DO-190. Fuente: Ayuntamiento de Madrid.*



2. OBJETO Y ALCANCE DEL PRESENTE DOCUMENTO

Conforme a lo establecido en el artículo 10.3 de la Ley 1/2024, de 17 de abril, de economía circular de la Comunidad de Madrid:

“Entre la documentación a aportar en la tramitación de los planes urbanísticos deberá incluirse un informe de situación de la calidad del suelo, en el que se ha desarrollado la actividad, en el ámbito a desarrollar para determinar la viabilidad de los usos previstos. Dicho informe se incluirá en el estudio ambiental estratégico o documento ambiental estratégico contemplados en los artículos 20 y 29, respectivamente, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental”.

A estos efectos, el presente informe constituye el **Informe de Situación de la Calidad del Suelo** de, como se explica en el capítulo siguiente, la porción de la parcela DO-190 pendiente de transformación y no ocupada por las instalaciones de la Ciudad Deportiva que, como se ha indicado al inicio, forma parte del APE 16.11 “Ciudad Aeroportuaria-Parque Valdebebas”.

Para su elaboración se han tomado como referencia las directrices del Área de Planificación y Gestión de Residuos de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid, que establece dos fases para los trabajos:

- Fase I: Estudio Histórico y del Medio Físico.
- Fase II: Estudio de Caracterización Analítica, si se justificara su necesidad.

Se avanzan a continuación tres resultados de los obtenidos en la elaboración de este informe que han derivado en la necesidad de aplicar el Estudio de Caracterización Analítica Fase II al que hacen referencia las directrices de la Comunidad de Madrid anteriormente referenciadas:

- a) Zona 1: acopio de tierras en el centro de la parcela proveniente de las obras de construcción de la propia Ciudad Deportiva y de las infraestructuras próximas.
- b) Al margen de la presente MPG el Real Madrid C.F., en calidad de titular de los terrenos que conforman la parcela DO-190, está empleando parte de la zona del extremo suroeste del ámbito que es objeto de ordenación pormenorizada (denominada en este documento Zona 2), para el depósito temporal de materiales plásticos, restos de jardinería y césped híbrido originados en el mantenimiento de los campos de fútbol de la Ciudad Deportiva. Como parte de los trabajos relativos al estudio histórico y de caracterización de actuaciones que, con carácter potencial, pudieran contaminar los suelos y, en su caso, las aguas subterráneas, en el presente trabajo se han incluido, para garantizar la ausencia de contaminación en los suelos empleados para el depósito de estos materiales, la correspondiente caracterización analítica y la gestión de dichos materiales a través del correspondiente gestor autorizado.



- c) Zona 3: superficie de unos 6.000 m² situada al suroeste del Estadio Alfredo Di Stéfano y próxima a la Avenida de Alejandro de la Sota, que se empleó para el acopio de tierras durante las obras de construcción del estadio Alfredo di Stéfano.

A estos efectos, los objetivos específicos del presente documento han sido:

- Recopilación y análisis de información previa – Estudio histórico y del medio físico del emplazamiento: identificar la presencia o ausencia de actividades actuales o pretéritas con capacidad potencial de contaminar o haber contaminado el suelo.
- Debido a lo expuesto anteriormente, diseño de una estrategia de muestreo para obtener datos representativos sobre la calidad del suelo en el emplazamiento.
- Caracterización analítica de la calidad del suelo en los ítems de inspección, mediante la ejecución de la estrategia de muestreo y análisis definidos previamente (ver capítulo 5).
- Evaluación de la calidad del suelo mediante el diagnóstico de los resultados analíticos obtenidos, al objeto de certificar la conformidad del ítem inspeccionado respecto a los criterios de evaluación definidos.
- Elaboración de las conclusiones y recomendaciones pertinentes en base a la información y resultados obtenidos tras la realización del estudio.

3. LOCALIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado en el capítulo 1, a los efectos urbanísticos, el ámbito espacial de la actuación de dotación se circunscribe a la parcela DO-190, que se localiza al sureste del APE 16.11 y tiene por límites:

- Al norte, la Avenida de las Fuerzas Armadas
- Al este, la calle Carlos Arniches Moltó
- Al sur, la calle Carlos Arniches Moltó y la calle Ariadna, colindantes con la M-12
- Y, al oeste, la Avenida de Alejandro de la Sota.



Figura 2. Localización de la parcela DO-190 (señalada en color rojo). Fuente: elaboración propia.

La referencia catastral de la parcela es 8010401VK4881A0001RD y conforme a la información facilitada por la Sede Electrónica del Catastro, se trata de un suelo urbano con uso principal deportivo.

Debido a que en los suelos de la Ciudad Deportiva donde actualmente residen las instalaciones del Real Madrid no existen actividades con la capacidad potencial de generar contaminación conforme se establece en el Real Decreto 9/2005, ni van a ser objeto de cambio de uso ni experimentar transformación alguna, **el ámbito de estudio considerado, a los efectos de elaborar el presente informe de situación sobre la calidad del suelo**, se circunscribe a la porción de la parcela DO-190 pendiente de transformación y que es objeto de la ordenación pormenorizada que se incorpora en la MPG:



Figura 3. En color negro límite de la parcela DO-190 y con trama de color rojo, ámbito considerado para la elaboración del presente informe. Fuente: elaboración propia.

La superficie del suelo objeto de análisis es de 70,16 ha, que representa el 58,46% de la superficie total de la parcela DO-190 (120,01 ha).

Las coordenadas UTM aproximadas del punto central del ámbito considerado para el análisis son las siguientes:

- UTM X = 448.286,54 m E
- UTM Y = 4.480.627,66 m N
- Huso: 30 ETRS89

La zona se encuentra a una altura aproximada de 659 m.s.n.m.

4. PROPIETARIO DE LOS TERRENOS

Real Madrid Club de Fútbol es el propietario de los terrenos y las instalaciones de la parcela DO-190. La siguiente tabla presenta los datos de la empresa:



Tabla 1. Datos de la empresa

Concepto	Información
Razón social	Real Madrid C.F.
CIF	G28034718
Domicilio Social	Avda. Concha Espina, 1 28036 Madrid
Centro de trabajo	Ciudad Deportiva del Real Madrid

5. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para el logro de los objetivos descritos en el capítulo 2, la metodología de trabajo ha sido la siguiente:

- Análisis de ortofotografías históricas para identificar la potencial presencia de actividades con capacidad potencial de haber contaminado el suelo.
- Diseño de una campaña de investigación para determinar la calidad del suelo, que incluye su caracterización analítica, mediante la ejecución de calicatas y mediante la excavación del suelo.
- Diseño de una campaña de caracterización básica (Nivel 1) de residuos en base a su naturaleza y composición de acuerdo con el Anexo II del R.D. 646/2020, como actuaciones previas a la excavación selectiva.
- Evaluación de la calidad del suelo conforme a los resultados analíticos obtenidos en la caracterización, para determinar su estado respecto a los criterios definidos por el R.D. 9/2005 y la Orden 761/2007, de 2 de abril, del Consejo de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se modifica la Orden 2770/2006, de 11 de agosto, por la que se establecen niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados de la Comunidad de Madrid.

➤ *Procedimientos de inspección*

Todos los trabajos se han llevado a cabo bajo los criterios recogidos en los Procedimientos internos y las Instrucciones Técnicas dentro del PQ-04, y son las siguientes:



Tabla 2. Instrucciones técnicas

Código	Título
IT-01	Instrucción técnica de planificación de las inspecciones de suelos contaminados y aguas subterráneas asociadas
IT-02	Instrucción técnica de muestreo de suelos
IT-04	Instrucción técnica de evaluación de resultados y elaboración del informe de inspección
IT-05	Instrucción técnica de ejecución de sondeos, calicatas e instalación de piezómetros
IT-06	Instrucción técnica de criterios de control de calidad para muestreos en inspecciones de suelos contaminados y aguas subterráneas asociadas
ITW-01	Instrucción técnica de planificación de las inspecciones de residuos
ITW-02	Instrucción técnica de muestreo de residuos
ITW-03	Instrucción técnica de evaluación de resultados y elaboración del informe de inspección de residuos

➤ *Equipos utilizados*

Para la realización de la investigación se han utilizado los siguientes equipos:

Tabla 3. Equipos utilizados

Codificación	Denominación del equipo	Uso
PID 8	PID Tiger	Detección de COVs
TH 7	Termómetro	Registro de temperatura de muestras en almacenamiento
pHS3	phmetro	Registro de pH del suelo

- Clasificación como peligroso o no peligroso, de acuerdo con la Ley 7/2022 y al Reglamento (UE) 1357/2014 de la Comisión, el Anexo I del Reglamento (CE) 1272/2008 (CLP) y la Comunicación de la Comisión COM 2018/C 124/01 "Orientaciones técnicas sobre la clasificación de los residuos", y asignación de código LER correspondiente (Decisión de la Comisión 2014/955/UE).
- Propuesta de alternativas de gestión, incluyendo la evaluación de su composición para la admisión en vertedero según tipología, según Anexo II del R.D. 646/2020.

6. ESTUDIO HISTÓRICO

El estudio histórico se ha realizado integrando la información suministrada para la redacción del presente informe, fotografías aéreas históricas del emplazamiento procedentes del Geoportal del Ayuntamiento de Madrid, así como ortofotos históricas obtenidas de Google Earth.



Se incluye a continuación la secuencia de fotografías históricas analizadas, correspondientes a los siguientes años¹: 1956, 1967, 1975, 1985, 1997, 2004, 2006, 2009, 2017, 2022 y 2025.

- **Ortofoto del año 1956**

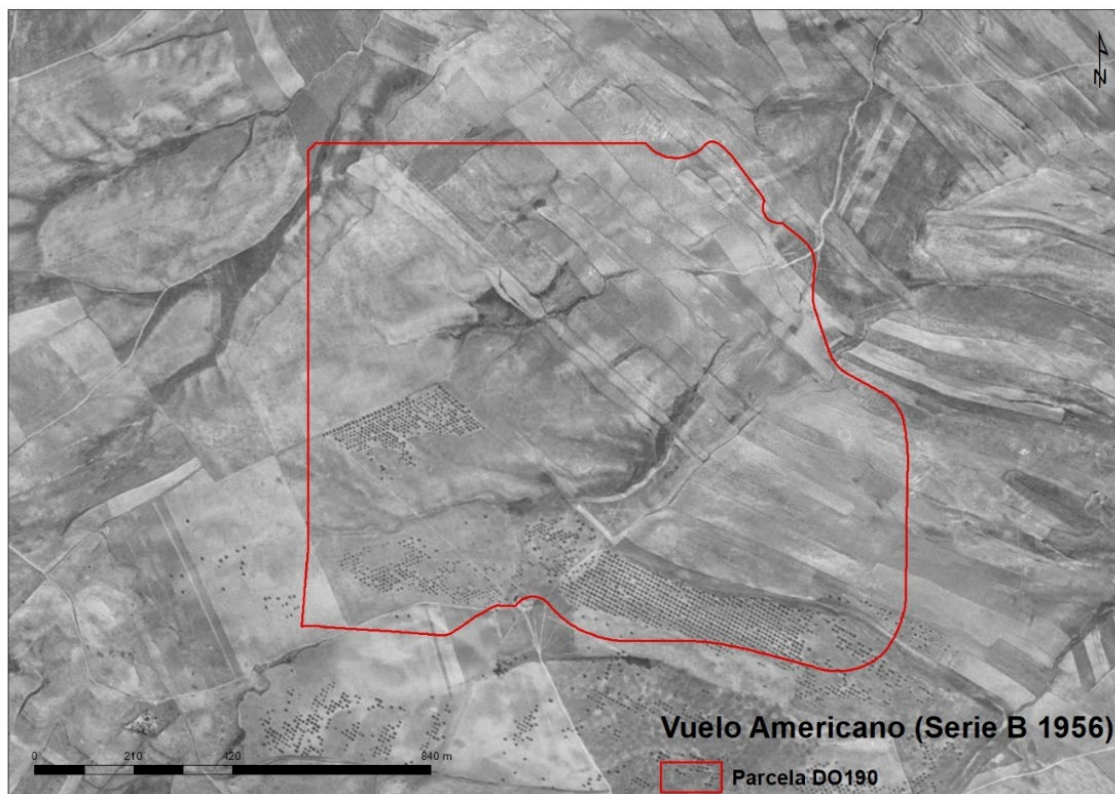


Figura 4. Ortofoto histórica del año 1956. Fuente: Geoportal del Ayuntamiento de Madrid.

En la ortofoto del período 1956 (Vuelo Americano) se aprecia cómo los terrenos donde actualmente se localiza la parcela DO-190 presentaban un uso predominantemente rústico, caracterizado por explotaciones agrícolas extensivas de secano, con presencia de barbechos, eriales y áreas de pastizal.

En la zona sur y oeste del ámbito se aprecian alineaciones regulares propias de plantaciones de olivos.

La estructura del territorio respondía a una parcelación agraria de gran tamaño, con escasa edificación dispersa vinculada a la actividad agropecuaria. El suelo carecía de urbanización, infraestructuras de carácter urbano y red viaria estructurada, manteniendo una configuración propia de campiña periurbana.

¹ Al objeto de evitar reiteraciones innecesarias y dado que no se produjeron cambios relevantes en el ámbito desde 1956 hasta 2004, se ha optado por no incluir las fotografías históricas de los años 1980, 1990, 1995 y 2001 especificadas en las directrices de la Comunidad de Madrid.



- **Ortofoto del año 1967**

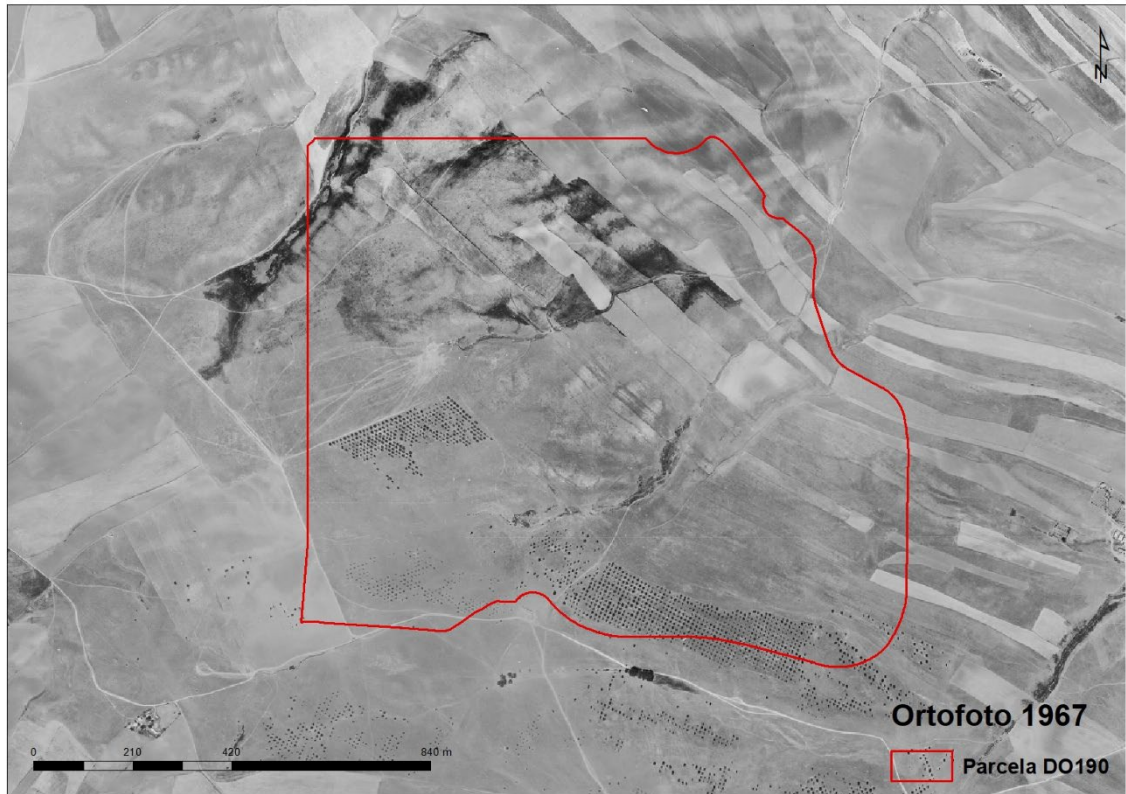


Figura 5. Ortofoto histórica del año 1967. Fuente: Geoportal del Ayuntamiento de Madrid.

En la ortofoto del año 1967 el ámbito correspondiente a la actual parcela DO-190 continuaba con un uso predominantemente rústico y agropecuario, caracterizado por explotaciones agrícolas extensivas de secano, parcelas en barbecho y superficies de pastizal, articuladas por caminos rurales asociados a la actividad agrícola.

El ámbito carecía de urbanización e infraestructuras urbanas, manteniendo la configuración de campiña periurbana desvinculada del tejido urbano de Madrid.



- **Ortofoto del año 1975**

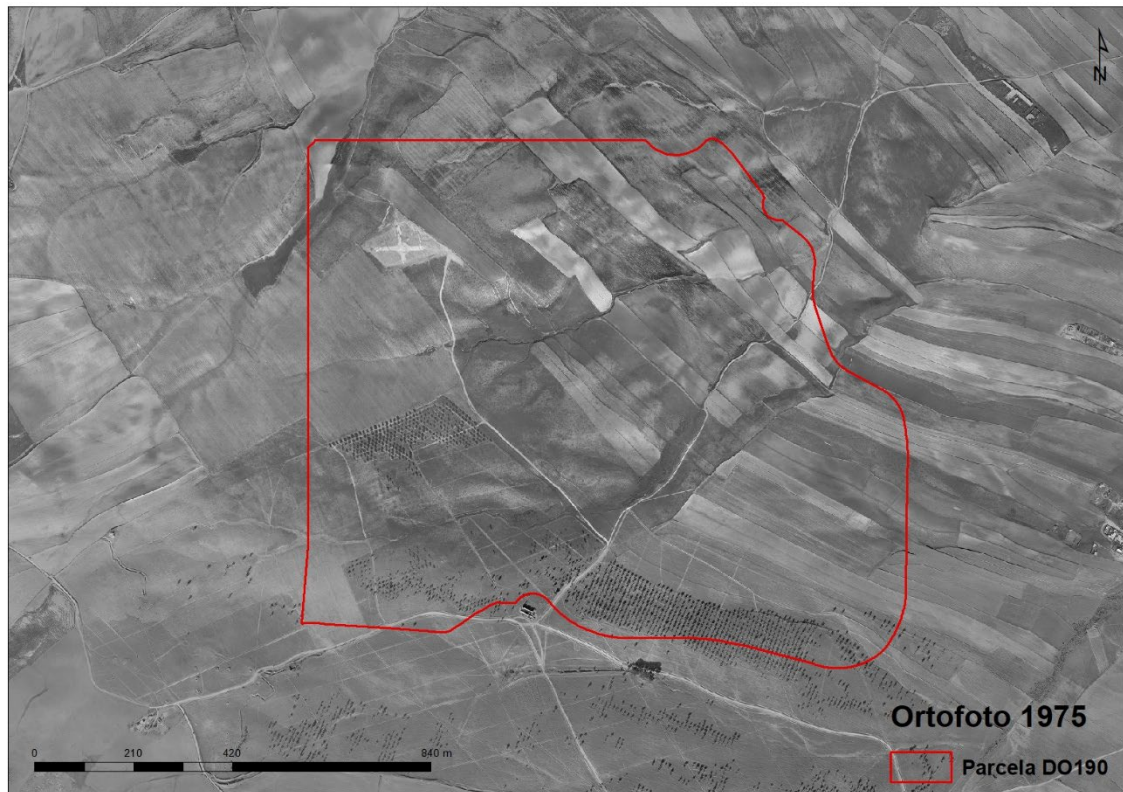


Figura 6. Ortofoto histórica del año 1975. Fuente: Geoportal del Ayuntamiento de Madrid.

En el año 1975 el ámbito correspondiente a la actual parcela DO-190 seguía presentando un uso predominantemente rústico, caracterizado por explotaciones con predominio de cultivos de secano y presencia de plantaciones leñosas (probablemente olivar, al sur y al oeste de la parcela), con presencia de terrenos en barbecho, eriales y áreas de pastizal, con pastoreo ocasional (ganadería extensiva).

La estructura territorial seguía respondiendo a una parcelación agraria de gran tamaño, con escasa edificación dispersa vinculada a la actividad agropecuaria (se identifica alguna construcción aislada al sur, fuera del ámbito analizado, posiblemente coincidente con casas de labor y/o edificaciones agrícolas).

El suelo carecía de urbanización y de infraestructuras propias del medio urbano, manteniendo una configuración de campiña periurbana sin integración en el tejido urbano de Madrid.



- **Ortofoto del año 1985**

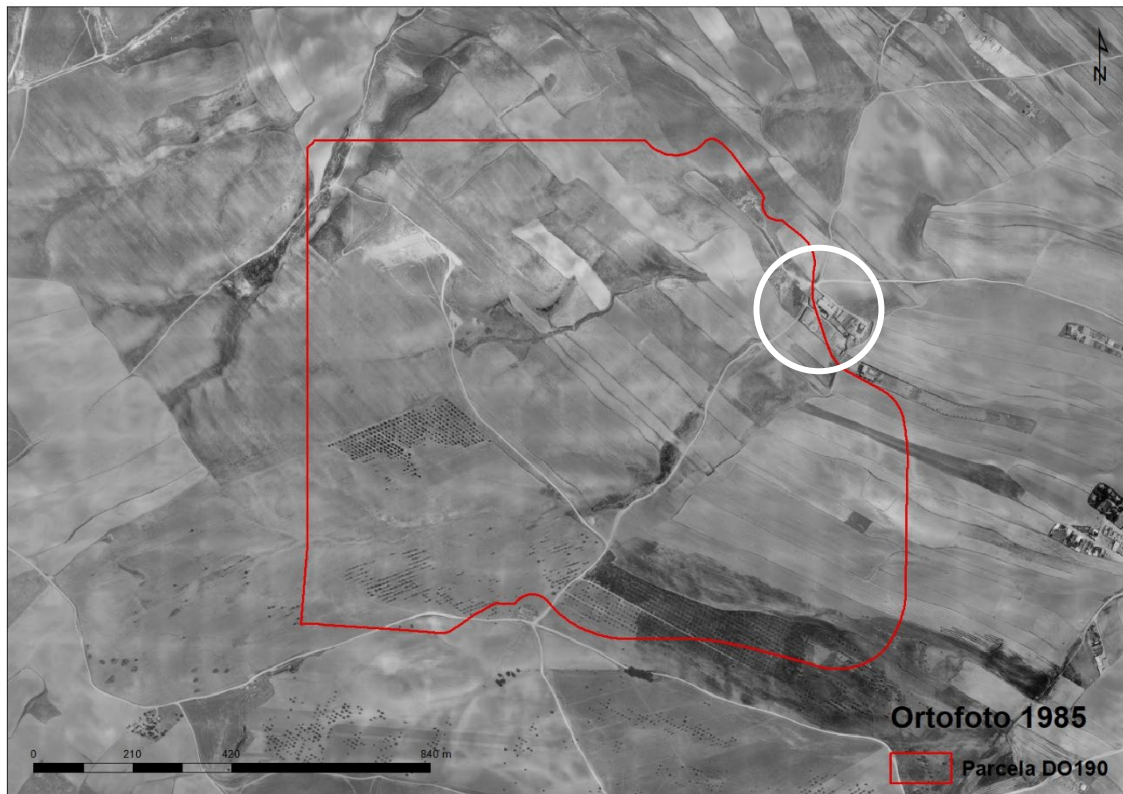


Figura 7. Ortofoto histórica del año 1985. Fuente: Geoportal del Ayuntamiento de Madrid.

En el año 1985 no se aprecian cambios en cuanto al uso del suelo respecto a los años precedentes: los terrenos de la actual parcela DO-190 seguían manteniendo una vocación eminentemente agrícola.

El ámbito seguía presentando un uso rústico, caracterizado por una explotación agrícola de secano, con presencia de plantaciones leñosas (probablemente olivar), parcelas en cultivo de secano y superficies en barbecho.

La organización del territorio respondía a una parcelación agraria funcional, articulada mediante caminos rurales, con escasa edificación dispersa y ausencia total de urbanización.

En el límite noreste del ámbito se identifica un pequeño conjunto de edificaciones (señalado en color blanco en la imagen anterior), probablemente vinculadas a explotaciones agrícolas.



- Ortofoto del año 1997



Figura 8. Ortofoto histórica del año 1997. Fuente: Geoportal del Ayuntamiento de Madrid.

En el año 1997 los terrenos de la actual parcela DO-190 seguían manteniendo el uso rústico consolidado.

Continúa en el límite noreste del ámbito el pequeño núcleo edificado (señalado en color blanco), presumiblemente vinculado a actividades agrarias.

Si bien el entorno inmediato del ámbito comenzaba a experimentar transformaciones derivadas de la implantación de infraestructuras viarias de alta capacidad (M-11, al sur), el propio ámbito no presentaba aún procesos de urbanización ni cambio efectivo de uso del suelo.



- **Ortofoto del año 2004**



Figura 9. Ortofoto histórica del año 2004. Fuente: Geoportal del Ayuntamiento de Madrid.

El análisis de la ortofoto correspondiente al año 2004 permite identificar que la actual parcela DO-190 presentaba un estado de transición entre el uso rústico residual y la transformación urbanística derivada del desarrollo del sector de Valdebebas: seguía presentando un predominio de usos agrarios, si bien ya se identifica el comienzo de la construcción de la Ciudad Deportiva del Real Madrid (las obras dieron comienzo oficialmente en mayo de 2004 con la colocación de la primera piedra).

Al sur de la parcela se siguen identificando plantaciones leñosas, mientras que, al este, colindando con el límite de la parcela, se aprecian las obras de construcción de la autovía M-12.

En el límite noreste del ámbito siguen apareciendo, de manera testimonial, edificaciones de carácter agrícola (señaladas en color blanco).



- Ortofoto del año 2006



Figura 10. Ortofoto histórica del año 2006. Fuente: Google Earth.

En agosto de 2006 el grado de transformación del ámbito es muy superior al observado en 2004.

Se observa la Ciudad Deportiva construida en su totalidad (la construcción finalizó en septiembre de 2005). Todavía se observan eriales en el interior de la parcela y un olivar relicto al sur.

Se identifican claramente el Estadio Alfredo Di Stéfano y varios campos de entrenamiento al norte de este.

La parcela se encuentra estructurada por una red viaria interna completamente trazada, conectada con los accesos principales desde la M-11 situada al sur. Se identifican aparcamientos pavimentados, viales de servicio y rotondas que articulan la movilidad interna del complejo.

Se observan al oeste y al noreste áreas en proceso de adecuación, con trazas de caminos provisionales, explanaciones y zonas de tierra desnuda.



Al oeste de la parcela, se observan las obras de construcción de la futura Avenida de Alejandro de la Sota.

En conjunto, el ámbito presenta en 2006 un uso deportivo-dotacional ordenado mediante infraestructuras viarias, aparcamientos y áreas en obra, pasando de un paisaje agrario periurbano (2004) a un espacio urbanizado y especializado, sin presencia de actividades agrícolas.

Aproximadamente en el centro de la parcela se aprecia un acopio de tierras (que se ha denominado Zona 1), de una superficie de 4,78 ha, que se muestra con claridad en la imagen de relieve siguiente:

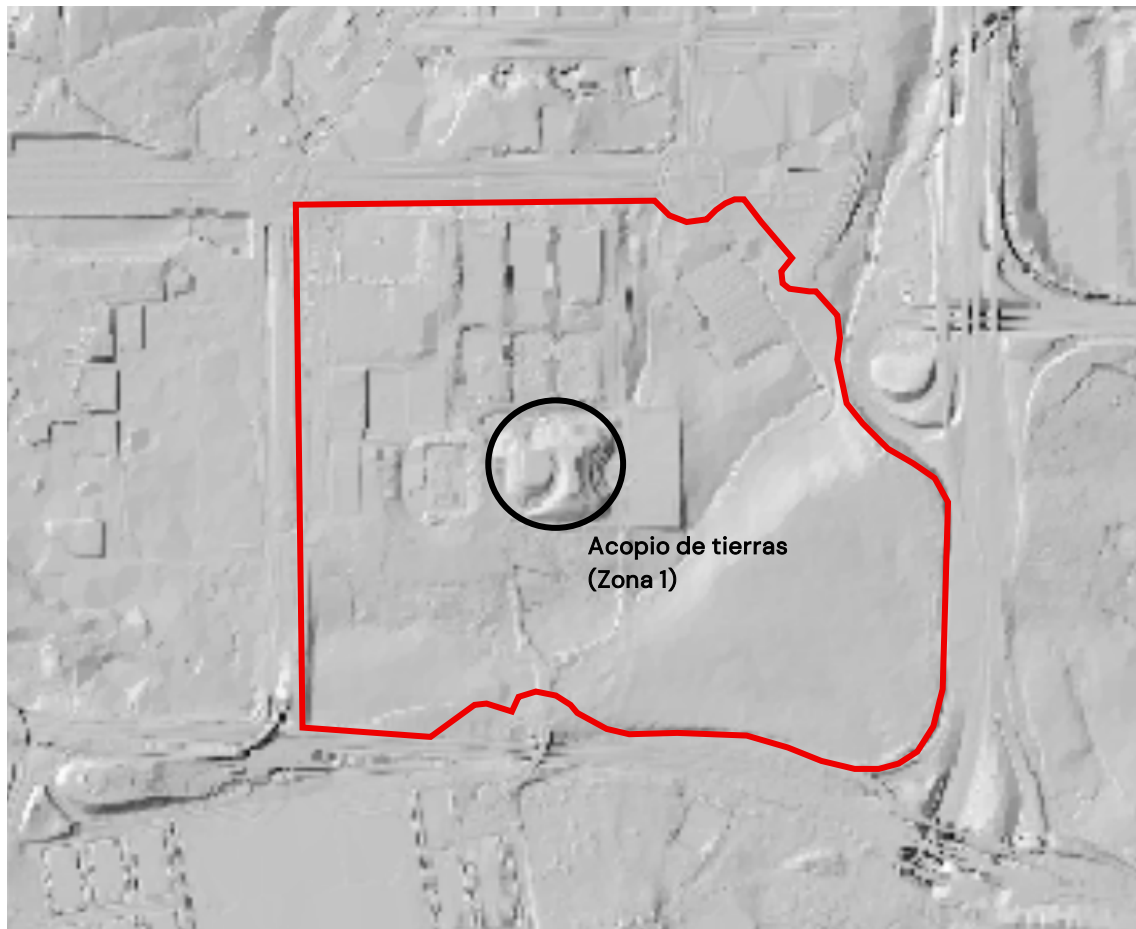


Figura 11. Imagen de relieve de la parcela DO-190. Fuente: Geoportal del Ayuntamiento de Madrid.

La información obtenida para la elaboración del presente informe identifica el origen de este acopio de tierras en las obras de construcción de la propia Ciudad Deportiva y de las infraestructuras próximas.



- Ortofoto del año 2009



Figura 12. Ortofoto histórica del año 2009. Fuente: Geoportal del Ayuntamiento de Madrid.

El análisis de la ortofoto correspondiente al año 2009 muestra que la parcela DO-190 se encontraba ya plenamente transformada y consolidada como un ámbito deportivo-dotacional, culminando el proceso iniciado entre 2004 y 2005.

En este año, el conjunto presenta infraestructuras completamente ejecutadas, sin presencia de actividad agrícola. La urbanización muestra continuidad y ausencia de áreas en obra, salvo al sur del ámbito, en el que se identifican las obras asociadas a la construcción de una edificación (futura residencia para deportistas, señalada en color blanco en la imagen anterior).

Se observa un nuevo aparcamiento para vehículos al noreste de la parcela y la Avenida de Alejandro de la Sota prácticamente finalizada, al oeste de esta.

En conjunto, en 2009 la parcela DO-190 presenta un uso deportivo-dotacional plenamente consolidado, con infraestructuras y equipamientos en funcionamiento y ausencia total de usos de carácter agrícola.



- Ortofoto del año 2017

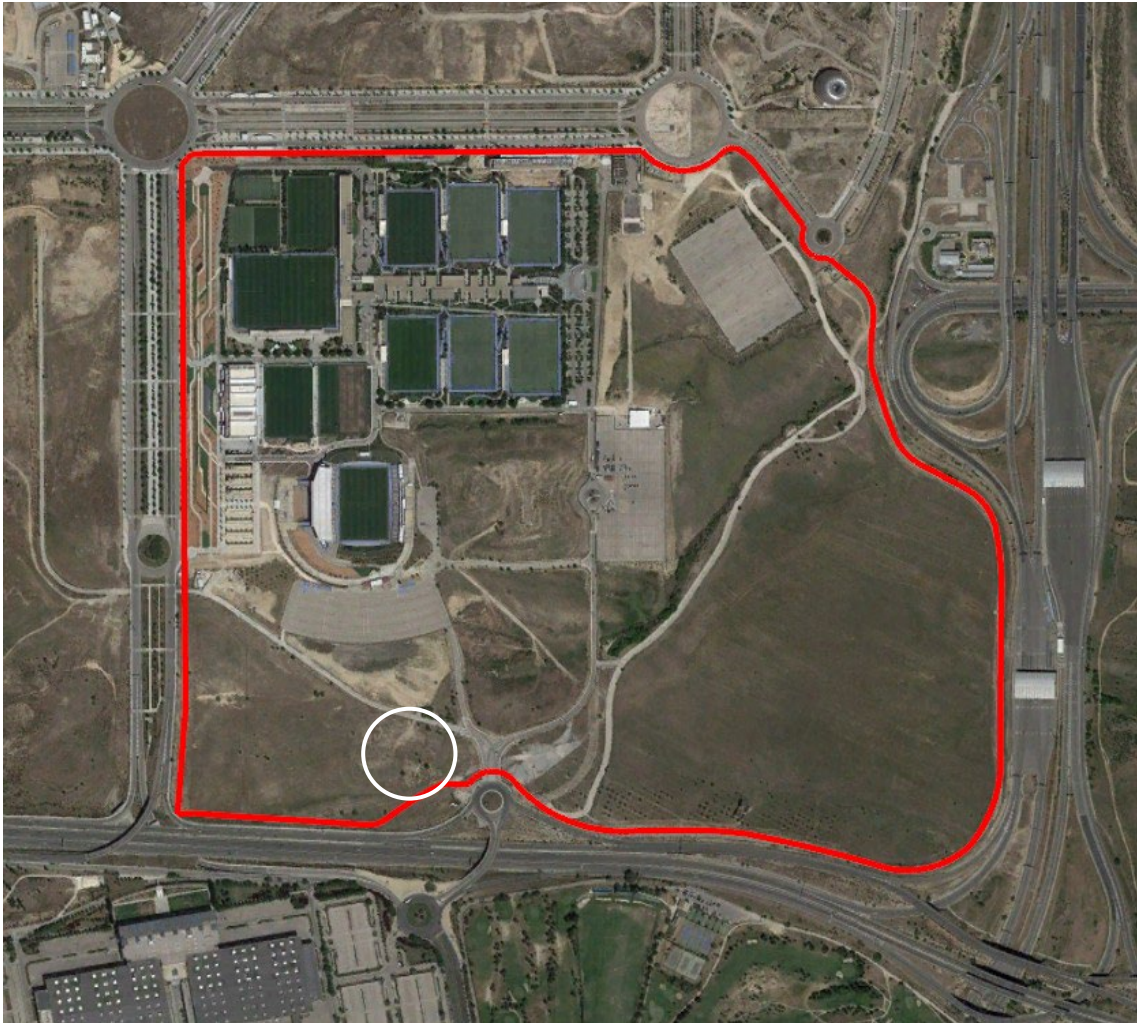


Figura 13. Ortofoto histórica del año 2017. Fuente: Google Earth.

El análisis de la ortofoto correspondiente al año 2017 muestra que la parcela DO-190 presenta un grado de consolidación total como ámbito deportivo-dotacional, manteniendo la estructura funcional ya establecida en 2009 y sin evidencias de nuevas transformaciones significativas.

Al norte del estadio se identifican dos nuevos campos de entrenamiento (uno de ellos, a la derecha, todavía en fase de instalación del césped) y el pabellón de baloncesto colindante con estos dos nuevos campos de entrenamiento.

La parcela se encuentra articulada por una red viaria interna plenamente urbanizada, conectada con los accesos exteriores y con los tres aparcamientos pavimentados.

Al sur de la parcela, donde en 2009 aún se observaban movimientos de tierra y explanaciones (área señalada en color blanco), en 2017 la superficie aparece estabilizada y completamente integrada en la urbanización, sin trazas de obra ni



elementos provisionales (en este año ya no aparece la residencia para deportistas identificada en 2009).

En conjunto, en el año 2017 la parcela DO-190 presentaba un uso dotacional deportivo vinculado a la Ciudad Deportiva del Real Madrid, habiendo desaparecido por completo el carácter rústico y agrario que históricamente había definido el ámbito.

▪ Ortofoto del año 2022

En 2022 la porción noroeste de la parcela DO-190, presentaba una configuración plenamente urbanizada y consolidada como complejo dotacional deportivo vinculado al Real Madrid C.F., integrada funcional y territorialmente en el desarrollo urbano consolidado del APE 16.11 "Ciudad aeroportuaria-Parque de Valdebebas".

No se aprecian modificaciones relevantes en la parcela respecto al 2017, ni la aparición de nuevos usos.

Se observa la aparición de un cambio de color (señalado en color blanco) en las tierras de relleno superficial de una zona de 6.064 m² situada al suroeste del Estadio Alfredo Di Stéfano (a la que se ha denominado Zona 3), próxima a la Avenida de Alejandro de la Sota:

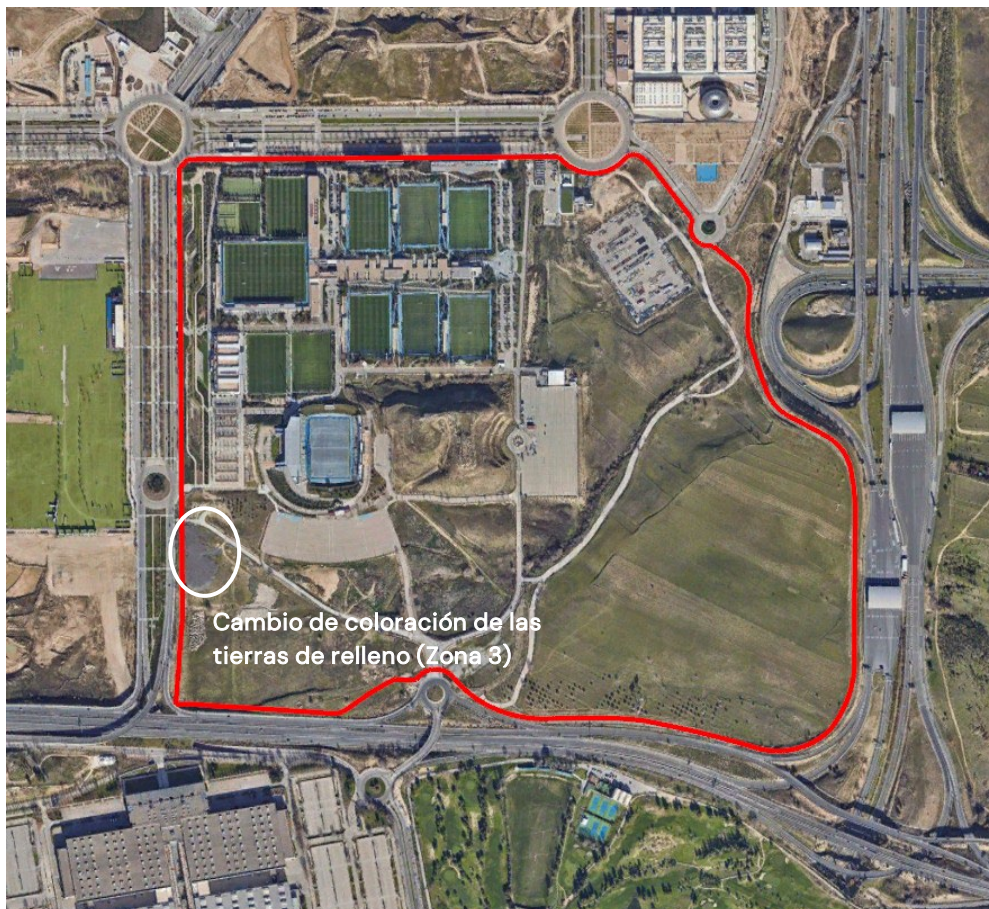


Figura 14. Ortofoto histórica del año 2022. Fuente: Google Earth.



Este cambio de color se debe, según la información obtenida durante la elaboración del presente informe, al acopio de tierras procedentes de las obras de construcción del estadio Alfredo di Stéfano.

▪ **Ortofoto del año 2025**

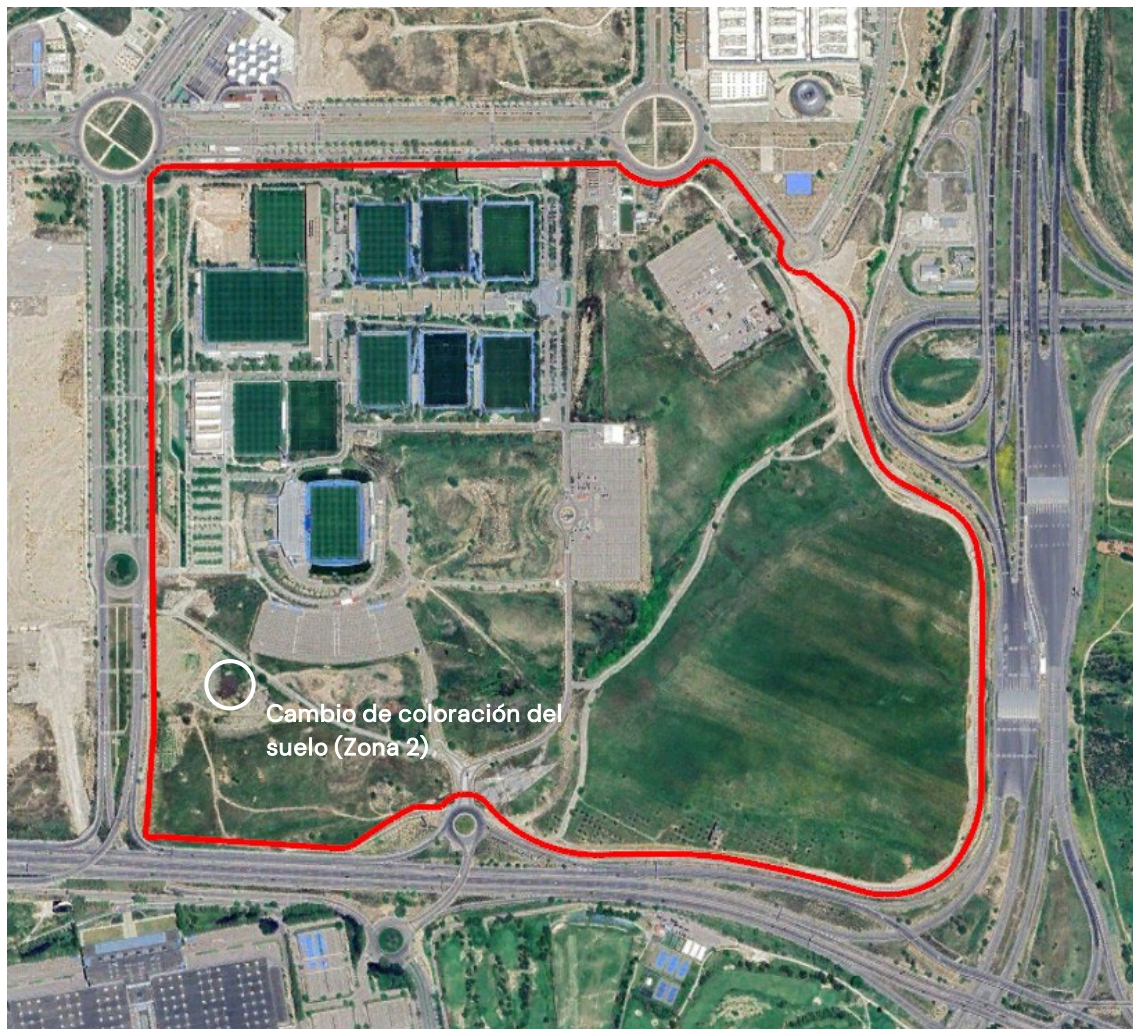


Figura 15. Ortofoto histórica del año 2025. Fuente: Google Earth.

En el año 2025 no se aprecian modificaciones respecto al año 2022: la parcela DO-190 mantiene un grado de consolidación total como ámbito deportivo-dotacional. El conjunto aparece plenamente estabilizado e integrado en el tejido urbano consolidado de Valdebebas. No se aprecian nuevos usos en la parcela.

Se aprecia, al suroeste otro cambio de coloración en el suelo señalado en color blanco en la imagen siguiente), próximo al identificado en el año 2022, que se ha denominado Zona 2.

Según la información obtenida durante la elaboración del presente informe, que pudo constatarse durante las observaciones realizadas en los meses de febrero y



marzo de 2026, el origen de este cambio de coloración del suelo se debe a la acumulación de restos de jardinería y césped híbrido con malla en un área aproximada de 1.700 m², propia de las actividades de mantenimiento de la Ciudad Deportiva.

6.1. RESUMEN DEL ESTUDIO HISTÓRICO

El análisis histórico de la parcela DO-190, basado en ortofotos desde 1956 hasta 2025, muestra una evolución desde un paisaje agrario periurbano hacia un ámbito deportivo-dotacional plenamente consolidado.

Entre 1956 y 1997, el ámbito presentaba un uso eminentemente agrícola, caracterizado por explotaciones extensivas de secano, con presencia de barbechos, eriales y áreas de pastizal. Durante este periodo no se han identificado actividades, almacenamientos o infraestructuras con capacidad potencial de haber contaminado el suelo. La única presencia antrópica relevante era la escasa edificación dispersa presente, vinculada a la actividad agropecuaria.

En 2004 se inició la transformación urbanística de la parcela con el inicio de la construcción de la Ciudad Deportiva del Real Madrid, C.F. Aunque el uso agrícola era aún predominante, en este año se aprecian movimientos de tierra y construcción de viales.

En el año 2006 la Ciudad Deportiva estaba finalizada. En la ortofoto histórica correspondiente a este año se identifica un acopio de tierras de 4,78 ha de superficie (que se ha denominado Zona 1), cuyo origen probable sean las obras de construcción de la propia Ciudad Deportiva y de las infraestructuras próximas.

En 2017 y 2022 no se identifican nuevas actividades ni usos en la parcela: el ámbito se muestra estabilizado. En la ortofoto histórica de 2022 se observa un cambio de coloración de las tierras de relleno superficial en un enclave al suroeste de la parcela (que se ha denominado Zona 3) cuyo origen, según la información obtenida durante la elaboración del informe, se debe al acopio de tierras procedentes de las obras del estadio Alfredo Di Stéfano.

En 2025 se mantiene la estabilidad de los usos en la parcela. Se aprecia otro cambio de coloración del suelo en una zona, que se ha denominado Zona 2, próxima a la Zona 3, debido a la acumulación de los restos de poda propios de las labores de mantenimiento de los campos de fútbol.

Del estudio histórico realizado se puede concluir que **en la parcela DO-190 no se han identificado indicios de actividades industriales o usos incluidos en el Anexo I del R.D. 9/2005², con capacidad potencial de haber contaminado los suelos.**

² Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados



En relación con las zonas que se han denominado 1, 2 y 3 cabe indicar lo siguiente:

1. **Zona 1:** acopio de tierras de 4,78 ha se superficie cuyo origen probable sean las obras de construcción de la Ciudad Deportiva y de las infraestructuras próximas.

La delimitación espacial de esta zona es la que se refleja en la figura siguiente que se puede consultar, asimismo, en los apéndices I y III del presente Anexo V.

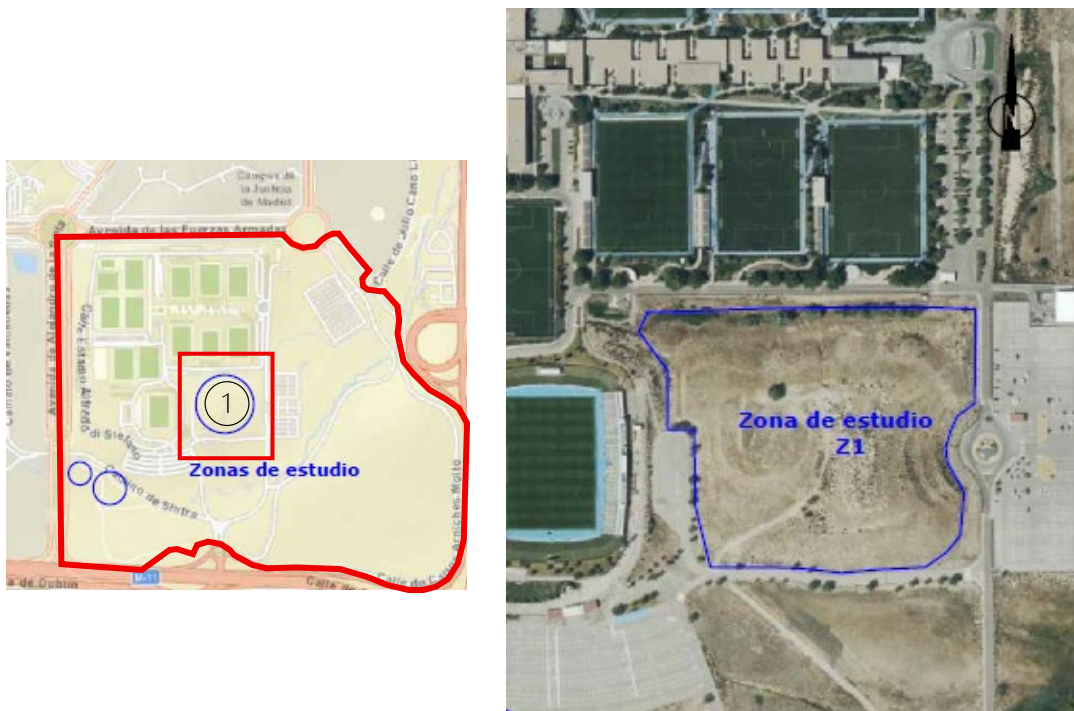


Figura 16. Ubicación de la Zona 1.

Los resultados de las analíticas, incluidos como Apéndice I, señalan que estas tierras **no presentan ninguna de las características de peligrosidad** indicadas en el Art. 6 y Anexo II del R.D. 646/2020³ y se les asigna el código LER 17 05 04 "Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03".

Son admisibles en vertedero de residuos inertes, ser gestionadas a través de un valorizador y/o pueden ser reutilizadas en el propio emplazamiento para usos industriales, aspectos que se ha trasladado a la normativa urbanística de la Modificación Puntual.

2. **Zona 2:** como se ha indicado al inicio del documento, al margen de la presente MPG el Real Madrid, en calidad de titular de los terrenos que conforman la

³ Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.



parcela DO-190, está empleando parte de la zona del extremo suroeste del ámbito (en una superficie de 1.700 m²) para el depósito temporal de restos de jardinería y césped híbrido originado en el mantenimiento de los campos de fútbol de la Ciudad Deportiva.

La delimitación espacial de esta zona es la que se refleja en la figura siguiente que se puede consultar, asimismo, en los apéndices I y III del presente Anexo V.



Figura 17. Ubicación de la Zona 2.

Como parte de los trabajos incluidos en la MPG, se ha realizado una caracterización analítica de los suelos de esta zona. Los resultados de estas analíticas, incluidos como Apéndice I del presente documento, señalan que los suelos de la Zona 2 **no presentan ninguna de las características de peligrosidad indicadas en el Art. 6 y Anexo II del R.D. 646/2020 y se les asigna el código LER 17 05 04 "Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03"**.

Las tierras de esta zona son admisibles en vertedero de residuos inertes o pueden ser reutilizadas para usos industriales ⁴, tanto en el propio emplazamiento como en emplazamientos ajenos, aspecto que se ha trasladado a la normativa urbanística de la Modificación Puntual.

Además de lo anterior, como se puede comprobar en el Apéndice VII y en las fotografías siguientes, Real Madrid, C.F., mediante el gestor autorizado DEMOLICIONES DEMA, S.L. ya ha retirado de esta zona los materiales plásticos

⁴ El R.D. 9/2005 define como uso industrial del suelo "aquel que tiene como propósito principal el de servir para el desarrollo de actividades industriales, excluidas las agrarias y ganaderas".



y el césped híbrido, que han sido depositados en las instalaciones receptoras de residuos CALANTHA PIGLO, S.L. y SALMEDINA TRI, S.L.



Figura 18. Zona 2(fotografía de noviembre de 2025). Fuente: elaboración propia.



Figura 19. Zona 2 (fotografía de marzo de 2026 tras la retirada de materiales plásticos y restos de césped híbrido por gestor autorizado - Apéndice VII). Fuente: elaboración propia.



Figura 20. Zona 2 (fotografía de febrero de 2026). Fuente: elaboración propia.



Figura 21. Zona 2 (fotografía de marzo de 2026 tras la retirada de materiales plásticos y restos de césped híbrido por gestor autorizado - Apéndice VII). Fuente: elaboración propia.

Figura 22.



3. **Zona 3:** área de 6.064 m² donde, según la información obtenida durante la elaboración del presente informe, se acopiaron tierras procedentes de las obras del estadio Alfredo Di Stéfano. Esta zona se encuentra actualmente vallada, con acceso restringido y no se está desarrollando ningún uso en la misma, por lo que no existen receptores potenciales de riesgo.

La delimitación espacial de esta zona es la que se refleja en la figura siguiente que se puede consultar, asimismo, en los apéndices I y III del presente Anexo V.



Figura 23. Ubicación de la Zona 3.

Los resultados analíticos de esta zona, incluidos como Apéndice I del presente documento, señalan que el suelo **no presenta ninguna de las características de peligrosidad indicadas en el Art. 6 y Anexo II del R.D. 646/2020 y se les asigna el código LER 17 05 04 "Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03"**, si bien se han detectado niveles de TPH totales superiores al límite establecido en el R.D. 9/2005 en 3 de las 6 muestras analizadas.

Las tierras de esta zona deben gestionarse en un vertedero de residuos no peligrosos (o de residuos inertes en el caso de la muestra 1724670/Z3/M8/R-0000), aspecto que se ha incluido en la normativa urbanística de la Modificación Puntual.



7. ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO

Para llevar a cabo la descripción del emplazamiento se ha consultado la siguiente información, tanto de carácter público como facilitada por el cliente:

- “Estudio Geotécnico del Terreno para carpa en Ciudad Deportiva del Real Madrid en Madrid (Madrid)”. Geotécnia y Medioambiente 2000, S.L. Junio de 2025
- “Real Madrid Club de Fútbol. Ciudad Deportiva-Valdebebas Madrid”. Control de Estructuras y Geotécnia, S.L. Enero de 2015.
- Datos catastrales y parcelarios del emplazamiento (Sede oficial del Catastro; SigPAC).

7.1. MARCO GEOLÓGICO

Concretamente, el emplazamiento se localiza en la hoja número 559 “Madrid” del mapa geológico de España, (2ª Serie MAGNA, 1:50.000). Esta Hoja incluye materiales del Terciario y Cuaternario. La zona objeto de estudio se localiza dentro de la Cuenca Terciaria de Madrid. Esta cuenca, denominada Cuenca del Tajo, corresponde a una amplia depresión de origen tectónico (“graben”) de más de 15.000 km² de extensión.

Los materiales cuaternarios en el área de Madrid corresponden en su mayor parte a los distintos niveles aluvionares de los ríos Manzanares y Jarama. Los depósitos Terciarios y Cuaternarios están formados principalmente por arcosas, gravas, arcillas y arenas arcósicas de edad Miocena.



Figura 21. Marco geológico del área de estudio. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

7.2. MARCO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL

El emplazamiento se encuentra en la cuenca del río Tajo, en la subcuenca del río Jarama. El Arroyo de la Plata, afluente del río Jarama, discurre en el interior del ámbito.

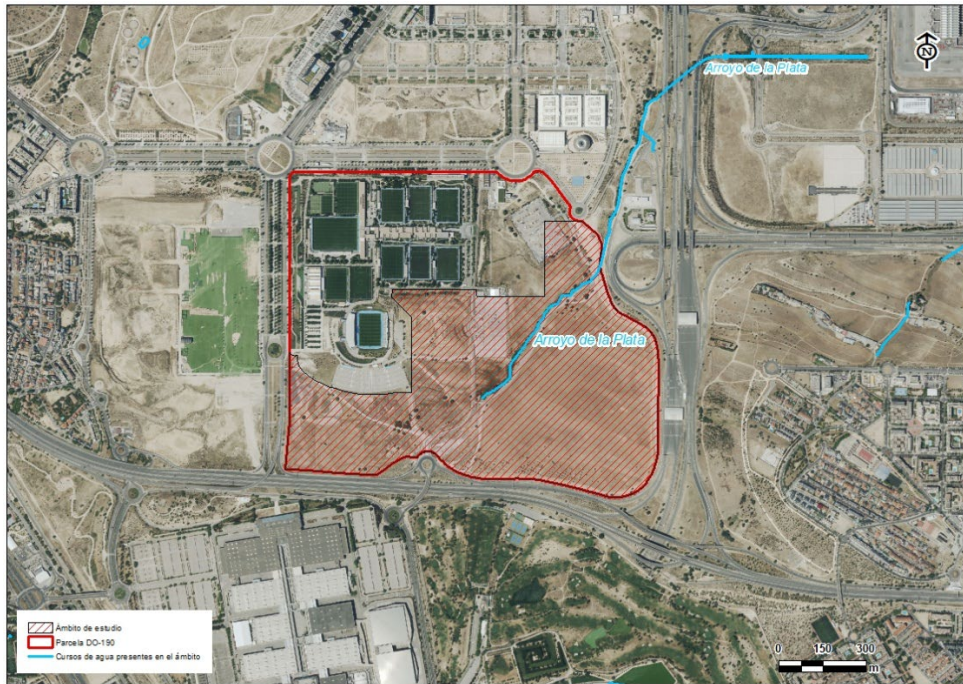


Figura 24. Marco hidrológico del área de estudio. Fuente: Documento ambiental estratégico.

7.3. MARCO HIDROGEOLÓGICO

A nivel regional, el emplazamiento se ubica en la cuenca del río Tajo, concretamente en la subcuenca del río Jarama. Según el mapa hidrogeológico a escala 1:200.000 (Hoja 45-Madrid), la zona de estudio se asienta sobre materiales terciarios, compuestos por arenas, gravas finas, arenas limosas y arcillas. Se prevé que el agua subterránea fluya hacia el este-noreste.

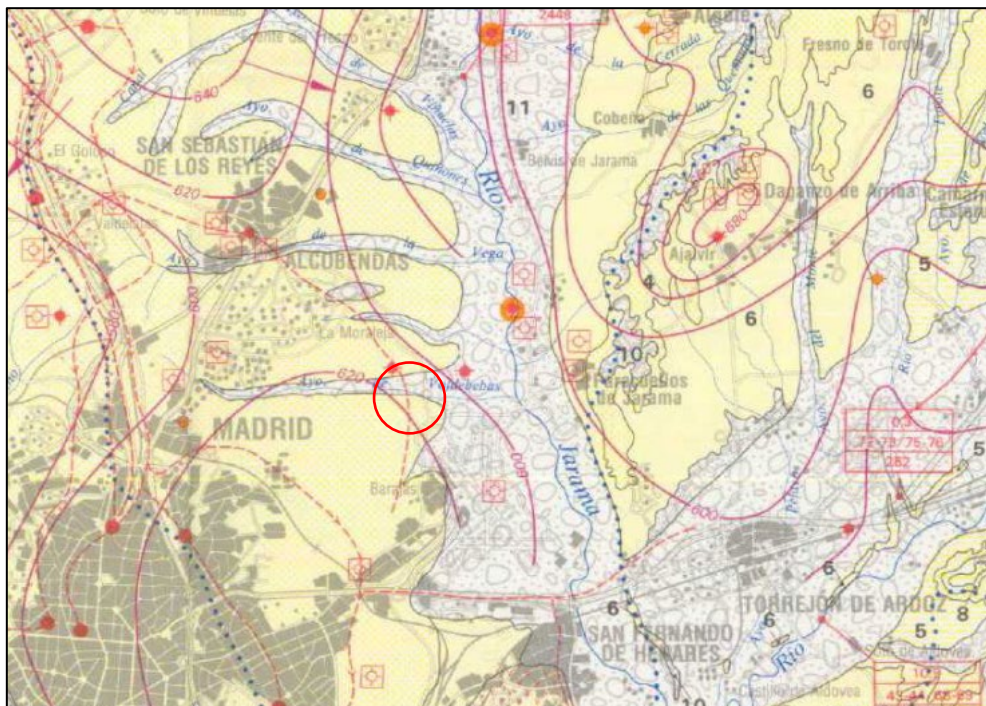


Figura 25. Marco hidrogeológico. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME).



Aprovechamientos hídricos. Inventario de puntos de agua

Conforme a la base de datos del Instituto Geológico Minero de España (IGME), se ha constatado la **inexistencia de aprovechamientos hídricos en los alrededores del emplazamiento** en un radio de 500 m.

7.4. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

El emplazamiento no se incluye dentro de figuras de protección. El límite del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares se localiza a 6,7 km al noroeste y el del Parque Regional del Sureste, aproximadamente a la misma distancia, al sureste.

La ZEC ES3110001Cuencas de los ríos Jarama y Henares se localiza a 5,44 km al este y la ZEPA ES0000142 Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares a 6,7 km al sureste.

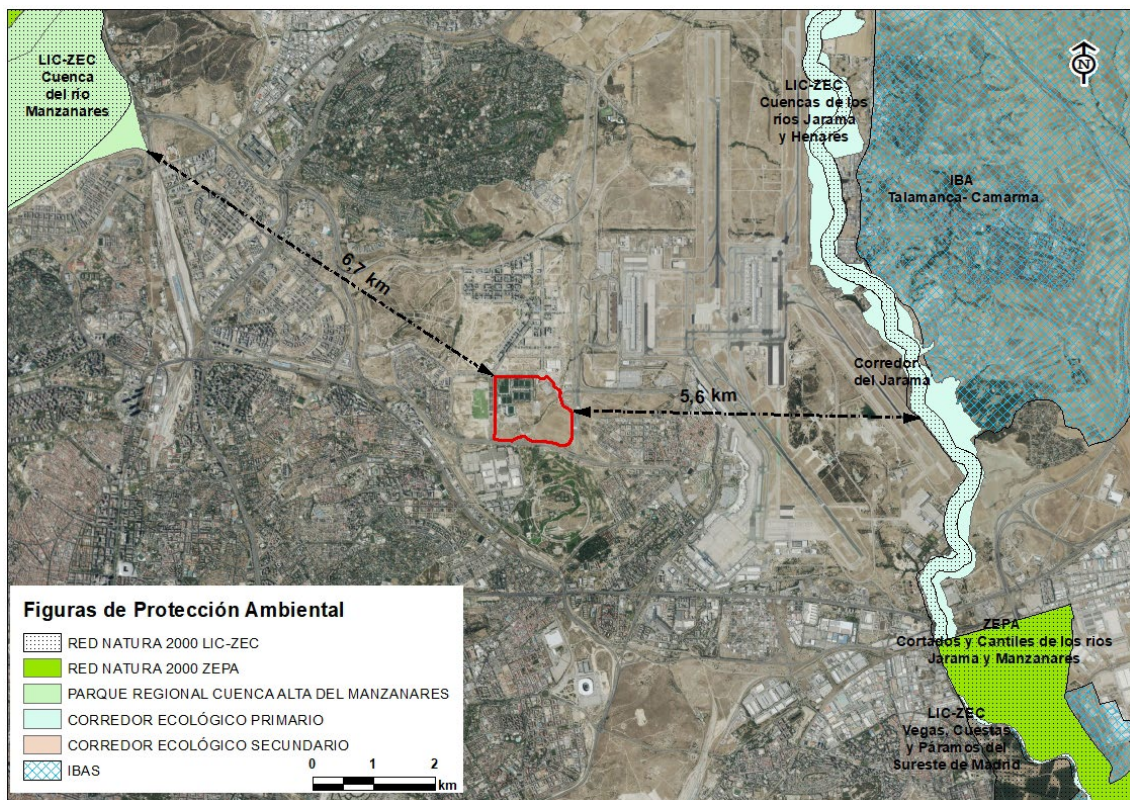


Figura 26. Distancia a figuras de protección. Fuente: elaboración propia.

7.5. USOS DEL SUELO

La información de los diferentes usos en el entorno del área de estudio se ha obtenido en la visita preliminar al emplazamiento, además de la información dispuesta en el visor cartográfico Iberpix y de fotografía aérea de la zona. En el entorno inmediato se pueden observar los siguientes usos:

- Norte: Áreas de transición.
- Sur: Zonas terrestres sin uso económico, redes de transporte y servicios comerciales.



- Este: Zonas terrestres sin uso económico, redes de transporte y zonas de agricultura.
- Oeste: Áreas de transición y zonas residenciales.

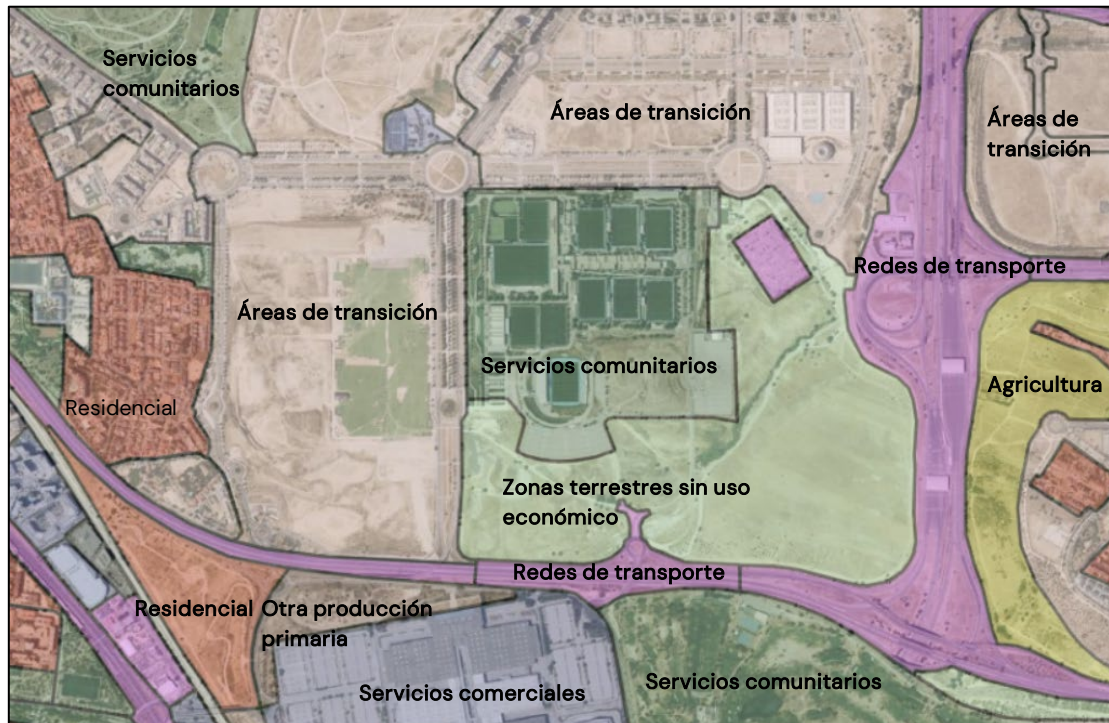


Figura 27. Usos del suelo. Fuente: Visor Iberpix (IGN).

7.6. RESUMEN DEL ESTUDIO DE MEDIO FÍSICO

La parcela DO-190 se localiza en la Cuenca Terciaria de Madrid, dentro de la Cuenca del Tajo, sobre materiales geológicos de edad Terciaria y Cuaternaria formados principalmente por arcosas, gravas, arcillas y arenas arcósicas. Predominan depósitos miocenos y holocenos asociados a procesos aluviales de los ríos Manzanares y Jarama, caracterizados por arenas cuarzo-feldespáticas, limos arenosos y gravas.

Desde el punto de vista hidrológico, el emplazamiento pertenece a la subcuenca del río Jarama, discurriendo por el interior del ámbito el Arroyo de la Plata, afluente de dicho río. A nivel hidrogeológico, la zona se asienta sobre materiales terciarios permeables de naturaleza arenosa y arcillosa, previéndose un flujo subterráneo con dirección este-noreste. Asimismo, no se han identificado aprovechamientos hídricos ni puntos de agua en un radio de 500 metros alrededor de la parcela.

En relación con los Espacios Naturales, la parcela no se encuentra incluida dentro de figuras de protección ambiental. Los espacios protegidos más próximos corresponden al Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, a 6,7 km al noroeste, y el Parque Regional del Sureste, aproximadamente a la misma distancia, al sureste.

La ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares se localiza a 5,44 km al este y la ZEPA ES0000142 Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares a 6,7 km al sureste.



Los usos del suelo del entorno de la parcela presentan un carácter heterogéneo, combinándose áreas de transición, zonas residenciales, infraestructuras de transporte, servicios comerciales, terrenos sin uso económico definido y eriales.

De acuerdo con la información obtenida y considerando el contexto del emplazamiento, desde el punto de vista de la vulnerabilidad del medio frente a potenciales episodios de contaminación, el ámbito analizado presenta una sensibilidad ambiental moderada, derivada, principalmente, de la presencia del Arroyo de la Plata y de materiales de naturaleza aluvial y arcósica asociados a depósitos arenosos y granulares.

No obstante, los estudios geotécnicos e hidrogeológicos consultados indican que la permeabilidad de la capa de materiales detríticos presente en el emplazamiento es baja, por lo que la vulnerabilidad del terreno natural frente a posibles afecciones se considera media-baja. Del mismo modo, desde el punto de vista hidrogeológico, la baja permeabilidad del suelo, junto con la presencia de un nivel freático situado entre 12,3 y 15,6 m de profundidad, reduce la probabilidad de que las sustancias potencialmente contaminantes puedan atravesar la zona vadosa (no saturada) y alcanzar las aguas subterráneas.

Adicionalmente, esta vulnerabilidad potencial se ve mitigada por diversos factores ambientales y territoriales, entre ellos la ausencia de aprovechamientos hídricos y captaciones de agua en el entorno próximo, la inexistencia de Espacios Naturales Protegidos tanto en el ámbito como en sus inmediaciones y la ausencia de actividades pretéritas o actuales potencialmente contaminantes del suelo y/o de las aguas subterráneas.

En consecuencia, y considerando conjuntamente las características geológicas, hidrogeológicas y ambientales del emplazamiento, se considera que el ámbito presenta una vulnerabilidad media-baja frente a potenciales episodios de contaminación.

8. PROPUESTA DE USOS DE LA ORDENACIÓN PORMENORIZADA CONTENIDA EN LA MPG

Como se ha explicado en el capítulo 1, la actuación de dotación prevista para la parcela privada DO-190 tiene por objeto **posibilitar la creación de un Centro de Innovación Tecnológica (CIT)**.

Como resultado de la MPG el rango de asignación de superficie edificable por usos se mantiene dentro de las horquillas establecidas en la Ficha del APE:

USO	PORCENTAJE CON MPG	MÁRGENES DEL PG
Residencial	41,15%	34,90-52,36%
Terciario	46,85%	34,90-52,36%
Dotacional Privado	12,00%	12,00-15,00%
Total	100%	

En la tabla siguiente se recoge la síntesis de los principales parámetros de la actuación de dotación en la parcela DO-190:



ACTUACIÓN DE DOTACIÓN PARCELA DO-190 DEL APE 16.11	
Clase y categoría de suelo del ámbito de la actuación de dotación	Urbano consolidado
Área homogénea a la que pertenece	APE 16.11 Ciudad Aeroportuaria y Parque de Valdebebas
Superficie del ámbito de la actuación de dotación	1.200.187 m ² s
SUELO LUCRACTIVO (PARCELA DO-190 RESULTANTE)	
Superficie de parcela lucrativa DO-190	975.729,53 m ² s
Usos cualificados	Dotacional equipamiento privado, servicios terciarios y deportivo privado
Superficie edificable homogeneizada máxima	364.404,54 m ² eug
Superficie edificable máxima	532.550 m ² e
Distribución de la superficie edificable por usos	
Equipamiento privado	276.000 m ² e
Servicios Terciarios	172.550 m ² e (mínimo 50% uso Oficinas)
Deportivo privado	84.000 m ² c
Dominio público hidráulico	2.452,37 m ² e
REDES PÚBLICAS	
Red supramunicipal Dominio Público hidráulico	2.452,37 m ² s
Red pública general	
Zonas verdes y espacios libres	129.951,89 m ² s
Vía pública	8.603,92 m ² s
Red pública local	
Zonas verdes y espacios libres	36.363,96 m ² s
Equipamiento	35.311,51 m ² s
Vía pública	11.773,82 m ² s

En la siguiente tabla se incluye un análisis comparado entre el planeamiento vigente y el propuesto por la MPG para la parcela DO-190:



PARCELA DO-190	APE 16.11 EN EL PLAN GENERAL	APE 16.11 EN MPG
Clase y categoría de suelo	Urbano consolidado	Urbano consolidado
Superficie ámbito de actuación	1.200.187 m ² s	1.200.187 m ² s
Uso Global característico	Dotacional Deportivo privado	Mixto Dotacional equipamiento privado, deportivo privado y servicios terciarios
Superficie edificable máxima	360.000 m ² e	532.550 m ² e
Superficie edificable máxima en uso global del APE	16.401,60 m ² ug	373.032,04 m ² ug
(DPH)	0 m ² s	2.452,40 m ² s
Redes públicas generales	0 m ² s	170.868,32 m ² s
Redes públicas locales	0 m ² s	48.137,79 m ² s

8.1. RESUMEN DE LOS USOS PREVISTOS EN LA ORDENACIÓN PORMENORIZADA

Como se ha explicado en el capítulo 1, la presente Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid de 1997 tiene por objeto definir una actuación de dotación sobre la parcela privada DO-190, al objeto de posibilitar la creación de un Centro de Innovación Tecnológica (CIT).

Los CIT son enclaves estratégicos del territorio que, a pesar de su contenida ocupación espacial, posibilitan un salto cualitativo de competitividad de las ciudades en formación, conocimiento, atracción y retención de talento, e innovación.

Son espacios que concentran empresas tecnológicas, instituciones académicas y centros de investigación, que actúan como un motor de generación de conocimiento, creatividad y crecimiento económico. Su éxito radica en fomentar interacciones multidisciplinares entre distintos agentes y aprovechar sus sinergias, siendo un elemento fundamental para el desarrollo de ecosistemas de innovación la colaboración entre las Administraciones, las instituciones educativas y las empresas.

En la propuesta de CIT se localizan espacios de encuentro informal que propiciarán los intercambios casuales al aire libre.

La preminencia de la vegetación y el arbolado y el fomento de la movilidad peatonal son soporte para un modelo de vida más activo.

Junto a ello, es característica de esta actuación la atención a la actividad deportiva como un elemento más de cohesión de las diversas actividades.

Así, junto a la actividad existente de la Ciudad Deportiva del Real Madrid, se propone que en fases posteriores a la propia del planeamiento se articule un circuito de



actividades deportivas al aire libre, no regladas, insertas en el campus, que incentiven también un modo de vida saludable.

El modelo campus supone una ventaja para el objetivo de la iniciativa y, al mismo tiempo, una forma de enriquecer, por contraste, el tejido urbano que le circunda, poniendo de relieve su singularidad.

Y fomenta el sentido de comunidad y de identidad que contribuye a fortalecer a su vez el sentido de comunidad del barrio:



Figura 26. Imagen indicativa de la movilidad blanda preferente en la actuación. Fuente: RH arquitectos.

A continuación, se incluye una imagen indicativa de la propuesta de CIT planteada para la parcela DO-190:



Figura 27. Imagen indicativa de la implantación del CIT en la parcela DO-190. Fuente: RH arquitectos.

La ejecución de la actuación de dotación no va a requerir una reforma o renovación de la urbanización existente, ni plantea nuevo viario público que suponga nuevas obras de urbanización más allá del propio para dar servicio a las nuevas dotaciones.

Como consecuencia de la actuación no es necesario modificar las redes del conjunto de los servicios existentes, pudiendo dar acceso y proveer de servicios urbanos desde todo el perímetro de la parcela DO-190 resultante.

En consecuencia y al nivel de planeamiento general en el que nos encontramos, se considera que el CIT que se propone construir en la parcela, no implica elementos ni usos con capacidad potencial de contaminar el suelo o, en su caso, las aguas subterráneas.



9. CONCLUSIONES

El presente Informe de Situación de la Calidad del Suelo se elabora en cumplimiento del artículo 10.3 de la Ley 1/2024, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid, que exige la incorporación de un informe específico sobre la calidad del suelo en la tramitación de los planes urbanísticos.

De acuerdo con la información recopilada:

- **En el interior del ámbito analizado no se han identificado usos ni actividades incluidas en el Anexo I del R.D. 9/2005, de 14 de enero⁵, con capacidad potencial de haber contaminado el suelo y/o las aguas subterráneas.**
- La única actividad desarrollada en la parcela DO-190 es la de “Actividades de los clubes deportivos” (CNAE-2009 Actividad 93.12), **no incluida dentro de las actividades potencialmente contaminantes del suelo** recogidas en el Anexo I del R.D. 9/2005.

Real Madrid C.F. ha llevado a cabo una caracterización analítica para garantizar que cualquier decisión que se adopte en cuanto al destino de las tierras de las que se ha denominado Zonas 1, 2 y 3 se lleve a cabo de manera informada y conforme a los criterios normativos y ambientales vigentes.

El resultado de dicha caracterización analítica, recogido en el Apéndice I, es el siguiente:

1. **Zona 1: los suelos de esta zona no presentan ninguna de las características de peligrosidad indicadas en el Art. 6 y Anexo II del R.D. 646/2020⁶ y se les asigna el código LER 17 05 04 "Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03".**

La delimitación espacial de esta zona es la que se refleja en la figura siguiente que se puede consultar, asimismo, en los apéndices I y III del presente Anexo V.

⁵ R.D. 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

⁶ Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.



Son admisibles en vertedero de residuos inertes, ser gestionadas a través de un valorizador y/o pueden ser reutilizadas en el propio emplazamiento, aspecto que se ha trasladado a la normativa urbanística de la Modificación Puntual con el siguiente literal:

Gestión ambiental de las tierras presentes en la Zona 1

Las tierras existentes en la Zona 1 no presentan ninguna de las características de peligrosidad establecidas en el artículo 6 y en el Anexo II del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y se les asigna la codificación LER 17 05 04 "Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03".

En consecuencia, dichas tierras podrán ser:

- a) reutilizadas dentro de la propia parcela, para usos industriales⁷*
- b) valorizadas mediante gestor autorizado*
- c) destinadas a vertedero autorizado para residuos inertes*

Cualquier actuación de traslado, reutilización o gestión de las tierras deberá realizarse de conformidad con la normativa vigente en materia de residuos y suelos contaminados.

2. **Zona 2:** los suelos de esta zona no presentan ninguna de las características de peligrosidad indicadas en el Art. 6 y Anexo II del R.D. 646/2020 y se les asigna el código LER 17 05 04 "Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03".



La delimitación espacial de esta zona es la que se refleja en la figura siguiente que se puede consultar, asimismo, en los apéndices I y III del presente Anexo



V.

Son admisibles en vertedero de residuos inertes o pueden ser reutilizadas para usos industriales⁷, tanto en el propio emplazamiento como en emplazamientos ajenos, aspecto que se ha trasladado a la normativa urbanística de la Modificación Puntual, con el siguiente literal:

Gestión ambiental de las tierras presentes en la Zona 2

Las tierras existentes en la Zona 2 no presentan ninguna de las características de peligrosidad establecidas en el artículo 6 y en el Anexo II del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y se les asigna la codificación LER 17 05 04 "Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03".

En consecuencia, dichas tierras podrán ser:

- a) reutilizadas dentro de la propia parcela o ámbitos ajenos, para usos industriales⁷*
- b) destinadas a vertedero autorizado para residuos inertes*

Cualquier actuación de traslado, reutilización o gestión de las tierras deberá realizarse de conformidad con la normativa vigente en materia de residuos y suelos contaminados.

Por otra parte, como se ha comentado en el capítulo 6.1 Real Madrid, C.F., mediante el gestor autorizado DEMOLICIONES DEMA, S.L. ya ha retirado de

⁷ El R.D. 9/2005 define como uso industrial del suelo "aquel que tiene como propósito principal el de servir para el desarrollo de actividades industriales, excluidas las agrarias y ganaderas".



esta zona los materiales plásticos y el césped híbrido, que han sido depositados en las instalaciones receptoras de residuos CALANTHA PIGLO, S.L. y SALMEDINA TRI, S.L. (ver Apéndice VII. *Certificados de retirada de restos inertes*).

3. **Zona 3:** los suelos de esta zona no presentan ninguna de las características de peligrosidad indicadas en el Art. 6 y Anexo II del R.D. 646/2020 y se les asigna el código LER 17 05 04 "Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03".



La delimitación espacial de esta zona es la que se refleja en la figura siguiente que se puede consultar, asimismo, en los apéndices I y III del presente Anexo V.



Se han detectado niveles de TPH totales superiores al límite establecido en el R.D. 9/2005 en 3 de las 6 muestras analizadas.

Las tierras de esta zona se gestionarán en un vertedero de residuos no peligrosos (o de residuos inertes en el caso de la muestra 1724670/Z3/M8/R-0000), aspecto que se ha incluido en la normativa urbanística de la Modificación Puntual con el siguiente literal:

Gestión ambiental de las tierras existentes en la Zona 3

Las tierras existentes en la Zona 3 no presentan ninguna de las características de peligrosidad establecidas en el artículo 6 y en el Anexo II del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y se les asigna la codificación LER 17 05 04 "Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03".

En consecuencia y atendiendo a su caracterización analítica deberán gestionarse en vertedero de residuos no peligrosos o de residuos inertes.

Cualquier actuación de traslado o gestión de las tierras deberá realizarse de conformidad con la normativa vigente en materia de residuos y suelos contaminados.

En Madrid, julio de 2026



Fdo.: Miguel Abascal



TAUW Iberia S.A.U.⁸

DNI.: 

Director Técnico

ALTÀCIA CONSULTORÍA
ESTRATÉGICA
MEDIOAMBIENTAL

⁸ TAUW Iberia es una Entidad de Inspección acreditada por ENAC con acreditación número 238/EI414 de acuerdo con la norma UNE-EN ISO/IEC 17020, en los ámbitos de suelos potencialmente contaminados y aguas subterráneas asociadas (incluyendo análisis cuantitativo de riesgos) y residuos.



APÉNDICES



APÉNDICE I. CARACTERIZACIÓN ANALÍTICA



1. ÍTEM A INSPECCIONAR

El ítem inspeccionado en la caracterización analítica se corresponde con las Zonas Z1, Z2 y Z3, coloreadas en azul en la figura siguiente:



Figura I.1 Localización de las zonas objeto de caracterización del suelo en el emplazamiento.

- **Zona 1:** acopio de tierras posiblemente procedente de las obras de construcción de la Ciudad Deportiva y de las instalaciones colindantes, pero del que se desconoce su origen con seguridad. Ocupa una superficie de 4,78 ha, con una altura comprendida entre 5 y 6 m.
- **Zona 2:** área de 1.700 m² y de profundidad variable situada al suroeste del Estadio Alfredo Di Stéfano, donde históricamente se han acopiado restos de jardinería y césped híbrido y donde se detectaron indicios organolépticos en las visitas de campo realizadas.
- **Zona 3:** área situada al oeste de la Z2 con una superficie aproximada de 6.064 m², empleada en su momento para el acopio de materiales previsiblemente procedentes de la construcción de la Ciudad Deportiva, pero de los que se



desconoce con seguridad su origen, en la que tras el análisis de fotos históricas se apreciaba una alteración del color natural del suelo.

Respecto a la litología, el acopio de tierras de la Zona 1 está compuesto por rellenos antrópicos formados por arenas arcillosas. El subsuelo está compuesto por rellenos antrópicos formados por arenas y arenas limosas y arenas arcóscas con restos antrópicos y restos de césped artificial. Bajo el relleno, en el subsuelo se encuentran los materiales naturales miocenos de la Cuenca Terciaria de Madrid, formados por arenas arcóscas cuarzo feldespáticas de grano medio-grueso, algo limosas y/o arcillosas. La permeabilidad de la capa de materiales detríticos es baja. La vulnerabilidad ante posibles episodios de afección del terreno natural es media-baja.

2. ESTRATEGIA DE INSPECCIÓN PARA LA CALIDAD DEL SUELO

La estrategia inicial de prospección fue diseñada en base a la información respecto al medio, de la actividad llevada a cabo y del volumen del acopio de tierras a caracterizar.

El ítem para inspeccionar actualmente no presenta uso alguno.

El número previsto de prospecciones y puntos de muestreo es el mínimo establecido *a priori* para poder alcanzar los objetivos definidos, y ha sido establecido en base al procedimiento de TAUW Iberia *"Instrucción técnica de planificación de las inspecciones de suelos contaminados y aguas subterráneas asociadas"*.

Se ha caracterizado la calidad del suelo mediante calicatas mecánicas y sondeos manuales.

Se han realizado las siguientes calicatas:

- **Zona 1: diez (10) calicatas mecánicas (C-01 a C-10)** hasta una profundidad estimada de 2,5 metros, con el objetivo de caracterizar la calidad del suelo y de caracterizar las tierras acopiadas.
- **Zona 2: seis (6) calicatas mecánicas (C-11 a C-16)** hasta una profundidad estimada de 2,5 metros, con el objetivo de caracterizar la calidad del suelo.
- **Zona 3: tres (3) calicatas manuales (C17 a C-19)** con Handauger hasta una profundidad de 1,2 metros con el objetivo de caracterizar la calidad del suelo. Además, en una segunda fase, se han realizado **veintiséis (26) calicatas mecánicas (C-20 a C-45)** hasta una profundidad aproximada de 3,5 m con el objetivo de observar el perfil litológico y caracterizar las tierras.

Las siguientes figuras presentan la localización de las prospecciones de investigación realizadas:



Figura I.2 Localización de los puntos de investigación de la Zona 1.



Figura I.3 Localización de los puntos de investigación de las Zonas 2 y 3.



Figura I.4 Localización de los puntos de investigación de la Zona 3, durante la segunda fase de los trabajos de prospección.

3. ESTRATEGIA DE MUESTREO Y ANÁLISIS CALIDAD DEL SUELO

La estrategia de muestreo y análisis ha sido diseñada en base a los datos proporcionados por el cliente y de acuerdo con los procedimientos de TAUW Iberia para la realización de inspecciones de suelos y aguas subterráneas. Los trabajos serán realizados por un técnico de TAUW Iberia, especialista en suelos, aguas subterráneas asociadas y en residuos.

3.1 MUESTREO Y ANÁLISIS DE SUELOS

Para optimizar la campaña de muestreo de suelos, ésta se ha planificado atendiendo al siguiente protocolo básico de actuación:

- **Zona 1:** caracterización de las tierras acopiadas. Análisis de dos (2) muestras por calicata (C-01 a C-10), más las necesarias en caso de necesitar delimitar verticalmente la afección, en caso de que la hubiese.
- **Zona 2:** caracterización de la calidad del subsuelo. Análisis de una muestra por calicata (C-11 a C-16), más las necesarias en caso de necesitar delimitar verticalmente la afección, en caso de que la hubiese.
- **Zona 3:** caracterización de la calidad del subsuelo. Análisis de una muestra por calicata (C-17 a C-19), más las necesarias en caso de necesitar delimitar verticalmente la afección, en caso de que la hubiese.

Se ha establecido el muestreo de suelos por el técnico ambiental de acuerdo con el procedimiento descrito en la "*Instrucción técnica de muestreo de suelos*" de TAUW



Iberia. Se ha programado el análisis de una muestra compuesta de suelo por acopio de tierras.

Teniendo en cuenta las características del emplazamiento y el grado de conocimiento del mismo, se ha realizado un barrido analítico suficiente que dé respuesta a lo reflejado por el *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*, que en su Anexo V establece el Listado de Contaminantes y Niveles Genéricos de Referencia (NGR) para la protección de la salud humana en función del uso del suelo.

En lo que respecta a la evaluación de la calidad del suelo para metales, el diagnóstico de los resultados analíticos se ha realizado de acuerdo con los criterios establecidos en las siguientes órdenes de la Comunidad de Madrid:

- *Orden 2770/2006, de 11 de agosto, del Consejo de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por el que se procede al establecimiento de niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados de la Comunidad de Madrid.*
- *Orden 761/2007, de 2 de abril, del Consejo de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se modifica la Orden 2770/2006, de 11 de agosto, por la que se establecen niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados de la Comunidad de Madrid.*

De esta forma, el barrido analítico para las muestras de suelo incluye:

- Pack Real Decreto: barrido amplio de contaminantes y compuestos incluidos en el R.D. 9/2005 de suelos contaminados, para los que se ha definido criterio de referencia.
- Barrido de 19 metales en suelos, Orden 761/2007, de 2 de abril, del Consejo de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, incluyendo los siguientes: Antimonio (Sb), Arsénico (As), Bario (Ba), Berilio (Be), Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Manganeseo (Mn), Mercurio (Hg), Molibdeno (Mo), Níquel (Ni), Plata (Ag), Plomo (Pb), Selenio (Se), Talio (Tl), Estaño (Sn), Vanadio (V) y Zinc (Zn).

Todas las muestras recogidas han sido enviadas al laboratorio SGS Environmental Analytics B.V., en Holanda, laboratorio acreditado por el *Dutch Accreditation Council RvA* bajo los criterios de acreditación establecidos en la NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 para laboratorios de ensayo.

La acreditación incluye el sistema de calidad del laboratorio, así como las actividades específicas. Esta acreditación es reconocida a nivel nacional por ENAC.

3.2 BLANCO DE MUESTREO

Para certificar que los muestreos de suelos se han realizado de una manera metodológicamente correcta de acuerdo con la norma ISO 17020, se ha tomado un blanco de equipo de muestreo de suelos. El barrido analítico realizado ha incluido los mismos elementos y compuestos analizados en las muestras de suelo.



4. TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS

En este capítulo se describen de manera pormenorizada los trabajos de campo llevados a cabo durante la investigación realizada en el emplazamiento.

Los trabajos de campo se llevaron a cabo por técnicos especializados de TAUW Iberia los días 17 y 18 de febrero y 17 de marzo de 2026 y consistieron en:

- **Zona 1:**
 - o Toma de muestras de suelo mediante la realización de 10 calicatas mecánicas (C-01 a C-10).
 - o Toma de muestras compuestas de las calicatas (C-01 a C-10) para caracterización del suelo.
- **Zona 2:**
 - o Toma de muestras de suelo mediante la realización de 6 calicatas mecánicas (C-11 a C-16).
 - o Toma de muestras compuestas de las calicatas (C-11 a C-16) para la caracterización del suelo.
- **Zona 3:**
 - o Toma de muestras de suelo mediante la realización de 3 calicatas manuales (C-17 a C-19) en la Zona 3.
 - o Toma de muestras compuestas de las calicatas (C-22 a C-45) para caracterización del suelo.

Análisis en laboratorio de las muestras seleccionadas de suelos.

4.1 MODIFICACIONES A LA PLANIFICACIÓN INICIAL

En el **Apéndice VI**, se incluye el Plan de muestreo y las modificaciones posteriores a la inicial, en su caso.

4.2 EXCAVACIÓN DE CALICATAS MECÁNICAS Y SONDEOS MANUALES

4.2.1 Medidas de seguridad

Como medidas de seguridad durante la realización de los trabajos, todos los participantes estaban equipados con sus equipos de protección individuales, y se realizaron todos los trabajos dentro de las zonas señalizadas.

El material excavado de cada una de las calicatas fue acopiado de forma temporal junto a cada una de ellas para, una vez finalizados los trabajos de muestro del suelo, proceder a su relleno y compactación, utilizando la propia excavadora.

4.2.2 Ejecución de calicatas

Entre los días 17 y 18 de febrero y el 17 de marzo de 2026 se llevaron a cabo, por parte de la empresa Arenas Jimenez, S.L., los trabajos de excavación de las cuarenta y



cinco (45) calicatas de investigación, mediante el uso de una excavadora Bobcat E17z dotada de cazo.

En la Zona 3, el 18 de febrero se realizaron sondeos cortos de manera manual con perforador de tipo Hand Auger. Se realizaron tres (3) sondeos manuales y entre ese día y posteriormente el 17 de marzo, se realizaron veintiséis (26) calicatas mecánicas para la observación del perfil litológico y caracterización de tierras como residuos.

Estas calicatas alcanzaron una profundidad de entre 0,5 m y 3,5 m. La siguiente tabla presenta la codificación de las calicatas realizadas, la profundidad máxima alcanzada en cada una de ellas, así como los horizontes identificados:

Tabla 4.1 Características de las catas excavadas

Zona	Calicata	Profundidad (m)	Materiales
Zona 1	C-01	2,5	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con restos antrópicos intercalados.
	C-02	2,2	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con restos antrópicos intercalados. Relleno de arenas arcillosas-limosas y algo negruzcas.
	C-03	2,3	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con restos antrópicos intercalados. Arenas limosas ocre con niveles limoarcillosos intercalados.
	C-04	2,4	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con restos antrópicos intercalados.
	C-05	2,2	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con restos antrópicos intercalados. Relleno de arenas arcillosas-limosas y algo negruzcas.
	C-06	2,5	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con abundantes gravas síliceas. Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con restos antrópicos intercalados.
	C-07	2,5	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con restos antrópicos intercalados. Relleno de arenas arcósicas con abundantes escombros y restos antrópicos.
	C-08	2,5	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con abundantes gravas síliceas. Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con restos antrópicos intercalados.
	C-09	2,5	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con restos antrópicos intercalados. Relleno de arenas arcósicas marrones con niveles arcillosos,
	C-10	2,5	Relleno de arcilla arenosa marrón oscuro. Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con abundantes gravas síliceas.
Zona 2	C-11	2,1	Relleno de arenas con restos antrópicos. Olor a MO. Húmedas.



Zona	Calicata	Profundidad (m)	Materiales
			Relleno de arenas arcósicas negruzcas con arcillas. Olor leve a MO. Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones con gravas intercaladas.
	C-12	2,1	Relleno de arenas con restos antrópicos. Olor a MO. Húmedas. Relleno de arenas arcósicas marrones con antrópicos intercalados.
	C-13	2,1	Relleno de arenas con restos antrópicos. Olor a MO. Húmedas. Relleno de arenas arcósicas marrones con antrópicos intercalados.
	C-14	2,0	Relleno de arenas con restos antrópicos. Olor a MO. Húmedas. Relleno de arenas arcósicas marrones con antrópicos intercalados.
	C-15	2,2	Relleno de arenas limosas marrones con antrópicos dispersos. Relleno de arenas arcósicas negruzcas con restos antrópicos intercalados.
	C-16	2,3	Relleno de arenas con restos antrópicos. Olor a MO. Húmedas. Relleno de arenas arcillosas marrones con antrópicos dispersos.
Zona 3	C-17	1,2	Relleno de areno-arcilloso color marrón con antrópicos intercalados y gravas. Relleno de gravas con matriz arenosa negruzcas.
	C-18	1,2	Relleno areno-arcilloso, marrón con antrópicos dispersos. Relleno de gravas negruzcas con matriz arenosa.
	C-19	1,2	Relleno areno-arcilloso, marrón con antrópicos dispersos. Relleno de gravas negruzcas con matriz arenosa.
	C-20	1,8	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcósicas marrones con matriz limosa.
	C-21	2,1	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcósicas marrones con matriz limosa.
	C-22	2,3	Tierra vegetal y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcósicas marrones con matriz limosa.
	C-23	3,8	Tierra vegetal y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcósicas marrones con matriz limosa.
	C-24	3,6	Relleno de césped artificial y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcósicas marrones con matriz limosa.
	C-25	2,4	Tierra vegetal y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcósicas marrones con matriz limosa.



Zona	Calicata	Profundidad (m)	Materiales
	C-26	2,4	Tierra vegetal y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-27	1,1	Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-28	1,3	Relleno de arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-29	1,4	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-30	1,6	Tierra vegetal y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-31	1,3	Tierra vegetal y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-32	1,1	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-33	1,0	Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-34	1,7	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-35	1,2	Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-36	1,5	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-37	1,8	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-38	2,8	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-39	2,1	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-40	1,8	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-41	1,8	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-42	1,7	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-43	2,2	Tierra vegetal, rellenos y gravas silíceas negras con matriz arenosa. Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.
	C-44	1,0	Arenas arcólicas marrones con matriz limosa.



Zona	Calicata	Profundidad (m)	Materiales
	C-45	2,0	Arenas arcóscas marrones con matriz limosa.

Estos trabajos se realizaron de acuerdo con el procedimiento descrito en la IT-05 *"Instrucción técnica de ejecución de sondeos, calicatas e instalación de piezómetros"*.

En el **Apéndice III** se incluyen los **Planos 2, 3 y 4** con la localización de las calicatas realizadas. Sus características están reflejadas en el **Apéndice IV**, donde se muestran los perfiles litológicos, registrándose las características geológicas y organolépticas de los terrenos estudiados. En el **Apéndice VI**, se incluyen fotografías tomadas durante el desarrollo de los trabajos.

No se detectó la presencia de nivel de agua subterránea en ninguna de las calicatas realizadas.

4.2.3 Medición de compuestos volátiles e indicios de afección

Durante la realización de los sondeos se han extraído muestras de suelos para su análisis por PID (detector portátil de compuestos orgánicos volátiles por fotoionización) *in situ* a cada metro, o cuando las condiciones o tipo del terreno y/o cambios organolépticos lo aconsejaban (donde se produjeron cambios en el aspecto y olor de los materiales atravesados), para valorar cualitativamente el grado de afección.

Se han detectado compuestos orgánicos volátiles por debajo de 1 ppm o nulos en todos los puntos de investigación. Los valores registrados se encuentran reflejados en los correspondientes perfiles de las calicatas en el **Apéndice IV**.

4.2.4 Levantamiento topográfico

Tras la ejecución de las catas, se procedió a su levantamiento topográfico, registrándose las coordenadas X e Y (UTM) de las mismas y del pozo existente en la parcela, que aparecen recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 4.2 Coordenadas de las calicatas realizadas (UTM ETRS89 31S)

Zona	Calicata	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
Zona 1	C-01	448.080,289	4.480.884,025	669,46
	C-02	448.062,712	4.480.918,912	669,26
	C-03	448.049,893	4.480.947,424	667,19
	C-04	448.130,283	4.480.888,406	685,86
	C-05	448.140,818	4.480.932,157	673,46



Zona	Calicata	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
	C-06	448.225,014	4.480.942,530	653,46
	C-07	448.185,810	4.480.883,322	689,86
	C-08	448.188,869	4.480.840,807	686,16
	C-09	448.232,471	4.480.829,181	681,16
	C-10	448.134,405	4.480.814,799	681,76
Zona 2	C-11	447.746,90	4.480.666,85	677,26
	C-12	447.756,77	4.480.647,16	670,16
	C-13	447.740,38	4.480.644,34	671,66
	C-14	447.731,52	4.480.634,01	667,66
	C-15	447.749,17	4.480.633,34	666,36
	C-16	447.755,69	4.480.674,35	673,36
Zona 3	C-17	447.665,78	4.480.696,98	677,36
	C-18	447.666,89	4.480.726,04	676,86
	C-19	447.667,17	4.480.664,61	675,86
	C-20	447.665,176	4.480.684,61	676,36
	C-21	447.666,539	4.480.635,764	673,06
	C-22	447.664,224	4.480.629,963	674,96
	C-23	447.692,727	4.480.621,142	673,46
	C-24	447.673,309	4.480.612,19	676,56
	C-25	447.708,126	4.480.640,654	674,06
	C-26	447.718,059	4.480.687,383	671,26
	C-27	447.733,781	4.480.688,094	672,46
	C-28	447.718,019	4.480.706,125	673,76
	C-29	447.702,944	4.480.708,410	674,46
	C-30	447.685,221	4.480.722,407	673,86
	C-31	447.668,77	4.480.731,213	672,56
	C-32	447.655,631	4.480.734,079	670,66
	C-33	447.652,692	4.480.716,094	671,96
	C-34	447.661,399	4.480.709,409	674,56
	C-35	447.657,675	4.480.680,954	676,26
	C-36	447.666,063	4.480.669,231	673,96
	C-37	447.660,123	4.480.648,945	676,66
	C-38	447.676,427	4.480.635,327	675,36
	C-39	447.691,075	4.480.649,097	674,36



Zona	Calicata	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
	C-40	447.692,918	4.480.668,704	673,56
	C-41	447.679,413	4.480.680,264	673,46
	C-42	447.671,946	4.480.705,768	673,36
	C-43	447.678,569	4.480.657,14	669,96
	C-44	447.692,056	4.480.728,446	671,06
	C-45	447.688,022	4.480.602,688	674,76

4.3. MUESTREO DE SUELOS Y PROGRAMA ANALÍTICO

Durante la excavación de las calicatas, se procedió al acopio del suelo excavado para cada calicata junto ella para ser descrito y fotografiado. Tras la toma de muestras para la determinación de COV y el registro de los resultados obtenidos, se seleccionaron y extrajeron las muestras de suelo, de acuerdo con el procedimiento descrito en la IT-O2 "*Instrucción técnica de muestreo de suelos*", de aquellas zonas que, potencialmente, podían presentar mayor afección, en base a la observación del propio suelo excavado, así como a resultados de las mencionadas mediciones de COV:

- **Zona 1.** Se han extraído un total de veinte (20) muestras de suelo. Todas las muestras se mantuvieron en condiciones óptimas para su análisis, conservándose en recipientes refrigerados y enviadas al laboratorio al finalizar el muestreo. Se han analizado la totalidad de las muestras extraídas.
- **Zona 2.** Se han extraído un total de dieciséis (16) muestras de suelo. Todas las muestras se mantuvieron en condiciones óptimas para su análisis, conservándose en recipientes refrigerados y enviadas al laboratorio al finalizar el muestreo. Se han analizado un total de ocho (8) muestras del total de las muestras extraídas de suelo.
- **Zona 3.** Se han extraído un total de tres (3) muestras de suelo. Todas las muestras se mantuvieron en condiciones óptimas para su análisis, conservándose en recipientes refrigerados y enviadas al laboratorio al finalizar el muestreo. Se han analizado la totalidad de las muestras extraídas.

Las muestras fueron analizadas en los laboratorios de SGS Environmental Analytics. SGS es un laboratorio acreditado según la norma ISO/IEC 17025 por el Consejo de Acreditación Holandés RvA. La acreditación implica la emisión de un certificado de acreditación por parte de RvA, que es aceptado por ENAC.



4.3.1 Programa analítico de suelos

Teniendo en cuenta los usos actuales e históricos del emplazamiento, se ha diseñado un barrido analítico que incluye los parámetros recogidos en el **Apéndice II**.

La descripción de las muestras extraídas, el tipo de suelo y las determinaciones analíticas realizadas sobre ellas, se presenta en la tabla a continuación, así como en los perfiles de las calicatas incluidos en el **Apéndice IV**.

El código de identificación de las muestras es el siguiente:

- Código de proyecto/Número de calicata/Letra identificativa de la matriz muestreada-Profundidad (cm) de toma de la muestra. Por ejemplo, la muestra "1724670/C-01/S-0150" correspondería a una muestra sobre matriz suelo, extraída a la profundidad de 1,5 metros en la calicata C-01 del emplazamiento.

En los perfiles de las calicatas (**Apéndice IV**), se encuentra asimismo localizada la muestra en su profundidad específica.

Tabla 4.3 Ubicación, tipo de suelo y analítica para las muestras de suelo extraídas

Muestras	Matriz	Analítica
1724670/C-01/S-0150	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-01/S-0240	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-02/S-0100	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-02/S-0200	Relleno de arenas arcillosas-limosas negruzcas.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-03/S-0130	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-03/S-0210	Arenas limosas ocre con niveles limoarcillosos.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-04/S-0140	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-04/S-0230	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-05/S-0120	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-05/S-0220	Relleno de arenas arcillosas-limosas negruzcas.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-06/S-0110	Relleno de arenas arcósicas marrones con gravas.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)



Muestras	Matriz	Analítica
1724670/C-06/S-0230	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-07/S-0120	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-07/S-0220	Relleno con abundantes restos de escombros.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-08/S-0100	Relleno de arenas arcósicas marrones con gravas.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-08/S-0210	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-09/S-0100	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-09/S-0250	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-10/S-0130	Relleno de arcilla arenosa marrón.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-10/S-0250	Relleno de arenas arcósicas gruesas marrones.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-11/S-0070	Relleno de arenas con antrópicos dispersos. Húmedas.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-11/S-0130	Relleno de arenas arcósicas negruzcas con arcillas.	Reserva
1724670/C-11/S-0200	Relleno de arenas arcósicas marrones con gravas.	Reserva
1724670/C-12/S-0090	Relleno de arenas con antrópicos dispersos. Húmedas.	Reserva
1724670/C-12/S-0190	Relleno de arenas arcósicas marrones con antrópicos.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-13/S-0100	Relleno de arenas con antrópicos dispersos. Húmedas.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-13/S-0200	Relleno de arenas arcósicas marrones con antrópicos.	Reserva
1724670/C-14/S-0080	Relleno de arenas con antrópicos dispersos. Húmedas.	Reserva
1724670/C-14/S-0180	Relleno de arenas arcósicas marrones con antrópicos.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-15/S-0150	Relleno de arenas limosas con antrópicos dispersos.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-15/S-0200	Relleno de arenas arcósicas negruzcas con antrópicos.	Reserva



Muestras	Matriz	Analítica
1724670/C-16/S-0150	Relleno de arenas negruzcas con antrópicos.	Reserva
1724670/C-16/S-0190	Relleno de arenas negruzcas con antrópicos.	Reserva
1724670/C-17/S-0110	Relleno de gravas negruzcas con matriz arenosa.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-18/S-0090	Relleno de gravas negruzcas con matriz arenosa.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)
1724670/C-19/S-0100	Relleno de gravas negruzcas con matriz arenosa.	R.D. 9/2005 + Metales (Madrid)

4.4 CONTROL DE CALIDAD

Se ha llevado a cabo un control de la calidad de los trabajos realizados durante el proceso de inspección, siguiendo las precauciones e indicaciones descritas en la IT-06 de TAUW Iberia *“Instrucción técnica de criterios de control de calidad para muestreos en inspecciones de suelos contaminados y aguas subterráneas asociadas”*. Dentro de este proceso de control, se han llevado a cabo una serie de actuaciones, expuestas a continuación.

4.4.1 Realización de blanco de muestreo de suelos

De cara a corroborar que el muestreo de suelo se ha realizado de una manera metodológicamente correcta de acuerdo con norma UNE-EN-ISO/IEC-17020, se ha procedido a tomar una muestra blanco de calidad en campo en el emplazamiento, la cual ha sido enviada junto con el resto de las muestras al laboratorio, mantenida en condiciones óptimas para su análisis, conservándose en recipientes estériles refrigerados y cerrados sin dejar aire en su interior. El blanco de muestreo de suelos consiste en lavar los equipos de muestreo con agua destilada. El agua de lavado para los blancos se recoge, se envía y se analiza como muestra de agua en el laboratorio.

En este blanco se han analizado los mismos parámetros que a las muestras correspondientes, tal y como se presenta en la tabla a continuación, de manera que se pueda detectar la posible existencia de contaminación cruzada durante el proceso de muestreo y evaluar su incidencia en los resultados analíticos de las muestras.

- Blanco de suelos: Código de proyecto/C-B1/W-n. La muestra “1724670/C-B1/W-O” corresponde al blanco de muestreo de suelos realizado para el emplazamiento en la Zona 1.



Tabla 4.4 Programa analítico para la muestra de blanco de campo

Muestras	Medio controlado	Matriz	Analítica
1724670/C-B1/W-0	Suelo	Agua	RD 9/2005 + metales Madrid
1724670/C-B2/W-0	Suelo	Agua	RD 9/2005 + metales Madrid

4.4.2 Control de temperatura y documentación

Durante el almacenamiento de las muestras en el emplazamiento y su transporte hasta el laboratorio, se han mantenido las muestras refrigeradas y a una temperatura controlada, mediante termómetros que registran y guardan la temperatura de manera continua. Se han utilizado dos termógrafos, uno, de propiedad de TAUW, para el control de la temperatura de las muestras en el emplazamiento, y un segundo termógrafo, propiedad SGS, para el control de la temperatura de las muestras durante el envío.

A la llegada al laboratorio se procedió a la descarga de los datos del segundo termógrafo registrados a lo largo de todo el transporte hasta el laboratorio, que fueron remitidos junto con los resultados para el proceso de control de la calidad.

4.4.3 Desviaciones del método de inspección

No se han producido desviaciones del método de inspección durante la ejecución de esta investigación. No se ha omitido nada del ámbito original de trabajo durante el desarrollo de los trabajos de campo.

4.4.4 Condiciones ambientales durante los trabajos de campo

Las condiciones ambientales en el emplazamiento no han tenido relevancia en el desarrollo de los trabajos de campo.

5. TRABAJOS REALIZADOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

5.1 ESTRATEGIA DE INSPECCIÓN PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SUELO COMO RESIDUO

Las zonas para caracterizar como residuo se han diferenciado en función del material, generando una sola subpoblación en cada zona:

- Zona 1: acopio de tierras
- Zona 2: subsuelo del emplazamiento
- Zona 3: subsuelo del emplazamiento

Las tierras objeto de inspección podrían encontrarse potencialmente afectadas y, por tanto, se ha considerado necesario realizar analíticas y ensayos específicos para determinar su naturaleza (no peligroso o peligroso).



La información relativa al residuo objeto de inspección se resume en la tabla siguiente.

Tabla 5.1 Información del residuo inspeccionado

Datos generales del residuo	
Descripción	Tierras que excavar
Cantidad estimada / Dimensiones	Zona 1 : $250.000 \text{ m}^3 \times 1.4 \text{ t/m}^3 = 350.000 \text{ t}$ Zona 2 : $2.600 \text{ m}^3 \times 1.4 \text{ t/m}^3 = 3.640 \text{ t}$ Zona 3 : $8.826 \text{ m}^3 \times 1.4 \text{ t/m}^3 = 12.356 \text{ t}$
Estado (sólido/líquido/pastoso)	Sólido
Granulometría aparente	Granular – Arenas, limos, arcillas y gravas.
Humedad aparente	Seco
Heterogeneidad	Se consideran materiales granulares homogéneos
Origen / Proceso productivo	Se producen durante la excavación para las obras de construcción de un complejo deportivo
Proceso de gestión actual	Ninguno
Tratamiento previo	Ninguno. Se corresponden con muestras compuestas obtenidas de calicatas.
Componentes conocidos	Se desconocen que compuestos podrían detectarse. La analítica de suelos abarcaría junto con la caracterización básica los compuestos susceptibles de encontrarse.
Condiciones de almacenamiento	In situ. Acopio / subsuelo
Tratamiento final	Depósito en vertedero controlado (inerte/RNP/RP según caracterización básica) y/o reaprovechamiento como relleno en otras obras según calidad del suelo.
Titulares de las instalaciones de gestión previstas	Por determinar
Administración competente	Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

El nivel de ensayo se corresponde con una caracterización básica inicial de residuos (nivel 1) según el apartado 1.1.2. del Anexo II del Real Decreto 646/2020, consistente en la averiguación completa de las **características fisicoquímicas y de la peligrosidad de los residuos**.

La generación del residuo "Tierra excavada" en el contexto del emplazamiento no puede considerarse como un evento periódico o regular, sino que se trata de una situación única en el tiempo, y en consecuencia define todo el conjunto del residuo como un único lote de producción irregular.



La estrategia de inspección ha sido diseñada de acuerdo con los procedimientos de TAUW Iberia para la realización de inspecciones de residuos y con el objeto de hacer una primera estimación de tipología de residuos para valorar su posible gestión.

El número previsto de puntos de muestreo y el programa de análisis es el mínimo establecido a priori para poder alcanzar los objetivos definidos para la inspección, y han sido establecidos en base al procedimiento de TAUW en su *"Instrucción técnica de planificación de las inspecciones de residuos"* (ITW-01).

Los elementos y criterios para diseñar la estrategia de inspección se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 5.2 Criterios para el diseño de la estrategia de inspección

Elemento	Criterio
Población	Todo el volumen de tierras excavadas y acopiadas que forman el acopio localizado en la Zona 1 de actuación Todo el volumen de tierras que forman el subsuelo localizado en la Zona 2 de actuación Todo el volumen de tierras que forman el subsuelo localizado en la Zona 3 de actuación
Subpoblaciones	1 subpoblación por Zona
Escala	Zonas de actuación proyectadas
Enfoque	Muestreo en base a juicio experto dentro del conjunto del residuo de cada punto de muestreo
Patrón	Dirigido, a partir de juicio experto y/o mediciones de COV
Tipo de muestra	Compuesta
Número de muestras	En base a juicio experto y zonificación de calicatas: Zona 1 (C-01 a C-10): Cada muestra compuesta se compone de 5 alícuotas. En total se toman diez (10) muestras compuestas. Zona 2 (C-11 a C-15): Cada muestra compuesta se compone de 5 alícuotas. En total se toman dos (2) muestras compuestas. Zona 3 (C-22 a C-45) Cada muestra compuesta se compone de 3 alícuotas. En total se toman seis (6) muestras compuestas.
Tamaño de la fracción elemental	Submuestra en torno a 0,2-1,0 Kg en función de granulometría. Tamaño de muestra de ensayo determinada por el laboratorio (un tarro de 250 g para análisis de TPH, dos tarros de 250 g para ensayos



Elemento	Criterio
	de admisibilidad en vertedero de inertes, un envase de 1 kg para ensayo de ecotoxicidad)
Técnica de muestreo	Manual a partir de las tierras extraídas con máquina retroexcavadora y acopiadas en un lateral de la calicata mecánica
Programa analítico	Componentes a analizar en las muestras compuestas a generar: En matriz sólida: TPH C ₅ -C ₄₀ , BTEX, PAH, PCB, COT, pH. En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice de fenoles. LOI (pérdida por ignición) Ensayo de Ecotoxicidad (HP14)
Fiabilidad	Intervalo de confianza del 90% sobre el P90 de la concentración máxima de cada componente ensayado.

Los materiales extraídos de las calicatas mecánicas a caracterizar fueron inspeccionados, fotografiados y descritos. Se han extraído:

- Diez (10) muestras compuestas de suelo con 5 alícuotas cada una en la Zona 1.
- Dos (2) muestras compuestas con 5 alícuotas cada una en la Zona 2.
- Seis (6) muestras compuestas con 3 alícuotas cada una en la Zona 3.

Todas las muestras fueron mantenidas en condiciones óptimas para su análisis, conservándose en recipientes refrigerados y enviadas al laboratorio al finalizar el muestreo. Se han analizado en laboratorio la totalidad de las dieciocho (18) muestras compuestas. La descripción de las muestras analizadas se presenta en la siguiente tabla.

El proceso de muestreo incluyó la medición in situ de los parámetros básicos (temperatura y pH) del suelo de forma previa a la toma de muestras. En la siguiente tabla se recogen los resultados obtenidos en dichas mediciones.

Tabla 5.3 Mediciones in situ efectuadas

Zona	Punto de muestreo	Muestra seleccionada	T° (°C)	pH	Mediciones de COV's (ppm)
Zona 1	C-01	1724670/Z1-C-01/R-0000	11,3	6,88	C-01: (A01: 0,6, A02: 0,3, A03: 0,2, A04: 0,1, A05: 0,3)
	C-02	1724670/Z1-C-02/R-0000	11,7	6,60	C-02: (A01: 0,3, A02: 0,2, A03: 0,1, A04: 0,2, A05: 0,3)



	C-03	1724670/Z1-C-03/R-0000	11,3	6,41	C-03: (A01: 0,3, A02: 0,4, A03: 0,2, A04: 0,3, A05: 0,2)
	C-04	1724670/Z1-C-04/R-0000	10,6	5,70	C-04: (A01: 0,5, A02: 0,2, A03: 0,2, A04: 0,1, A05: 0,1)
	C-05	1724670/Z1-C-05/R-0000	10,2	5,94	C-05: (A01: 0,4, A02: 0,9, A03: 1,3, A04: 1,0, A05: 1,1)
	C-06	1724670/Z1-C-06/R-0000	10,4	6,20	C-06: (A01: 0,1, A02: 0,2, A03: 0,2, A04: 0,1, A05: 0,3)
	C-07	1724670/Z1-C-07/R-0000	10,3	6,19	C-07: (A01: 0,3, A02: 0,4, A03: 0,5, A04: 0,3, A05: 0,2)
	C-08	1724670/Z1-C-08/R-0000	10,1	6,07	C-08: (A01: 0,2, A02: 0,1, A03: 0,1, A04: 0,2, A05: 0,2)
	C-09	1724670/Z1-C-09/R-0000	10,2	6,20	C-09: (A01: 0,3, A02: 0,3, A03: 0,2, A04: 0,2, A05: 0,2)
	C-10	1724670/Z1-C-10/R-0000	10,6	6,34	C-10: (A01: 0,6, A02: 0,4, A03: 0,3, A04: 0,2, A05: 0,1)
Zona 2	C-11 a C15	1724670/M1/R-0000	10,8	7,33	A01: 1,0, A02: 0,6, A03: 0,9, A04: 0,8, A05: 0,7.
	C-11 a C15	1724670/M2/R-0000	10,9	7,28	A01: 0,7, A02: 0,9, A03: 0,9, A04: 1,2, A05: 0,7.
Zona 3	C-22, C-24 y C-38	1724670/Z3/M4/R-0000	24,9	8,40	A01: 0,8, A02: 0,3, A03: 0,2
	C-23, C-25 y C-39	1724670/Z3/M5/R-0000	25,6	8,60	A01: 0,1, A02: 0,1, A03: 0,1
	C-26, C-40 y C-41	1724670/Z3/M6/R-0000	25,4	8,61	A01: 0,0, A02: 0,0, A03: 0,1
	C-36, C-37 y C-43	1724670/Z3/M7/R-0000	25,2	8,25	A01: 0,0, A02: 0,0, A03: 0,1
	C-29, C-34 y C-42	1724670/Z3/M8/R-0000	25,2	8,25	A01: 0,8, A02: 0,7, A03: 0,7
	C-30, C-31 y C-32	1724670/Z3/M9/R-0000	24,9	8,19	A01: 0,4, A02: 0,3, A03: 0,5



5.2 PROGRAMA ANALÍTICO PARA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

La caracterización del residuo supone realizar dos determinaciones:

1. Composición del residuo
2. Peligrosidad del residuo

5.2.1 Determinación analítica de componentes del residuo

El programa analítico realizado para determinar la composición del residuo comprende la realización de análisis químicos y ensayos específicos, tal como se detalla a continuación.

La tabla siguiente muestra la relación de fracciones elementales y muestras obtenidas, así como las determinaciones analíticas de cada una de ellas.

Tabla 5.4 Puntos de muestreo, muestras tomadas y determinaciones analíticas

Punto de muestreo	Zona	Profundidad muestreo (m)	Código muestra	Analítica
C-01	Muestra compuesta de la calicata 1	0,0 a 2,5 m	1724670/Z1-C-01/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI
C-02	Muestra compuesta de la calicata 2	0,0 a 2,2 m	1724670/Z1-C-02/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI
C-03	Muestra compuesta de la calicata 3	0,0 a 2,3 m	1724670/Z1-C-03/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI
C-04	Muestra compuesta de la calicata 4	0,0 a 2,4 m	1724670/Z1-C-04/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles



Punto de muestreo	Zona	Profundidad muestreo (m)	Código muestra	Analítica
				En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI
C-05	Muestra compuesta de la calicata 5	0,0 a 2,2 m	1724670/Z1-C-05/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI
C-06	Muestra compuesta de la calicata 6	0,0 a 2,5 m	1724670/Z1-C-06/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI
C-07	Muestra compuesta de la calicata 7	0,0 a 2,5 m	1724670/Z1-C-07/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI
C-08	Muestra compuesta de la calicata 8	0,0 a 2,5 m	1724670/Z1-C-08/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI
C-09	Muestra compuesta de la calicata 9	0,0 a 2,5 m	1724670/Z1-C-09/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI



Punto de muestreo	Zona	Profundidad muestreo (m)	Código muestra	Analítica
C-10	Muestra compuesta de la calicata 10	0,0 a 2,5 m	1724670/Z1-C-10/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI
C-11 a C15	Muestra compuesta del relleno de arenas con césped artificial de las calicatas 11 a 15	0,0 a 1,9 m	1724670/M1/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI Ensayo de Ecotoxicidad (HP14)
C-11 a C15	Muestra compuesta del relleno de arenas arcósicas de las calicatas 11 a 15	0,8 a 2,2 m	1724670/M2/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI Ensayo de Ecotoxicidad (HP14)
C-22, C-24 y C-38	Muestra compuesta de las calicatas C-22, C-24 y C-38	0,0 a 3,0 m	1724670/Z3/M4/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI Ensayo de Ecotoxicidad (HP14)
C-23, C-25 y C-39	Muestra compuesta de las calicatas C-23, C-25 y C-39	0,0 a 3,5 m	1724670/Z3/M5/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI



Punto de muestreo	Zona	Profundidad muestreo (m)	Código muestra	Analítica
C-26, C-40 y C-41	Muestra compuesta de las calicatas C-26, C-40 y C-41	0,0 a 2,0 m	1724670/Z3/M6/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI
C-36, C-37 y C-43	Muestra compuesta de las calicatas C-36, C-37 y C-43	0,0 a 1,4 m	1724670/Z3/M7/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI
C-29, C-34 y C-42	Muestra compuesta de las calicatas C-29, C-34 y C-42	0,0 a 1,4 m	1724670/Z3/M8/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI
C-30, C-31 y C-32	Muestra compuesta de las calicatas C-30, C-31 y C-32	0,0 a 0,8 m	1724670/Z3/M9/R-0000	En matriz líquida (eluato): metales pesados lixiviables, pH, sulfatos, cloruros, fluoruros, COD, STD, índice fenoles En matriz sólida: TPH, BTEX, PAH, COT, pH. LOI

Todas las determinaciones analíticas de parámetros fisicoquímicos fueron realizadas en un laboratorio acreditado de acuerdo con la norma ISO/IEC 17025 para los compuestos analizados. Esta acreditación es reconocida a nivel nacional por ENAC.

5.3 CRITERIOS NORMATIVOS DE EVALUACIÓN PARA RESIDUO

5.3.1 Criterios de admisión en vertedero

De acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 646/2020, los valores límite de referencia para admisión en vertedero se establecen sobre el lixiviado, calculados



en términos de liberación total mediante el método de ensayo UNE-EN 12457- 4 (L/S= 10 l/Kg, tamaño de las partículas < 10 mm) expresados en mg/Kg de materia seca, tal como se recogen en la tabla siguiente.

Tabla 5.5 Valores límite para admisión de residuos en vertedero (L/S = 10 l/kg en mg/kg m.s.)

Parámetro	Inerte	No peligroso	Peligroso
As	0,50	2,00	25
Ba	20	100	300
Cd	0,04	1,00	5,0
Cr total	0,50	10	70
Cu	2,0	50	100
Hg	0,01	0,20	2,0
Mo	0,50	10	30
Ni	0,40	10	40
Pb	0,50	10	50
Sb	0,06	0,70	5,0
Se	0,10	0,50	7,0
Zn	4,0	50	200
Cloruro	800	15.000	25.000
Fluoruro	10	150	500
Sulfato	1.000	20.000	50.000
Índice fenol	1,00	-	-
COD	500	800	1.000
STD	4.000	60.000	100.000

En el caso de admisión en instalaciones para residuos inertes, adicionalmente se establecen los valores límite de contenido total siguientes.



Tabla 5.6 Valores límite totales para admisión en vertederos de residuos inertes (Anexo II R.D. 646/2020) en mg/kg m.s.

Parámetro	Inerte
COT	30.000 ¹
BTEX	6,0
PCB (7 congéneres)	1,0
PAH (16 congéneres)	55
TPH C ₁₀ -C ₄₀	500
1 - En el caso de tierras, previa conformidad del órgano ambiental competente podrá aplicarse un valor límite más alto siempre que el carbono orgánico disuelto (COD) alcance un valor máximo de 500 mg/kg a L/S= 10 l/kg, bien con el pH propio del residuo o con un pH situado entre 7,5 y 8,0.	

5.4 ANÁLISIS QUÍMICOS DE LAS MUESTRAS DE RESIDUO

La determinación de la peligrosidad del residuo a partir de los resultados analíticos de sus componentes se realiza de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento (UE) nº 1357/2015 y el Reglamento (UE) 2017/997, y para los compuestos orgánicos persistentes (COPs) mediante la aplicación de los criterios establecidos en el Anexo IV del Reglamento (UE) 2019/1021.

Dado que los límites normativos vienen expresados sobre el total de la masa del residuo en % (C_T %) y los resultados analíticos (C_{seca}) vienen expresados en mg/Kg.m.s. (miligramos de contaminante por kilogramo de materia seca), es preciso corregir los resultados analíticos con el contenido (%) de materia seca (%_{materia seca}) y ajustar las unidades de la siguiente forma:

$$C_T (\%) = C_{seca} (\text{mg/kg}) \times (\%)_{materia\ seca} / 100$$

En la tabla siguiente se muestran los valores de corte y límites de concentración definidos en el Reglamento (UE) nº 1357/2014 y el Reglamento (UE) 2017/997 para cada parámetro analizado, de acuerdo con las indicaciones de peligro asociadas a cada uno según el Anexo VI del Reglamento (CE) nº 1272/2008 (Reglamento CLP).

Para hidrocarburos, los valores de corte y límites de concentración provienen de los recogidos en la *“Guía de criterios para la aplicación del Reglamento 1357/2014”* (IHOBE, 2021).



Tabla 5.7 Valores de corte y límites de concentración

Parámetro	Indicación de peligro ¹	Característica peligrosidad	Valor de corte (%)	Límite de concentración (%)
TPH	H373 H361	HP 5 HP 10	- -	10 3% salvo que no supere los límites de 3% de Tolueno y 3% de Hexano
Benceno	H225 H350 H340	HP 3 HP 7 HP 11	- - -	0,1 0,1 0,1
Tolueno	H225 H361	HP 3 HP 7	- -	3 3
Etilbenceno	H225 H304 y H373	HP 3 HP 5	- -	0,05 10
Xilenos	H226 H315	HP 3 HP 4	- -	0,05 10
Acenafteno	H410	HP14	-	0,25%
Acenaftileno	H330	HP 6	-	0,1%
Antraceno	H410	HP14	-	0,25%
Benzo(a)pireno	H350	HP 7	-	0,1%
Benzo(b)fluoranteno	H350	HP 7	-	0,1%
Benzo(g,h,i)perileno	H410	HP 14	-	0,25%
Benzo(k)fluoranteno	H350	HP 7	-	0,1%
Criseno	H350	HP 7	-	0,1%
Dibenzo(a,h)antraceno	H350	HP 7	-	0,1%
Benzo(a)antraceno	H350	HP 7	-	0,1%
Fenantreno	H410	HP 14	-	0,25%
Fluoranteno	H410	HP 14	-	0,25%
Fluoreno	H410	HP 14	-	0,25%
Indeno(1,2,3,cd)pireno	H351	HP 7	-	1%
Naftaleno	H351	HP 7	-	1%
Pireno	H410	HP 14	-	0,25%
PCBs	H373 H400 H410	HP 5 HP 14 HP 14	- 0,1% 0,1%	0,005 25% Ver HP14



Parámetro	Indicación de peligro ¹	Característica peligrosidad	Valor de corte (%)	Límite de concentración (%)
1 - Concentraciones límite en relación con el compuesto para la indicación de peligro asignada bajo el criterio de la “sustancia más peligrosa posible”.				

En la tabla siguiente se presentan los valores de corte y límites de concentración definidos en el Reglamento (UE) 2017/997 para la característica HP14 “Ecotóxico”.

Tabla 10.4 Valores de corte y límites de concentración para HP 14

Indicación de peligro	Valor de corte (%)	Límite de concentración (%)
H420	-	0,1
H400	0,1%	25%
H410	0,1%	$100 \times S_c(H410) + 10 \times S_c(H411) + S_c(H412) \geq 25\%$ $S_c(H410) + S_c(H411) + S_c(H412) + S_c(H413) \geq 25\%$
H411	1%	
H412	1%	
H413	1%	

5.5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta la evaluación de los resultados analíticos y ensayos realizados sobre el residuo objeto de inspección y la declaración de conformidad del ítem.

5.5.1 Evaluación de la admisión en vertedero

Los resultados de los análisis químicos de las Zonas 1, 2 y 3 se presentan en el **Apéndice V**.

Zona 1

La tabla siguiente presenta los resultados analíticos obtenidos en relación con los valores límite de admisión en vertedero para la Zona 1.

La aplicación de las incertidumbres expandidas al diagnóstico no afecta al número de muestras que superan los criterios de referencia establecidos, pero si al número de compuestos implicados.

Para el parámetro Fluoruros, en la muestra 1724670/Z1-C-03/R-0000, se supera el valor del resultado y el límite superior de incertidumbre para residuos inertes, pero no lo hace el límite inferior de incertidumbre.

Para el parámetro Fluoruros, en las muestras 1724670/Z1-C-02/-R-0000, 1724670/Z1-C-05/-R-0000, 1724670/Z1-C-06/-R-0000 y 1724670/Z1-C-09/-R-



0000 se supera el valor del límite superior de incertidumbre para residuos inertes, pero no lo hace el resultado ni el límite inferior de incertidumbre.



Tabla 5.8 Valores límite para admisión de residuos en vertedero (L/S = 10 l/kg en mg/kg m.s.). Zona 1

Parámetro	1724670/Z1-C-01/R-0000	1724670/Z1-C-02/-R-0000	1724670/Z1-C-03/R-0000	1724670/Z1/C-04/R-0000	1724670/Z1/C-05/R-0000	1724670/Z1/C-06/R-0000	1724670/Z1/C-07/R-0000	1724670/Z1/C-08/R-0000	1724670/Z1/C-09/R-0000	1724670/Z1/C-10/R-0000	Inerte	No peligroso	Peligroso
pH	7,6	7,3	7,6	6,2	6,9	7,3	8,1	7,3	7,3	7,2	-	≥6	-
As	<0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,05	0,02	0,50	2,00	25
Ba	<0,05	<0,05	0,11	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	20	100	300
Cu	<0,02	<0,02	0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	2,0	50	100
Zn	0,27	0,25	0,49	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,16	<0,1	4,0	50	200
Fluoruro	4,1	8,9	13	4,3	8,3	9,8	4,6	7,1	9,4	5,8	10	150	500
Cloruro	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	800	15.000	25.000
Sulfato	99	<10	<10	<10	<10	12	59	<10	<10	<10	1.000	20.000	50.000
COD	14	33	21	15	18	23	12	12	21	20	500	800	1.000
STD	<500	539	840	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	4.000	60.000	100.000

Notas: se indica en negrita y sombreado los valores que superan algún límite de admisión.

Los compuestos analizados y no detectados en ninguna muestra no se incluyen en la tabla.

Tabla 5.9 Valores límite para admisión de residuos en vertedero (matriz sólida en mg/kg m.s.). Zona 1

Parámetro	1724670/Z1-C-01/R-0000	1724670/Z1-C-02/-R-000	1724670/Z1-C-03/R-0000	1724670/Z1/C-04/R-0000	1724670/Z1/C-05/R-0000	1724670/Z1/C-06/R-0000	1724670/Z1/C-07/R-0000	1724670/Z1/C-08/R-0000	1724670/Z1/C-09/R-0000	1724670/Z1/C-10/R-0000	Inerte	No peligroso	Peligroso
COT	5.400	3.700	2.000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	30.000	-	-
TPH	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	500	-	-
BTEX	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	6,0	-	-
PAH	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	55	-	-
PCB	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	1	-	-

Nota: se indica en negrita y sombreado los valores que superan algún límite de admisión.



Zona 2

La tabla siguiente presenta los resultados analíticos obtenidos en relación con los valores límite de admisión en vertedero en la Zona 2.

La aplicación de las incertidumbres expandidas al diagnóstico no afecta al número de muestras que superan los criterios de referencia establecidos ni al número de compuestos implicados.

Tabla 5.10 Valores límite para admisión de residuos en vertedero (L/S = 10 l/kg en mg/kg m.s.). Zona 2

Parámetro	1724670/M-01/R-0000	1724670/M-02/R-0000	Inerte	No peligroso	Peligroso
pH	7,7	7,0	-	≥6	-
As	0,16	0,05	0,50	2,00	25
Ba	<0,05	0,10	20	100	300
Cu	0,24	0,03	2,0	50	100
Zn	0,15	<0,02	4,0	50	200
Fluoruro	0,15	<0,1	10	150	500
Cloruro	5,0	6,4	800	15.000	25.000
Sulfato	170	60	1.000	20.000	50.000
COD	140	25	500	800	1.000
STD	260	54	4.000	60.000	100.000
Notas: se indica en negrita y sombreado los valores que superan algún límite de admisión. Los compuestos analizados y no detectados en ninguna muestra no se incluyen en la tabla.					

Tabla 5.11 Valores límite para admisión de residuos en vertedero (matriz sólida en mg/kg m.s.). Zona 2.

Parámetro	1724670/M-01/R-0000	1724670/M-02/R-0000	Inerte	No peligroso	Peligroso
COT	18.000	4.100	30.000	-	-
TPH	<20	<20	500	-	-
BTEX	<0,25	<0,25	6,0	-	-
PAH	<0,32	<0,32	55	-	-
PCB	<0,007	<0,007	1	-	-
Nota: se indica en negrita y sombreado los valores que superan algún límite de admisión.					



Zona 3

La tabla siguiente presenta los resultados analíticos obtenidos en relación con los valores límite de admisión en vertedero en la Zona 3.

La aplicación de las incertidumbres expandidas al diagnóstico afecta tanto al número de muestras que superan los criterios de referencia establecidos como al número de compuestos implicados.

Para el parámetro COT, en la muestra 1724670/Z3/M4/R-0000, se supera el valor del resultado y el límite superior de incertidumbre para residuos inertes, pero no lo hace el límite inferior de incertidumbre.

Para el parámetro COT, en las muestras 1724670/Z3/M6/R-0000 y 1724670/Z3/M7/R-0000 se supera el valor del límite superior de incertidumbre para residuos inertes, pero no lo hace el resultado ni el límite inferior de incertidumbre.

Para el parámetro TPH, en las muestras 1724670/Z3/M4/R-0000, 1724670/Z3/M5/R-0000, 1724670/Z3/M6 y 1724670/Z3/M7/R-0000/R-0000 se supera el valor del resultado y el límite superior de incertidumbre para residuos inertes, pero no lo hace el límite inferior de incertidumbre.

Para el parámetro TPH en la muestra 1724670/Z3/M9/R-0000, se supera el valor del límite superior de incertidumbre para residuos inertes, pero no lo hace el resultado ni el límite inferior de incertidumbre.



Tabla 5.12 Valores límite para admisión de residuos en vertedero (L/S = 10 l/kg en mg/kg m.s.). Zona 3

Parámetro	1724670/Z3/ M4/R-0000	1724670/Z3/ M5/R-0000	1724670/Z3/ M6/R-0000	1724670/Z3/ M7/R-0000	1724670/Z3/ M8/R-0000	1724670/Z3/ M9/R-0000	Inerte	No peligroso	Peligroso
pH	8,5	8,3	8,2	8,1	8,1	7,9	-	≥6	-
As	0,04	0,03	0,04	0,02	0,06	0,05	0,50	2,00	25
Ba	0,06	0,11	0,12	0,06	0,06	0,10	20	100	300
Cu	0,08	0,07	0,05	0,03	0,04	0,03	2,0	50	100
Zn	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	4,0	50	200
Fluoruro	3,5	3,2	3,1	3,5	5,1	4,0	10	150	500
Cloruro	130	190	280	170	180	300	800	15.000	25.000
Sulfato	38	36	32	19	22	21	1.000	20.000	50.000
COD	800	820	820	720	740	1.180	500	800	1.000
STD	8,5	8,3	8,2	8,1	8,1	7,9	4.000	60.000	100.000
Notas: se indica en negrita y sombreado los valores que superan algún límite de admisión. Los compuestos analizados y no detectados en ninguna muestra no se incluyen en la tabla.									



Tabla 5.13 Valores límite para admisión de residuos en vertedero (matriz sólida en mg/kg m.s.). Zona 3

Parámetro	1724670/Z3/ M4/R-0000	1724670/Z3/ M5/R-0000	1724670/Z3/ M6/R-0000	1724670/Z3/ M7/R-0000	1724670/Z3/ M8/R-0000	1724670/Z3/ M9/R-0000	Inerte	No peligroso	Peligroso
COT	35.000	52.000	30.000	25.000	21.000	23.000	30.000	-	-
TPH	620	610	610	620	360	440	500	-	-
BTEX	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	6,0	-	-
PAH	<1,0	<0,96	<1,1	<0,99	<1,1	<1,1	55	-	-
PCB	<0,031	<0,028	<0,034	<0,029	<0,032	<0,031	1	-	-



5.5.2 Evaluación de la peligrosidad

Los resultados de los análisis químicos se presentan en el **Apéndice V**.

Zona 1

La siguiente tabla presenta un resumen de los resultados de los análisis químicos obtenidos por encima del límite de detección analítico en la Zona 1, en concentración sobre el total de la muestra ya corregidos por el contenido de humedad, y la comparación con los límites de concentración seleccionados.

En el caso de los metales se han tenido en cuenta las concentraciones, en % en materia seca, mayores detectadas en las muestras analizadas para cada compuesto, suponiéndose que, si la concentración máxima se encuentra por debajo de los valores de corte o límites de concentración establecidos para las distintas características de peligrosidad ensayadas, el resto de las muestras con concentraciones inferiores también.

Cabe destacar que las concentraciones reportadas se encuentran por debajo de los valores de corte o límites de concentración establecidos para las distintas características de peligrosidad ensayadas.

Tabla 5.14 Resultados analíticos, valores de corte y límites de concentración (%). Zona 1.

Parámetro	Concentración máxima	Valor de corte (mg/Kg)	Límite de concentración (mg/kg)	Indicación de peligro	Característica peligrosidad
Arsénico	8,040	0,1	35.000	H331	HP6
		0,1	50.000	H301	HP14
			250.000	H400	
				H410	
Bario	70,176	1	225.000	H332	HP6
			250.000	H302	
Berilio	2,529	-	1.000	H350i	HP7
		0,1	1.000	H330	HP6
			50.000	H301	
		-	10.000	H335	HP5
			200.000	H372	
		1	200.000	H315	HP4
				H319	
		-	100.000	H317	HP13
		1		H411	HP14



Parámetro	Concentración máxima	Valor de corte (mg/Kg)	Límite de concentración (mg/kg)	Indicación de peligro	Característica peligrosidad
Cadmio	0,376	1	225.000	H332	HP6
			550.000	H312	
			250.000	H302	
		0,1	250.000	H400	HP14
				H410	
Mercurio	0,045	0,1	25.000	H310	HP6
			1.000	H330	
			1.000	H300	
		-	100.000	H373	HP5
		0,1	250.000	H400	HP14
				H410	
Plomo	14,688	-	3.000	H360Df	HP10
		1	225.000	H332	HP6
			250.000	H302	
		-	100.000	H373	HP5
		0,1	250.000	H400	HP14
				H410	
Selenio	0,821	0,1	35.000	H331	HP6
			50.000	H301	
		-	100.000	H373	HP5
		0,1	250.000	H400	HP14
				H410	
Talio	0,359	0,1	1.000	H330	HP6
			1.000	H300	
		-	100.000	H373	HP5
		1		H411	HP14
Nota: los compuestos analizados y no detectados en ninguna muestra no se incluyen en la tabla (BTEx, PCB y PAH).					



La aplicación de las incertidumbres expandidas al diagnóstico no afecta ni al número de muestras que superan los criterios de referencia establecidos ni al número de compuestos implicados.

En base a los resultados obtenidos y a su comparación con los criterios de referencia establecidos, y los resultados de estos ensayos específicos, se ha realizado el siguiente diagnóstico de la peligrosidad del residuo de la Zona 1:

Tabla 5.15 Evaluación de la peligrosidad en función de la composición y ensayos específicos. Zona 1

Característica peligrosidad	Evaluación	Diagnóstico
HP 1 – Comburente	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 2 - Explosivo	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 3 – Inflamable	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 4 – Irritante	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 5 – Toxicidad específica (STOT) / por aspiración	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 6 – Toxicidad aguda	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 7 - Carcinógeno	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 8 – Corrosivo	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 9 – Infeccioso	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado



Característica peligrosidad	Evaluación	Diagnóstico
HP 10 – Tóxico para la reproducción	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 11 - Mutagénico	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 12 – Liberación de un gas de toxicidad aguda	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 13 – Sensibilizante	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 14 – Ecotóxico	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los valores de corte para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 15 – Residuos que pueden presentar una de las características de peligrosidad antes mencionadas que el residuo original no presentaba directamente	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado

Zona 2

La siguiente tabla presenta un resumen de los resultados de los análisis químicos obtenidos por encima del límite de detección analítico en las muestras de la Zona 2, en concentración sobre el total de la muestra ya corregidos por el contenido de humedad, y la comparación con los límites de concentración seleccionados.

En el caso de los metales se han tenido en cuenta las concentraciones, mayores detectadas en las muestras analizadas para cada compuesto (en % en materia seca, suponiéndose que, si la concentración máxima se encuentra por debajo de los valores de corte o límites de concentración establecidos para las distintas características de peligrosidad ensayadas, el resto de las muestras con concentraciones inferiores también.

Cabe destacar que las concentraciones reportadas se encuentran por debajo de los valores de corte o límites de concentración establecidos para las distintas características de peligrosidad ensayadas.



Tabla 5.16 Resultados analíticos, valores de corte y límites de concentración (%). Zona 2

Parámetro	Concentración máxima	Valor de corte (mg/Kg)	Límite de concentración (mg/kg)	Indicación de peligro	Característica peligrosidad
Arsénico	6,936	0,1	35.000	H331	HP6
		0,1	50.000	H301	HP14
			250.000	H400	
				H410	
Bario	57,222	1	225.000 250.000	H332 H302	HP6
Berilio	2,774	-	1.000	H350i	HP7
		0,1	1.000	H330	HP6
		-	50.000	H301	HP5
			10.000	H335	
			200.000	H372	
		1	200.000	H315	HP4
		-	100.000	H319	HP13
				H317	
Plomo	10,404	-	3.000	H360Df	HP10
		1	225.000	H332	HP6
		-	250.000	H302	HP5
			100.000	H373	
			250.000	H400	
		0,1		H410	HP14
Selenio	0,667	0,1	35.000	H331	HP6
		-	50.000	H301	HP5
			100.000	H373	
			250.000	H400	
		0,1		H410	HP14

Nota: los compuestos analizados y no detectados en ninguna muestra no se incluyen en la tabla (BTEX, TPH, PCB y PAH).

La aplicación de las incertidumbres expandidas al diagnóstico no afecta ni al número de muestras que superan los criterios de referencia establecidos ni al número de compuestos implicados.

Los resultados de los ensayos específicos de peligrosidad de la Zona 2 se presentan en el Apéndice V. No se han dado resultados positivos en ninguna de las muestras para ninguna de las características de peligrosidad ensayadas.



Tabla 5.17 Resumen de resultados de los ensayos específicos de peligrosidad (ecotoxicidad). Zona 2

Código muestra	Inhibición algas	Inmovilización <i>Daphnia magna</i>	Resultado
1724670/M-11/R-0000	2,0%	0%	Ecotoxicidad no apreciable
1724670/M-12/R-0000	12,1%	0%	Ecotoxicidad no apreciable
Nota: resultados de inhibición inferiores al 50% son indicativos de ausencia de efectos ecotóxicos. Resultados de inhibición negativos representan estimulación del crecimiento de la población ensayada.			

Conforme a los resultados obtenidos y a su comparación con los criterios de referencia establecidos y los resultados de estos ensayos específicos, se ha realizado el siguiente diagnóstico de la peligrosidad del residuo de la Zona 2:

Tabla 5.18 Evaluación de la peligrosidad en función de la composición y ensayos específicos de la Zona 2

Característica peligrosidad	Evaluación	Diagnóstico
HP 1 - Comburente	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 2 - Explosivo	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 3 - Inflamable	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 4 - Irritante	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 5 - Toxicidad específica (STOT) / por aspiración	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 6 - Toxicidad aguda	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 7 - Carcinógeno	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 8 - Corrosivo	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten	No asignado



Característica peligrosidad	Evaluación	Diagnóstico
	indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	
HP 9 – Infeccioso	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 10 – Tóxico para la reproducción	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 11 - Mutagénico	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 12 – Liberación de un gas de toxicidad aguda	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 13 – Sensibilizante	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 14 – Ecotóxico	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los valores de corte para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 15 – Residuos que pueden presentar una de las características de peligrosidad antes mencionadas que el residuo original no presentaba directamente	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado

Zona 3

La siguiente tabla presenta un resumen de los resultados de los análisis químicos obtenidos por encima del límite de detección analítico en las muestras de la Zona 3, en concentración sobre el total de la muestra ya corregidos por el contenido de humedad, y la comparación con los límites de concentración seleccionados.

En el caso de los metales se han tenido en cuenta las concentraciones, mayores detectadas en las muestras analizadas para cada compuesto (en % en materia seca), suponiéndose que, si la concentración máxima se encuentra por debajo de los valores de corte o límites de concentración establecidos para las distintas



características de peligrosidad ensayadas, el resto de las muestras con concentraciones inferiores también.

Cabe destacar que las concentraciones reportadas se encuentran por debajo de los valores de corte o límites de concentración establecidos para las distintas características de peligrosidad ensayadas.

Tabla 5.19 Resultados analíticos, valores de corte y límites de concentración (%). Zona 3

Parámetro	Concentración máxima	Valor de corte (mg/Kg)	Límite de concentración (mg/kg)	Indicación de peligro	Característica peligrosidad
Arsénico	4,3654	0,1	35.000	H331	HP6
		0,1	50.000	H301	HP14
			250.000	H400	
				H410	
Bario	256,23	1	225.000 250.000	H332 H302	HP6
Berilio	0,22057	-	1.000	H350i	HP7
		0,1	1.000	H330	HP6
		-	50.000	H301	HP5
			10.000	H335	
			200.000	H372	
		1	200.000	H315	HP4
		-	100.000	H319	HP13
				H317	
Plomo	26,674	-	3.000	H360Df	HP10
		1	225.000	H332	HP6
		-	250.000	H302	HP5
			100.000	H373	
			250.000	H400	
		0,1		H410	HP14
TPH	2.013,9	-	100.000	H373	HP 5
			3% salvo que no supere los límites de 3% de Tolueno y 3% de Hexano	H361	HP10
Fenantreno	0,04745	-	2.500	H410	HP 14
Pireno	0,0933	-	2.500	H410	HP 14
Benzo(a)pireno	0,08397	-	1.000	H350	HP 7
Benzo(ghi)perileno	0,16133	-	2.500	H410	HP 14

Nota: los compuestos analizados y no detectados en ninguna muestra no se incluyen en la tabla (BTEX y PCB).

La aplicación de las incertidumbres expandidas al diagnóstico no afecta ni al número de muestras que superan los criterios de referencia establecidos ni al número de compuestos implicados.

No se han dado resultados positivos en ninguna de las muestras para ninguna de las características de peligrosidad ensayadas.



Tabla 5.20 Resumen de resultados de los ensayos específicos de peligrosidad (ecotoxicidad). Zona 3

Código muestra	Inhibición algas	Inmovilización <i>Daphnia magna</i>	Resultado
1724670/Z-3/M-4/R-0000	12,7%	0%	Ecotoxicidad no apreciable
Nota: resultados de inhibición inferiores al 50% son indicativos de ausencia de efectos ecotóxicos. Resultados de inhibición negativos representan estimulación del crecimiento de la población ensayada.			

En base a los resultados obtenidos y a su comparación con los criterios de referencia establecidos, y los resultados de estos ensayos específicos, se ha realizado el siguiente diagnóstico de la peligrosidad del residuo de la Zona 3.

Tabla 5.21 Evaluación de la peligrosidad en función de la composición y ensayos específicos de la Zona 3

Característica peligrosidad	Evaluación	Diagnóstico
HP 1 - Comburente	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 2 - Explosivo	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 3 - Inflamable	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 4 - Irritante	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 5 - Toxicidad específica (STOT) / por aspiración	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 6 - Toxicidad aguda	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 7 - Carcinógeno	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 8 - Corrosivo	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado



Característica peligrosidad	Evaluación	Diagnóstico
HP 9 – Infeccioso	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 10 – Tóxico para la reproducción	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 11 - Mutagénico	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 12 – Liberación de un gas de toxicidad aguda	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 13 – Sensibilizante	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los límites de concentración para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 14 – Ecotóxico	Los resultados analíticos de composición del residuo no exceden los valores de corte para las sustancias que presentan esta característica de peligrosidad.	No asignado
HP 15 – Residuos que pueden presentar una de las características de peligrosidad antes mencionadas que el residuo original no presentaba directamente	No existen indicios en la información antecedente ni se han detectado analíticamente sustancias que presenten indicaciones de peligro que se correspondan con esta característica de peligrosidad.	No asignado

5.6 ASIGNACIÓN DE CÓDIGO LER

Los resultados de esta inspección se refieren exclusivamente al ítem inspeccionado.

A la vista de los resultados de la campaña de inspección de residuos efectuada en el ítem correspondiente, y teniendo en cuenta el origen del residuo y las características fisicoquímicas, toxicológicas y ecotoxicológicas evaluadas sobre las muestras de residuo analizadas, **se declara que el residuo “Tierra excavada” tiene la naturaleza de No peligroso, y se le asigna el código LER 17 05 04 “Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03”.**



5.7 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

Zona 1

Teniendo en cuenta las características de **no peligrosidad** y de su caracterización para admisión a vertedero, las tierras caracterizadas en las muestras 1724670/Z1-C-01/R-0000, 1724670/Z1-C-02/R-0000, 1724670/Z1-C-04/R-0000, 1724670/Z1-C-05/R-0000, 1724670/Z1-C-06/R-0000, 1724670/Z1-C-07/R-0000, 1724670/Z1-C-08/R-0000, 1724670/Z1-C-09/R-0000 y 1724670/Z1-C-10/R-0000 **son admisibles en un vertedero de residuos inertes**, además los resultados analíticos obtenidos de la caracterización básica de las tierras indican que **todos los parámetros evaluados se encuentran por debajo del correspondiente criterio de admisión** (apartado 2 del Anexo 2 del R.D. 646/2020), **por lo que las tierras podrían admitirse en un vertedero para residuos inertes, ser gestionados a través de un valorizador y/o pueden ser reutilizadas en el propio emplazamiento.**

Teniendo en cuenta las características de **no peligrosidad** y de su caracterización para admisión a vertedero, las tierras caracterizadas en la muestra 1724670/Z1-C-03/R-0000, podrían ser **admisibles en un vertedero de residuos inertes** ya que, aunque supera la concentración requerida para los fluoruros en el resultado y en su límite superior de incertidumbre, no supera ésta en su límite inferior y además según el apartado 2 del Anexo II del Real Decreto 646/2020, podrán admitirse valores límite hasta 3 veces superiores para este parámetro.

Zona 2

Teniendo en cuenta las características de **no peligrosidad** y de su caracterización para admisión a vertedero, las tierras caracterizadas en las muestras 1724670/Z2-M-01/R-0000 y 1724670/Z2-M-02/R-0000, **son admisibles en un vertedero de residuos inertes**, además los resultados analíticos obtenidos de la caracterización básica de las tierras indican que **todos los parámetros evaluados se encuentran por debajo del correspondiente criterio de admisión** (apartado 2 del Anexo II del R.D. 646/2020), **por lo que las tierras podrían admitirse en un vertedero para residuos inertes.**

Zona 3

Teniendo en cuenta las características de **no peligrosidad** y de su caracterización para admisión a vertedero, las tierras caracterizadas en las muestras 1724670/Z3/M4/R-0000, 1724670/Z3/M5/R-0000, 1724670/Z3/M6/R-0000, 1724670/Z3/M7/R-0000 y 1724670/Z3/M9/R-0000 **son admisibles en un vertedero de residuos no peligrosos.**

Aunque los resultados de la caracterización de tierras como residuos no son concluyentes debido a que las concentraciones de TPH y COT están afectadas por las incertidumbres analíticas del laboratorio, se considera que **las tierras asociadas a estas muestras se deberían gestionar en un vertedero de residuos no**



peligrosos dado los resultados de TPH obtenidos en la investigación de calidad del suelo.

Teniendo en cuenta las características de **no peligrosidad** y de su caracterización para admisión a vertedero, las tierras caracterizadas en la muestra 1724670/Z3/M8/R-0000, **son admisibles en un vertedero de residuos inertes, además los resultados analíticos obtenidos de la caracterización básica de las tierras indican que todos los parámetros evaluados se encuentran por debajo del correspondiente criterio de admisión** (apartado 2 del Anexo II del R.D. 646/2020), **por lo que las tierras podrían admitirse en un vertedero para residuos inertes.**

Para todas las tierras caracterizadas, no es necesario realizar pruebas de cumplimiento al tratarse de un único lote de residuos.

El residuo “Tierra excavada” no está excluido de admisión en cualquier clase de vertedero dado que es una matriz sólida con una humedad inferior al 65% en peso, temperatura es inferior a 50°C, su pH se sitúa dentro del rango de admisibilidad de cualquier tipo de vertedero, y se ha demostrado que no presenta ninguna de las características de peligrosidad indicadas en el Art. 6 y Anexo II del R.D. 646/2020.

6. RESULTADOS ANALÍTICOS DE LA CALIDAD DEL SUELO

En este apartado se presentan los resultados obtenidos del análisis de las muestras extraídas y los criterios de evaluación de la calidad del suelo.

Los informes de laboratorio con la lista de todas y cada una de las sustancias analizadas y agrupadas en familias se incluyen en el **Apéndice V**.

6.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO

La evaluación de la calidad del suelo ha sido desarrollada de acuerdo con los valores de referencia recogidos en el Real Decreto 9/2005. La contaminación del suelo en la legislación española está enfocada al uso de dicho suelo y se basa en los riesgos derivados para la salud humana y los ecosistemas.

Para este informe los criterios utilizados son los Niveles Genéricos de Referencia (NGR) establecidos para la protección de la salud humana en un uso urbano⁹. En previsión de la implantación futura en el ámbito de un posible uso industrial¹⁰ (gasolinera, electrolinera, etc.) se han considerado también los NGR asociados a dicho uso (menos restrictivos que los NGR para uso urbano).

⁹ El R.D. 9/2005 define como uso urbano del suelo *“aquel que tiene como propósito principal el de servir para el desarrollo de actividades de construcción de viviendas, oficinas, equipamientos y dotaciones de servicios, y para la realización de actividades recreativas y deportivas”*.

¹⁰ El R.D. 9/2005 define como uso industrial del suelo *“aquel que tiene como propósito principal el de servir para el desarrollo de actividades industriales, excluidas las agrarias y ganaderas”*.



En lo que respecta a la evaluación de la calidad del suelo para metales, el diagnóstico de los resultados analíticos se ha realizado de acuerdo con los criterios establecidos en las siguientes órdenes de la Comunidad de Madrid:

- Orden 2770/2006, de 11 de agosto, del Consejo de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por el que se procede al establecimiento de niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados de la Comunidad de Madrid.
- Orden 761/2007, de 2 de abril, del Consejo de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se modifica la Orden 2770/2006, de 11 de agosto, por la que se establecen niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados de la Comunidad de Madrid.

De acuerdo con la legislación, si la concentración de una sustancia en suelo supera el NGR correspondiente, según el objetivo de protección y, en su caso, uso del suelo (actual o futuro), implica la realización de un análisis cuantitativo de riesgos (ACR) para determinar el grado de afección a los receptores a proteger (humanos o ecosistemas según se establezca en cada caso).

Cuando se determine que los riesgos para la salud humana, o en su caso los ecosistemas, sean inaceptables, el suelo se considerará contaminado. En ausencia de un análisis de riesgos, se podrá asumir un riesgo inaceptable cuando se supere 100 veces el NGR correspondiente.

Los criterios de evaluación de la contaminación para suelos para los distintos elementos y compuestos se presentan en la tabla de diagnóstico incluida dentro del **Apéndice V**. En esta tabla también se recogen los parámetros del programa analítico aplicado en suelo, indicándose los parámetros respecto a los cuales se ha evaluado la calidad del suelo en el emplazamiento.

La tabla a continuación recoge los parámetros del programa analítico aplicado, indicándose los parámetros respecto a los cuales se ha evaluado la calidad del suelo del emplazamiento.

Los criterios de evaluación de la contaminación para suelos para los distintos elementos y compuestos están incluidos en las tablas del **Apéndice V**.



Tabla 6.1 Parámetros del programa analítico de suelos respecto a los que se evaluará ítem inspeccionado

Parámetros del programa analítico	Evaluables para el ítem	Observación
Metales: Antimonio, arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo, cobalto, cobre, mercurio, plata, plomo, manganeso, molibdeno, níquel, selenio, talio, estaño, vanadio y zinc.	Sí	NGR definidos (Orden 761/2007, del Consejo de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid).
Compuestos aromáticos volátiles: benceno, tolueno, etil benceno, xilenos (sum) y estireno	Sí	NGR definidos (RD 9/2005)
Compuestos aromáticos volátiles: o-xilenos, p y m xilenos y total BTEX	No	NGR no definidos
Fenoles: fenol, total cresoles	Sí	NGR definidos (RD 9/2005)
Fenoles: m-cresol, o-cresol, p-cresol	No	NGR no definidos
Hidrocarburos aromáticos policíclicos: naftaleno, acenafteno, fluoreno, antraceno, fluoranteno, pireno, benzo(a)antraceno, criseno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno, dibenzo(a,h) antraceno y indeno(1,2,3-cd)pireno	Sí	NGR definidos (RD 9/2005)
Hidrocarburos aromáticos policíclicos: acenaftileno, fenantreno, benzo(ghi)perileno, PAH-suma (VROM, 10) y PAH-suma (EPA, 16)	No	NGR no definidos
Compuestos organohalogenados volátiles: 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetano, hexacloroetano, 1,1-dicloroetano, diclorometano, 1,2-dicloropropano, tetracloroetano, tetraclorometano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetano, cloroformo, cloruro de vinilo, 1,1,2,2-tetracloroetano, suma (cis,trans) 1,3-dicloropropeno	Sí	NGR definidos (RD 9/2005)
Compuestos organohalogenados volátiles: trans-1,3-dicloropropeno, cis-1,3-dicloropropeno	No	NGR no definidos
Clorobencenos: hexaclorobenceno, monoclorobenceno, 1,2-diclorobenceno, 1,4-diclorobenceno y 1,2,4-triclorobenceno	Si	NGR definidos (RD 9/2005)



Parámetros del programa analítico	Evaluables para el ítem	Observación
Clorofenoles: 2-clorofenol, 2,4+2,5-diclorofenol, 2,4,5-triclorofenol, 2,4,6-triclorofenol, pentaclorofenol	Si	NGR definidos (RD 9/2005)
Clorofenoles: 2,6-diclorofenol		NGR no definidos
PCB: PCB Totales (7)	Si	NGR definidos (RD 9/2005)
PCB: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 y PCB 180	No	NGR no definidos
Pesticidas clorados: p,p-DDT, p,p-DDD, p,p-DDE, aldrino, dieldrino, endrino, alfa-HCH, beta-HCH, gamma-HCH, suma heptacloroepóxido, hexaclorobutadieno, suma clordano y endosulfan (alfa+beta)	Si	NGR definidos (RD 9/2005)
Pesticidas clorados: suma DDT, o,p-DDT, suma DDD, o,p-DDD, suma DDE, o,p-DDE, suma DDT, DDE, DDD suma aldrino/dieldrino, suma aldrino/dieldrino/endrino, cis-heptacloroepóxido, trans-heptacloroepóxido, alfa-endosulfan, beta-endosulfan, endosulfan sulfato, trans-clordano y cis-clordano	No	NGR no definidos
Hidrocarburos totales C5-C40	Sí	Valor definido en RD 9/2005
Acetona	Sí	NGR definidos (RD 9/2005)
Amino compuestos: 3+4-cloroanilina	Sí	NGR definidos (RD 9/2005)
Nota: la evaluación del cumplimiento de la normativa del ítem se realizará con base en los parámetros indicados.		

6.2 RESULTADOS DEL CONTROL DE CALIDAD

Los resultados del control de calidad indican que se han cumplido para todas las muestras de suelo los criterios de aceptación establecidos en la IT-06 *"Instrucción técnica de criterios de control de calidad para muestreos en inspecciones de suelos contaminados y aguas subterráneas asociadas"*. El resultado del blanco de campo de suelos (ver Apéndice V) indica que no se ha detectado ningún compuesto por encima del límite de detección analítico.

6.3 RESULTADOS DE LAS MUESTRAS DE SUELO



Las tablas siguientes presentan los resultados analíticos incluidos dentro del programa de análisis, así como los criterios de evaluación para los compuestos analizados.

Los informes con los resultados analíticos emitidos por el laboratorio se muestran en el **Apéndice V** mientras que en el Capítulo 7 se realiza el diagnóstico de la situación, sobre la base de los resultados obtenidos.



Tabla 6.2 Resultados analíticos de los compuestos detectados de las muestras de suelo (mg/kg). Zona 1

Parámetro	NGR Industrial	NGR Urbano	1724670/C-01-S/0150	1724670/C-01/S-0240	1724670/C-02/S-0100	1724670/C-02/S-0200	1724670/C-03/S-0130	1724670/C-03/S-0210	1724670/C-04/S-0140	1724670/C-04/S-0230	1724670/C-05/S-0120	1724670/C-05/S-0220
METALES												
Arsénico	40	24	2,6	4,2	6,2	6,7	6,6	7,2	2,3	4,7	3,2	9,2
Bario	100.000	15.200	25	39	51	86	70	55	21	39	34	85
Berilio	13	2	1,0	1,4	1,5	3,1	1,8	2,1	0,71	1,5	1,2	2,8
Cadmio	300	30	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,43	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cromo	2.300	230	92	12	18	14	21	77	23	90	51	41
Cobalto	1.500	150	4,3	2,9	3,0	5,5	4,6	6,3	2,4	3,7	2,2	6,2
Cobre	8.000	800	8,9	6,5	8,1	12	9,2	12	4,7	14	6,9	12
Mercurio	15	7	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomo	2.700	270	<10	<10	10	18	11	14	11	11	<10	15
manganeso	33.900	3.390	200	290	240	390	310	350	180	250	150	250
Molibdeno	1.500	150	11	0,75	0,86	<0,5	0,87	7,2	1,8	7,0	4,3	2,7
Níquel	15.600	1.560	58	6,6	9,3	8,0	12	46	12	53	29	23
Selenio	3.900	390	<0,5	<0,5	<0,5	0,82	<0,5	0,55	<0,5	0,53	<0,5	0,94
Talio	30	3	<0,4	<0,4	<0,4	0,44	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
estaño	100.000	46.730	1,8	2,4	2,9	6,0	2,9	4,2	1,6	3,2	2,4	4,3
vanadio	3.700	370	7,8	11	18	22	17	18	6,8	15	10	23
zinc	100.000	11.700	22	27	33	61	35	49	17	32	25	48
PESTICIDAS CLORADOS												
p,p-DDE	60	6	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
HIDROCARBUROS												
hidrocarburos volátiles C6-C10	-	-	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
fracción C22-C30	-	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fracción C30-C40	-	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
hidrocarburos totales C6-C40 ¹	50	50	<26	<26	<26	<26	<26	<26	<26	<26	<26	<26
Nota: En negrita y rojo se destacan los compuestos que superan el criterio de referencia para uso industrial del suelo. En negrita y azul se destacan los compuestos que superan el criterio de referencia para uso urbano del suelo.												
¹ Valor sumatorio de los hidrocarburos volátiles C ₆ -C ₁₀ y los hidrocarburos totales C ₁₀ -C ₄₀ .												



Tabla 6.3 Continuación. Resultados analíticos de los compuestos detectados de las muestras de suelo (mg/kg). Zona 1

Parámetro	NGR Industrial	NGR Urbano	1724670/C-06/S-0110	1724670/C-06/S-0230	1724670/C-07/S-0120	1724670/C-07/S-0220	1724670/C-08/S-0210	1724670/C-08/S-0100	1724670/C-09/S-0100	1724670/C-09/S-0250	1724670/C-10/S-0130	1724670/C-10/S-0250
METALES												
Arsénico	40	24	6,1	5,9	2,7	5,2	4,2	3,0	5,6	6,7	2,8	4,5
Bario	100.000	15.200	66	54	31	58	29	28	58	68	26	46
Berilio	13	2	2,0	2,0	1,2	2,0	1,7	1,3	1,9	1,7	1,3	1,8
Cadmio	300	30	<0,2	<0,2	0,20	0,33	0,31	<0,2	0,21	<0,2	0,28	0,27
Cromo	2.300	230	54	61	23	92	44	52	79	52	9,4	24
Cobalto	1.500	150	5,0	5,1	1,7	4,1	3,5	2,1	4,9	3,7	<1,5	2,6
Cobre	8.000	800	10	10	6,1	14	8,1	7,1	11	9,8	5,2	7,8
Mercurio	15	7	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomo	2.700	270	13	12	<10	13	<10	<10	11	11	<10	12
manganeso	33.900	3.390	360	270	170	360	170	150	300	270	140	230
Molibdeno	1.500	150	4,2	5,8	2,3	8,8	4,7	4,6	7,0	3,8	0,74	1,3
Níquel	15.600	1.560	29	35	14	53	26	30	46	28	5,4	13
Selenio	3.900	390	0,70	0,66	<0,5	0,64	0,51	<0,5	0,56	0,58	<0,5	<0,5
Talio	30	3	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
estaño	100.000	46.730	4,0	3,9	1,8	3,5	2,7	1,9	3,8	3,2	1,9	3,2
vanadio	3.700	370	18	17	8,2	13	9,5	8,0	17	19	6,0	11
zinc	100.000	11.700	40	39	21	43	33	22	41	36	20	33
PESTICIDAS CLORADOS												
p,p-DDE	60	6	<0,001	<0,001	<0,001	0,0033	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
HIDROCARBUROS												
hidrocarburos volátiles C6-C10	-	-	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
fracción C22-C30	-	-	<5	<5	<5	15	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fracción C30-C40	-	-	<5	<5	<5	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5
hidrocarburos totales C6-C40 ¹	50	50	<26	<26	<26	25	<26	<26	<26	<26	<26	<26
Nota: En negrita y rojo se destacan los compuestos que superan el criterio de referencia para uso industrial del suelo. En negrita y azul se destacan los compuestos que superan el criterio de referencia para uso urbano del suelo.												
¹ Valor sumatorio de los hidrocarburos volátiles C ₆ -C ₁₀ y los hidrocarburos totales C ₁₀ -C ₄₀ .												



Tabla 6.4 Resultados analíticos de los compuestos detectados de las muestras de suelo (mg/kg). Zona 2

Parámetro	NGR Industrial	NGR Urbano	1724670/C-11/S-0070	1724670/C-12/S-0190	1724670/C-13/S-0100	1724670/C-14/S-0180	1724670/C-15/S-0150
METALES							
Arsénico	40	24	1,9	3,7	<1	8,0	1,7
Bario	100.000	15.200	<20	27	<20	66	<20
Berilio	13	2	0,59	0,89	<0,2	3,2	0,28
Cadmio	300	30	6,0	110	1,5	36	4,8
Cromo	2.300	230	<1,5	3,7	<1,5	5,7	<1,5
Cobalto	1.500	150	8,0	9,9	8,3	11	6,2
Cobre	8.000	800	<10	11	<10	12	<10
Mercurio	15	7	120	190	44	310	74
Plomo	2.700	270	0,57	11	<0,5	1,9	<0,5
manganeso	33.900	3.390	3,4	71	1,0	20	2,4
Molibdeno	1.500	150	<0,5	<0,5	<0,5	0,77	<0,5
Níquel	15.600	1.560	<1,5	1,9	<1,5	4,4	<1,5
Selenio	3.900	390	<5	9,5	<5	21	<5
Talio	30	3	23	23	18	46	17
estaño	100.000	46.730	1,9	3,7	<1	8,0	1,7
vanadio	3.700	370	<20	27	<20	66	<20
zinc	100.000	11.700	0,59	0,89	<0,2	3,2	0,28

*Nota: En **negrita y rojo** se destacan los compuestos que superan el criterio de referencia para uso industrial del suelo. En **negrita y azul** se destacan los compuestos que superan el criterio de referencia para uso urbano del suelo*

Tabla 6.5 Resultados analíticos de los compuestos detectados de las muestras de suelo (mg/kg). Zona 3

Parámetro	NGR Industrial	NGR Urbano	1724670/C-17/S-0110	1724670/C-18/S-0090	1724670/C-19/S-0100
METALES					
Antimonio	80	8	1,1	<1	1,7
Arsénico	40	24	4,0	2,7	4,6
Bario	100.000	15.200	160	100	270
Berilio	13	2	0,23	<0,2	0,21



Parámetro	NGR Industrial	NGR Urbano	1724670/C-17/S-0110	1724670/C-18/S-0090	1724670/C-19/S-0100
Cromo	2.300	230	27	15	39
Cobalto	1.500	150	1,6	<1,5	1,8
Cobre	8.000	800	16	5,3	23
Plomo	2.700	270	<10	<10	26
manganeso	33.900	3.390	130	92	140
Molibdeno	1.500	150	1,1	0,85	1,6
Níquel	15.600	1.560	7,3	6,4	8,0
estaño	100.000	46.730	2,5	<1,5	2,9
vanadio	3.700	370	27	15	23
zinc	100.000	11.700	35	19	40
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS					
Fenantreno	-	-	<0,05 ¹	<0,05 ¹	0,05
Pireno	100	60	<0,07 ¹	0,10	<0,07 ¹
benzo(a)pireno	2	0,2	0,07	0,09	0,06
benzo(ghi)perileno	-	-	0,16	0,15	0,17
CLOROBENCENOS					
1,2,4-triclorobenceno	90	9	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
Hexaclorobenceno	1	0,1	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
PESTICIDAS CLORADOS					
suma DDT	-	-	n.r.	<0,011	n.r.
o,p-DDT	-	-	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
p,p-DDT	20	2	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
suma DDD	-	-	n.r.	<0,011	n.r.
o,p-DDD	-	-	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
p,p-DDD	70	7	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
suma DDE	-	-	n.r.	<0,011	n.r.
o,p-DDE	-	-	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
p,p-DDE	60	6	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.



Parámetro	NGR Industrial	NGR Urbano	1724670/C-17/S-0110	1724670/C-18/S-0090	1724670/C-19/S-0100
aldrino	1	0,1	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
dieldrino	1	0,1	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
endrino	1	0,1	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
suma aldrino/dieldrino	-	-	n.r.	<0,011	n.r.
suma aldrino/dieldrino/endrino	-	-	n.r.	<0,017	n.r.
alfa-HCH	1	0,1	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
beta-HCH	1	0,1	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
gamma-HCH	1	0,1	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
cis-heptacloroepóxido	-	-	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
trans-heptacloroepóxido	-	-	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
suma heptacloroepoxido	1	0,1	n.r.	<0,011	n.r.
alfa-endosulfan	-	-	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
hexacloro-1,3-butadieno	10	1	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
beta-endosulfan	-	-	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
endosulfan sulfato	-	-	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
trans-clordano	-	-	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
cis-clordano	-	-	n.r.	<0,0055 ¹	n.r.
suma clordano	1	0,1	n.r.	<0,011	n.r.
endosulfan (alfa+beta)	60	6	n.r.	<0,011	n.r.
TPH					
fracción C12-C22	-	-	50	35	50
fracción C22-C30	-	-	480	210	340
fracción C30-C40	-	-	1.500	570	980
hidrocarburos totales C6-C402	50	50	2.100	810	1.400
Nota: En negrita y rojo se destacan los compuestos que superan el criterio de referencia para uso Industrial del suelo. En negrita y azul se destacan los compuestos que superan el criterio de referencia para uso urbano del suelo n.r.: compuesto analizado del que no ha sido posible el reporte del resultado debido a fenómenos de adsorción en la muestra y/o a interferencia de la matriz de la muestra. (1): El límite de cuantificación ha aumentado debido a una dilución necesaria.					



Parámetro	NGR Industrial	NGR Urbano	1724670/C-17/S-0110	1724670/C-18/S-0090	1724670/C-19/S-0100
(2): Valor calculado por TAUW para la suma de TPH volátiles C6-C10 y TPH C10-C40					

Tabla 6.6 Resultados analíticos de las muestras de suelo (mg/kg), por fraccionamiento de alifáticos/aromáticos.

Parámetro	1724670/C-17/S-0110
Fracción aromática C5-C7	<0,4
Fracción aromática C7-C8	<0,05
Fracción aromática C8-C10	<0,3
Fracción aromática >C10 - C12	<3
Fracción aromática >C12 - C16	<9
Fracción aromática >C16 - C21	10
Fracción aromática >C21 - C35	630
Fracción alifática >C5 - C6	<0,5
Fracción alifática >C6 - C8	<0,5
Fracción alifática >C8 - C10	<0,7
Fracción alifática >C10 - C12	<1
Fracción alifática >C12 - C16	<3
Fracción alifática >C16 - C21	9,5
Fracción alifática >C21 - C35	300
Suma alifáticos/aromáticos C5-C10	<2,5
Suma alifáticos/aromáticos C10-C35	950
Suma alifáticos/aromáticos C5-C35	950

Los resultados del fraccionamiento reflejado en la tabla anterior no se integran en el diagnóstico porque los compuestos incluidos en este análisis ya se encuentran incluidos en los resultados de TPH.



6.4 DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO

6.4.1 Diagnóstico de la calidad del suelo

Conforme a los resultados obtenidos y su comparación con los criterios de referencia considerados, se ha realizado el siguiente diagnóstico de la calidad del suelo de las zonas analizadas:

Zona 1

Para un **uso industrial** del suelo se detectan algunos de los metales analizados en varias muestras, p,p-DDE en una muestra e hidrocarburos totales del petróleo en una muestra, **sin superarse en ningún caso los respectivos NGR**.

Para un **uso urbano** del suelo se detecta berilio en 3 muestras (1724670/C-02/S-0200, 1724670/C-03/S-0210 y 1724670/C-05/S-0220) por encima de su respectivo NGR. El resto de los metales detectados en varias de las muestras, el p,p-DDE detectado en una muestra y los hidrocarburos totales del petróleo detectados en una muestra no superan los respectivos criterios de referencia.

La aplicación de las incertidumbres expandidas al diagnóstico afecta al número de muestras que superan los criterios de referencia establecidos, pero no al número de compuestos implicados.

La muestra 1724670/C-03/S-0210 supera el NGR del berilio en el resultado y en el límite superior, pero no se supera el límite inferior de la incertidumbre expandida.

Las muestras 1724670/C-03/S-0130, 1724670/C-09/S-0100 y 1724670/C-10/S-0250 no superan el NGR del berilio en el resultado ni en el límite inferior, pero sí lo supera en el límite superior de la incertidumbre expandida.

Zona 2

Para un **uso industrial** del suelo no se detecta ninguno de los compuestos analizados por encima del nivel genérico de referencia (NGR).

Para un **uso urbano** del suelo, de todos los compuestos analizados, únicamente se detecta berilio en 1 muestra (1724670/C-14/S-0180) por encima de su respectivo NGR.

La aplicación de las incertidumbres expandidas al diagnóstico no afecta ni al número de muestras que superan los criterios de referencia establecidos ni al número de compuestos implicados.

El resto de los compuestos se sitúan bajo sus respectivos niveles de referencia o bajo límite de detección analítico.

Zona 3

Para un **uso industrial** del suelo se superan los 50 mg/kg para TPH totales definidos en el R.D. 9/2005 en las 3 muestras de suelos tomadas en dicha zona (1724670/C-



17/S-0110, 1724670/C-18/S-0090 y 1724670/C-19/S-0100), con un valor máximo de concentración de 2.100 mg/kg en la muestra de la calicata C-17.

El fraccionamiento por cadenas ligeras o pesadas de hidrocarburos indica mayor presencia de TPH de cadenas C16 a C40, indicando un perfil de hidrocarburos de tipo pesado.

El resto de los compuestos se sitúan por debajo de sus respectivos niveles de referencia o bajo límite de detección analítico.

La aplicación de las incertidumbres expandidas al diagnóstico no afecta ni al número de muestras que superan los criterios de referencia establecidos ni al número de compuestos implicados.

El análisis de incertidumbres y el diagnóstico de la calidad del suelo se presenta en la tabla resumen del **Apéndice V**. Los **Planos 5 y 6** del **Apéndice III** presenta el diagnóstico del suelo, de acuerdo con los resultados obtenidos y los criterios establecidos.

6.4.2 Evaluación de resultados frente a normativa

Zona 1

A la vista de los resultados de la campaña de caracterización de la calidad del suelo efectuada en el ítem correspondiente, **no se superan los criterios de referencia, para un uso industrial del suelo.**

Para un **uso urbano** del suelo, se superan los criterios de referencia establecidos por la Orden 761/2007, de 2 de abril, del Consejo de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se modifica la Orden 2770/2006, de 11 de agosto, por la que se establecen niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados, al haberse obtenido resultados analíticos para berilio por encima de los criterios de referencia establecidos en 3 muestras de suelo (1724670/C-02/S-0200, 1724670/C-03/S-0210, 1724670/C-05/S-0220).

Zona 2

A la vista de los resultados de la campaña de caracterización de la calidad del suelo efectuada en el ítem correspondiente, **no se superan los criterios de referencia, para un uso industrial del suelo.**

Para un uso urbano del suelo, se superan los criterios de referencia establecidos por la citada Orden 761/2007, de 2 de abril, al haberse obtenido resultados analíticos para berilio por encima de los criterios de referencia establecidos en 1 muestra de suelo (1724670/C-14/S-0180).

Zona 3



A la vista de los resultados de la campaña de caracterización de la calidad del suelo efectuada en el ítem correspondiente, se superan los criterios de referencia, para un uso industrial del suelo establecidos por el Real Decreto 9/2005, para un uso industrial del suelo, al haberse obtenido resultados analíticos para TPH por encima de 50 mg/kg en las 3 muestras analizadas en la Zona 3 (1724670/C-17/S-0110, 1724670/C-18/S-0090 y 1724670/C-19/S-0100).

Esta zona se encuentra actualmente vallada, con acceso restringido y no se está desarrollando ningún uso en la misma, por lo que no existen receptores potenciales de riesgo. En consecuencia, no se considera necesario llevar a cabo una evaluación cualitativa del riesgo para la salud humana derivado de las concentraciones de TPH detectadas.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas tras la realización de los trabajos de investigación de la calidad del suelo, y las recomendaciones de actuaciones posteriores que sería conveniente desarrollar.

Contexto geográfico

La parcela DO-190 se encuentra en el APE 16.11 “Ciudad Aeroportuaria-Parque de Valdebebas”, en la zona norte de Madrid.

Instalaciones actuales y/o históricas

La zona se encuentra a una altura aproximada de 659 m.s.n.m. La superficie construida en la parcela es de 259.472 m².

La referencia catastral del emplazamiento objeto de estudio es 8010401VK4881A0001RD, se trata de un suelo urbano con uso deportivo. En la Zona 1 se encuentra un acopio de tierras procedente, probablemente, de las obras de la Ciudad Deportiva.

Las Zonas 2 y 3 han sido empleadas por el Real Madrid C.F. para el acopio de restos de jardinería y de materiales de la construcción de la Ciudad Deportiva.

Contexto hidrogeológico local

El acopio de tierras de la Zona 1 y el subsuelo de la Zona 2 y 3 está formado por materiales de relleno donde predominan las arenas arcósicas y arenas arcillo-limosas con restos antrópicos dispersos y gravas silíceas.

Respecto a los aprovechamientos de agua subterránea no se ha identificado la presencia de puntos de agua en un radio de 500 m.

7.1 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO COMO RESIDUO

A la vista de los resultados de la campaña de inspección de residuos efectuada en el ítem correspondiente, y teniendo en cuenta el origen del residuo y las



características fisicoquímicas, toxicológicas y ecotoxicológicas evaluadas sobre las muestras de residuo analizadas, **se declara que el residuo "Tierra excavada" tiene la naturaleza de No peligroso, y se le asigna el código LER 17 05 04 "Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03".**

Zona 1

Teniendo en cuenta las características de **no peligrosidad** y de su caracterización para admisión a vertedero, **las tierras caracterizadas en las muestras 1724670/Z1-C-01/R-0000, 1724670/Z1-C-02/R-0000, 1724670/Z1-C-04/R-0000, 1724670/Z1-C-05/R-0000, 1724670/Z1-C-06/R-0000, 1724670/Z1-C-07/R-0000, 1724670/Z1-C-08/R-0000, 1724670/Z1-C-09/R-0000 y 1724670/Z1-C-10/R-0000 son admisibles en un vertedero de residuos inertes**, además los resultados analíticos obtenidos de la caracterización básica de las tierras indican que **todos los parámetros evaluados se encuentran por debajo del correspondiente criterio de admisión** (apartado 2 del Anexo 2 del R.D. 646/2020), por lo que **las tierras podrían admitirse en un vertedero para residuos inertes, ser gestionados a través de un valorizador y/o pueden ser reutilizadas en el propio emplazamiento.**

Teniendo en cuenta las características de **no peligrosidad** y de su caracterización para admisión a vertedero, **las tierras caracterizadas en la muestra 1724670/Z1-C-03/R-0000, podrían ser admisibles en un vertedero de residuos inertes** ya que, aunque supera la concentración requerida para los fluoruros en el resultado y en su límite superior de incertidumbre, no supera ésta en su límite inferior y además según el apartado 2 del Anexo II del Real Decreto 646/2020, podrán admitirse valores límite hasta 3 veces superiores para este parámetro.

Zona 2

Teniendo en cuenta las características de **no peligrosidad** y de su caracterización para admisión a vertedero, **las tierras caracterizadas en las muestras 1724670/Z2-M-01/R-0000 y 1724670/Z2-M-02/R-0000, son admisibles en un vertedero de residuos inertes**, además los resultados analíticos obtenidos de la caracterización básica de las tierras indican que **todos los parámetros evaluados se encuentran por debajo del correspondiente criterio de admisión** (apartado 2 del Anexo II del R.D. 646/2020), por lo que **las tierras podrían admitirse en un vertedero para residuos inertes.**

Zona 3

Teniendo en cuenta las características de **no peligrosidad** y de su caracterización para admisión a vertedero, **las tierras caracterizadas en las muestras 1724670/Z3/M4/R-0000, 1724670/Z3/M5/R-0000, 1724670/Z3/M6/R-0000, 1724670/Z3/M7/R-0000 y 1724670/Z3/M9/R-0000 son admisibles en un vertedero de residuos no peligrosos.**



Aunque los resultados de la caracterización de tierras como residuos no son concluyentes debido a que las concentraciones de TPH y COT están afectadas por las incertidumbres analíticas del laboratorio, **se considera que estas muestras se deberían gestionar en un vertedero de residuos no peligrosos dado los resultados de TPH obtenidos en la investigación de calidad del suelo.**

Teniendo en cuenta las características de **no peligrosidad** y de su caracterización para admisión a vertedero, **las tierras caracterizadas en la muestra 1724670/Z3/M8/R-0000 son admisibles en un vertedero de residuos inertes**, además los resultados analíticos obtenidos de la caracterización básica de las tierras indican que **todos los parámetros evaluados se encuentran por debajo del correspondiente criterio de admisión** (apartado 2 del Anexo II del R.D. 646/2020), **por lo que las tierras podrían admitirse en un vertedero para residuos inertes.**

7.2 CALIDAD DEL SUELO

En base a los resultados obtenidos y a su comparación con los criterios de referencia establecidos:

Zona 1

- Para un **uso industrial del suelo** se detectan algunos de los metales analizados en varias muestras, p,p-DDE en una muestra e hidrocarburos totales del petróleo en una muestra, **sin superarse en ningún caso los respectivos Niveles Genéricos de Referencia (NGR).**
- Para un **uso urbano del suelo** se detecta berilio en 3 muestras por encima de su respectivo NGR. **El resto de los metales detectados en varias de las muestras, el p,p-DDE detectado en una muestra y los hidrocarburos totales del petróleo detectados en una muestra no superan los respectivos criterios de referencia.**

Zona 2

- Para un **uso industrial del suelo** no se detecta ninguno de los compuestos analizados por encima del nivel de referencia (NGR).
- Para un **uso urbano del suelo** de todos los compuestos analizados, únicamente se detecta berilio en 1 muestra (1724670/C-14/S-0180) por encima de su respectivo NGR.

Zona 3

Para un **uso industrial del suelo** se superan los 50 mg/kg para TPH totales definidos en el R.D. 9/2005 en las 3 muestras de suelos tomadas en dicha zona (1724670/C-17/S-0110, 1724670/C-18/S-0090 y 1724670/C-19/S-0100), con un valor máximo de concentración de 2.100 mg/kg en la muestra de la calicata C-17.



El fraccionamiento por cadenas ligeras o pesadas de hidrocarburos indica mayor presencia de TPH de cadenas C16 a C40, indicando un perfil de hidrocarburos de tipo pesado (aceites).

7.3 ALTERNATIVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE SUELOS

Conforme a los resultados de la calidad del suelo obtenidos, **se priorizará el aprovechamiento de las tierras de la Zona 1 y de la Zona 2 en emplazamientos industriales** debido a la no superación de ninguno de los NGR para dicho uso.

En caso de aprovechamiento para suelos con usos urbanos, la superación de los niveles de berilio no debiera ser limitante ya que, al tratarse de un metal y no un compuesto volátil, **queda anulada la vía de exposición para la salud humana al utilizar esta tierra en la cimentación de edificios o la construcción de viales**. En sentido contrario, su uso no estaría autorizado para el relleno de zonas verdes o espacios libres.

Aunque los resultados de la caracterización de tierras como residuos de la Zona 3 no son concluyentes debido a que las concentraciones de TPH y COT están afectadas por las incertidumbres analíticas del laboratorio, se considera que las tierras asociadas a estas muestras se deberían **gestionar en un vertedero de residuos no peligrosos dado los resultados de TPH obtenidos en la investigación de calidad del suelo, o de residuos inertes en el caso de la muestra 1724670/Z3/M8/R-0000** y, por tanto, no sería posible su aprovechamiento.



APÉNDICE II. PLAN DE MUESTREO

	PLAN DE MUESTREO	IT-01-I1
		Fecha: 16/02/2026

Nº de Proyecto: 1724670	JP: AMP	Responsable de campo: RRG, SSM
Emplazamiento/Dirección: Emplazamiento ubicado en la calle Avda. de las Fuerzas Armadas, 402		

OBSERVACIONES: Ver oferta O001- O001 1724670AMP V01 Caracterización residuos-Valdebebas
PUNTOS DE MUESTREO: NÚMERO Y PROFUNDIDAD DE LAS MUESTRAS Zona Z1: Se realizarán 10 calicatas, hasta la profundidad máxima que se pueda alcanzar, Se tomarán dos muestras como mínimo en cada punto, si no se detectan cambios en profundidad. Con un total de 20 muestras de suelo. Se tomarán 10 muestras de residuo compuestas, por 5 a 10 submuestras o alícuotas Zona Z2: Se tomarán cinco (5) muestras de suelo, con hand-auger hasta 1 m de profundidad si se puede o hasta no detectar contaminación se tomarán dos (2) muestras de suelo como residuo Zona Z3 Z3: se tomarán tres (3) muestras de suelo superficial, en principio hasta 0.5 m de profundidad, dependiendo de los indicios organolépticos Si no hay indicios de afección no se tomarán muestras de residuo
PROFUNDIDAD ESTIMADA DEL NF Y DIRECCIÓN ESTIMADA DE FLUJO Se desconoce y no es relevante.
CRITERIOS DE CALIDAD (Blancos y duplicados): Se tomará <u>un blanco de muestreo de suelos en la Z1y otro en las zonas Z2 y 3.</u> No hay duplicados.
EQUIPOS/NECESIDADES DE SUBCONTRATACIÓN: Equipos: PID, explosímetro, material de muestreo de suelos, y material de muestreo de residuos. Subcontratación: laboratorio (SGS). La Retroexcavadora la pone el cliente Analítica y envases específicos se presentan a continuación:
OBSERVACIONES:

PROGRAMA ANALÍTICO:			
Muestra	Matriz	Analítica	Observaciones
Z1	Suelo	- Pack RD 9/2005, - metales pesados de la Comunidad de Madrid	Para 20 muestras 1xALU210, o 2xALU210.
	Residuo	Caracterización básica definida en Real Decreto 646/2020. Ensayo en lixiviado UNE EN 12457-4 (F<10 mm). Incluye: Ensayo de Lixiviación L/S 10; Cloruros Fluoruros Sulfatos Índice de fenol, COD, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg, As, Se, Sb, Ba, Mo, TDS (Sólidos Totales Disueltos). Ensayos en la fase sólida. Incluye: Materia Seca pH TOC BTEX PAHs TPHs PCBs LOI Parámetros determinados in-situ:: Tª, pH, COV	Para 10 muestras
Z1	Blanco suelos	- Pack RD 9/2005, - metales pesados de la Comunidad de Madrid	1 muestra
Z2	Suelo	- TPH, BTEX, PAH, COV y PCB - Contenido en materia orgánica - 19 metales pesados de Madrid	Para 8 muestras 1xALU210
	Residuo	Caracterización básica definida en Real Decreto 646/2020. Ensayo en lixiviado UNE EN 12457-4 (F<10 mm). Incluye: Ensayo de Lixiviación L/S 10; Cloruros Fluoruros Sulfatos Índice de fenol, COD,	Para 2 muestras Ecotoxicidad en 1 muestra

	PLAN DE MUESTREO	IT-01-I1
		Fecha: 16/02/2026

		Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg, As, Se, Sb, Ba, Mo, TDS (Sólidos Totales Disueltos). Ensayos en la fase sólida. Incluye: Materia Seca pH TOC BTEX PAHs TPHs PCBs LOI Ensayos Específicos: HP 14 Ecotoxicidad. Parámetros determinados in-situ:: Tª, pH, COV	
Z3	Suelo	- Pack RD 9/2005, - metales pesados de la Comunidad de Madrid	Para 3 muestras 1xALU210, o 2xALU210.
	Residuo	-	
Z2 y Z3	Blanco suelos	- Pack RD 9/2005, - metales pesados de la Comunidad de Madrid	1 muestra