# ANEJO Nº 18.
# INTEGRACIÓN AMBIENTAL

# ÍNDICE


**18. ANEJO Nº 18. INTEGRACIÓN AMBIENTAL ..... 4**

**18.1. INTRODUCCIÓN ..... 4**

18.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 4
18.1.2. ANTECEDENTES ..... 4
18.1.2.1. Antecedentes administrativos ..... 4
18.1.2.2. Antecedentes técnicos ..... 6

**18.2. TRAMITACIÓN AMBIENTAL ..... 6**

**18.3. ANÁLISIS AMBIENTAL ..... 14**

18.3.1. MEDIO FÍSICO ..... 14
18.3.1.1. Climatología ..... 14
18.3.1.2. Calidad del aire atmosférico ..... 15
18.3.1.3. Calidad acústica ..... 15
18.3.1.4. Geología y Geomorfología ..... 20
18.3.1.4.1. Geomorfología ..... 20
18.3.1.4.2. Litoestratigrafía ..... 20
18.3.1.5. Edafología ..... 21
18.3.1.6. Hidrología e Hidrogeología ..... 21
18.3.1.6.1. Hidrología superficial ..... 21
18.3.1.6.2. Hidrología subterránea ..... 22
18.3.2. MEDIO BIÓTICO ..... 23
18.3.2.1. Fauna ..... 23
18.3.2.1.1. Biotopos ..... 23
18.3.2.1.2. Catálogo faunístico ..... 24
18.3.2.1.3. Áreas de interés faunístico ..... 29
18.3.2.2. Vegetación ..... 31
18.3.2.2.1. Vegetación potencial ..... 31
18.3.2.2.2. Vegetación actual ..... 32
18.3.2.3. Espacios Naturales de Interés ..... 37
18.3.3. MEDIO HUMANO ..... 38
18.3.3.1. Paisaje ..... 38
18.3.3.2. Patrimonio cultural ..... 38
18.3.3.3. Vías pecuarias ..... 39
18.3.3.4. Campaña de caracterización medioambiental del suelo y pruebas de admisión en vertedero ..... 40
18.3.3.4.1. Objeto del estudio ..... 40
18.3.3.4.2. Diagnóstico ambiental ..... 41
Sobre suelos 41
Sobre aguas 41
Sobre admisión en vertedero ..... 42
18.3.3.4.3. Conclusiones del estudio ..... 43

**18.4. CLASIFICACIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO ..... 44**

**18.5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS ..... 45**

18.5.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL ..... 45
18.5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS ..... 45
18.5.2.1. Localización de zonas auxiliares de obra, temporales y permanentes ..... 45
18.5.2.2. Protección y conservación de suelos ..... 45
18.5.2.2.1. Delimitación de los perímetros de actividad de las obras ..... 45
18.5.2.2.2. Recuperación de la capa superior de tierra vegetal ..... 45
18.5.2.2.3. Prevención de la contaminación de los suelos ..... 46
18.5.2.2.4. Acondicionamiento de los suelos compactados ..... 47
18.5.2.3. Protección atmosférica ..... 47
18.5.2.3.1. Prevención de la calidad del aire durante la fase de obra ..... 47
18.5.2.3.2. Prevención de la calidad del aire durante la fase de explotación ..... 47
18.5.2.4. Prevención del ruido ..... 48
18.5.2.4.1. Prevención del ruido durante la fase de obra ..... 48
18.5.2.4.2. Prevención del ruido en fase de explotación ..... 48
18.5.2.5. Protección de las aguas y del sistema hidrológico ..... 48
18.5.2.5.1. Zonas de instalaciones ..... 49
18.5.2.5.2. Filtros de sedimentos y sistemas de control de arrastres ..... 50
18.5.2.5.3. Gestión de aguas residuales y vertidos ..... 50
18.5.2.6. Gestión de residuos ..... 51
18.5.2.7. Protección de la fauna ..... 52
18.5.2.7.1. Protección de los flujos naturales de fauna y diseño de pasos ..... 52
18.5.2.7.2. Protección de población de fauna durante la realización de las obras ..... 52
18.5.2.8. Protección y conservación de vegetación ..... 52
18.5.2.8.1. Restricción del desbroce y protección de la vegetación ..... 52
18.5.2.8.2. Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística ..... 53
18.5.2.9. Protección y conservación de Espacios Naturales de Interés ..... 54
18.5.2.10. Protección del patrimonio cultural ..... 54
18.5.2.11. Mantenimiento de la permeabilidad territorial y los servicios existentes ..... 54
18.5.2.12. Plan de prevención y extinción de incendios ..... 54

**18.6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL ..... 54**

18.6.1. OBJETIVOS ..... 54
18.6.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO ..... 55
18.6.3. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO ..... 55
18.6.3.1. Verificación de impactos ..... 55
18.6.3.2. Control de la aplicación de las medidas de prevención y corrección del impacto ..... 55

**18.6.4. ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO** ..... 55
18.6.4.1. Aspectos e indicadores de seguimiento en fase de construcción ..... 56
18.6.4.1.1. Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado, de las instalaciones de obra y de los caminos de servicio. ..... 56
18.6.4.1.2. Protección atmosférica. ..... 56
18.6.4.1.3. Conservación de la geología y geomorfología ..... 57
18.6.4.1.4. Conservación de suelos ..... 57
18.6.4.1.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas ..... 59
18.6.4.1.6. Protección y restauración de la vegetación. ..... 62
18.6.4.1.7. Protección de la fauna ..... 65
18.6.4.1.8. Protección de las condiciones de sosiego público ..... 65
18.6.4.1.9. Protección del Patrimonio cultural ..... 67
18.6.4.1.10. Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes ..... 67
18.6.4.2. Aspectos e indicadores del seguimiento en la fase de explotación ..... 67
18.6.4.2.1. Seguimiento de la revegetación y de la restauración paisajística ..... 67
18.6.4.2.2. Seguimiento de las condiciones de sosiego público ..... 68
18.6.4.2.3. Seguimiento de las obras de paso y fauna ..... 68
**18.6.5. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA** ..... 68
18.6.6. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES ..... 70
18.6.7. VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL ..... 70

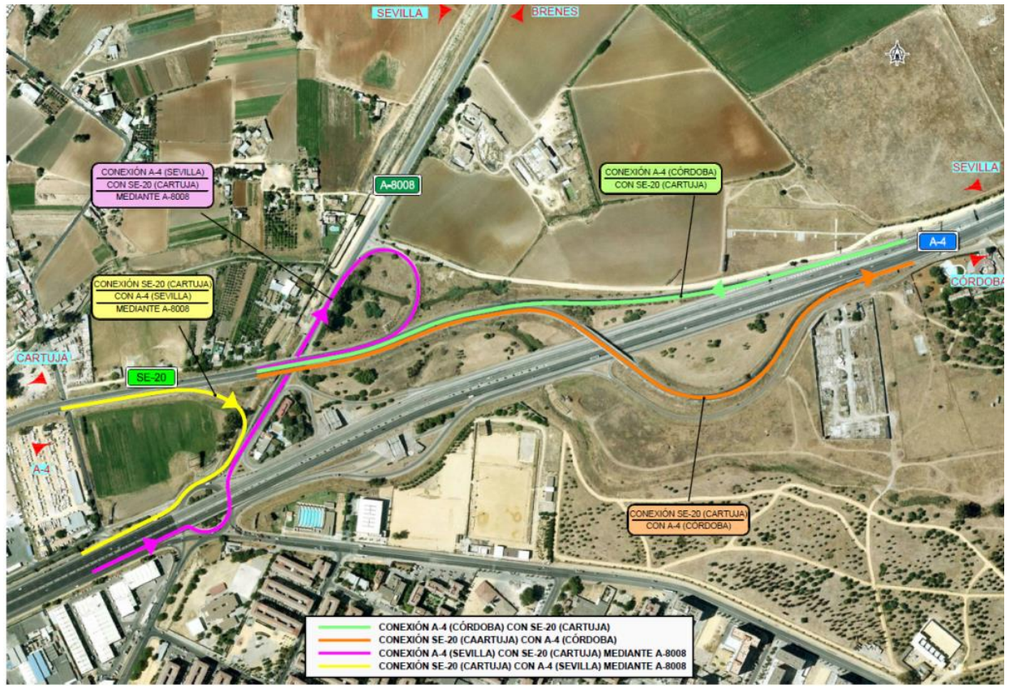
**PLANOS** ..... **71**
**APÉNDICE 1. INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL** ..... **72**
**APÉNDICE 2. PATRIMONIO CULTURAL** ..... **83**
**APÉNDICE 3. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO** ..... **86**
**APÉNDICE 4. ESTUDIO DE RUIDO** ..... **87**

# 18. ANEJO Nº 18. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

## 18.1. INTRODUCCIÓN

### 18.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El enlace actual de la autovía A-4 con la carretera SE-20 es del tipo trompeta, con dos únicos movimientos: Madrid (A-4)/SE-20 y SE-20/Madrid (A-4). Los movimientos SE-20/Sevilla (A-4) y Sevilla (A-4)/SE-20 se resuelven actualmente a través de los ramales de conexión de la carretera SE-20 con la carretera A-8008 (de titularidad de la Junta de Andalucía), completándose a través de las vías de servicio de la autovía A-4 y con la glorieta de la carretera A-8008 con la autovía A-4, de acceso al parque Alcosa.



Movimientos actuales

La reforma del enlace, propuesta por la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental, conforme a los acuerdos plasmados en el convenio firmado con el Ayuntamiento de Sevilla, permitiría que se completen los movimientos directos entre la "Autovía del Sur" (A-4) y la "Ronda Supernorte" (SE-20), añadiendo a estos los correspondientes a los tránsitos SE-20/Sevilla (A-4) y Sevilla (A-4)/SE-20, sin utilizar la carretera A-8008, de titularidad de la Junta de Andalucía.

Asimismo, de acuerdo a la Orden de Estudio del presente proyecto, "*se incorporaría una glorieta en la margen derecha de la autovía A-4, que permitiría la conexión de los futuros viarios previstos en el planeamiento vigente*". En concreto con el Plan Parcial del SUS-DMN-03 "SAN NICOLÁS OESTE", según lo recogido en el Convenio de Colaboración entre el Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento de Sevilla.

Otras actuaciones comprendidas en el proyecto son:

- la ampliación de la plataforma de la margen derecha de la autovía A-4, con la incorporación de un nuevo carril por el exterior, desde el enlace del aeropuerto, ubicado en el p.k. 532, hasta el p.k. 535, de acuerdo a la delimitación del ámbito de actuación incluido en el Anexo 1 del "*Convenio de Colaboración entre el Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento de Sevilla para la ejecución de la reforma del Enlace de la A-4 con la SE-20 y otras actuaciones en la Red de Carreteras del Estado*", de 4 de mayo de 2015.
- el cierre de acceso directo en el p.k. 535+210, en la margen izquierda, a una estación de servicio existente, con la intención de dar cumplimento al punto 6 de las instrucciones particulares de la Orden de Estudio, en el que se indica que "*Se realizará un estudio de reordenación de accesos, de acuerdo con lo establecido en los artículos 104 y 106 del Reglamento General de Carreteras",* puesto que no se cumplen las distancias que marca la Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC "Trazado" entre salidas consecutivas, al existir una salida a una vía de servicio (que permite el acceso a esta estación de servicio) en el p.k. 535+894.



Cierre acceso directo desde A-4 a Estación de Servicio.

El presente Proyecto tiene su origen en el "Convenio de Colaboración entre el Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento de Sevilla para la ejecución de la reforma del Enlace de la A-4 con la SE-20 y otras actuaciones en la Red de Carreteras del Estado", de 4 de mayo de 2015. Durante la redacción de la presente Fase, la Dirección del Proyecto ha convenido con el Ayuntamiento de Sevilla, que los viales representados por los ejes 4, 5 y 6, así como el camino representado por el eje 39 y parte del camino representado por el eje 31 (zona entre pp.kk. 1+656 y 2+050), no formen parte del presente Proyecto. No obstante, en el Proyecto se incluirán datos relativos a estos ejes únicamente con carácter informativo, ya que las actuaciones relativas a los mismos no serán presupuestadas.

### 18.1.2. ANTECEDENTES

#### 18.1.2.1. Antecedentes administrativos

Con fecha 21 de octubre de 2011 el Subdirector General de Explotación y Gestión de Red informa favorablemente, en lo referente a su afección a la Red de Carreteras del Estado, como consulta previa

de viabilidad, la ejecución del "**Enlace de la SE-35 con la A-4, Autovía del Sur, en el p.k. 534. Tramo: Aeropuerto-Sevilla",** de la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla.

Con fecha 20 de septiembre de 2012 se firmó el **Protocolo de colaboración entre el Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento de Sevilla para la ejecución del proyecto "Ronda Urbana "SE-35", tramo comprendido entre la Avenida Emilio Lemos y la carretera A-8008"** y para la cesión de la carretera SE-20, y de otros dos tramos urbanos de la N-630, al Ayuntamiento de Sevilla.

Con fecha 15 de Julio de 2013 el Ayuntamiento de Sevilla presentó el Documento Técnico para la Información Pública del **"Proyecto de Ronda Urbana SE-35. Tramo: Avenida Emilio Lemos-Carretera A-8008 (Sevilla-Brenes)",** a la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental, al objeto de que se inicie el trámite de información pública.

Con fecha 19 de agosto de 2013, el Subdirector General de Explotación y Gestión de Red, resolvió autorizar a la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental para proceder al **trámite de información pública del Documento Técnico relativo al "Proyecto de Ronda Urbana SE-35. Tramo: Avda. Emilio Lemos-Carretera A-8008 (Sevilla–Brenes)"** a los efectos del art. 104.5 del Reglamento General de Carreteras y de la Disposición Cuarta de la Orden FOM/2873/2007.

Durante el trámite de información pública, se procede a la publicación del Anuncio de la misma en el BOE (10-10-2013) y en el BOP de Sevilla (2-11-2013), así como a su exposición en el tablón de edictos del Ayuntamiento (18-09-2013).

Con fecha 27 de junio de 2014, la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla presenta un escrito en la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental, en el que se indica que la tramitación de este expediente se ha visto interrumpida por diversas cuestiones jurídicas referentes a la interpretación del carácter vinculante de la Declaración de Impacto Ambiental que da cobertura a la aprobación del P.G.O.U. de Sevilla, en el entorno del Parque Tamarguillo, ubicado al Sur de la autovía A-4.

Con objeto de avanzar en la ejecución del sistema general viario y cumplir con los compromisos adquiridos por el Ayuntamiento de Sevilla vinculados al Plan General, el Ayuntamiento definió una solución que permitía ejecutar una primera fase del **"Proyecto de Ronda Urbana SE-35. Tramo: Avenida Emilio Lemos-Carretera A-8008 (Sevilla-Brenes)"**, para lo cual se requería la modificación del enlace entre la carretera SE-20 y la autovía A-4.

Con fecha 27 de junio de 2014 la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla solicitó informe de viabilidad al documento técnico de título **"Reforma del Enlace de la "Ronda Supernorte" SE-20 con la "Autovía del Sur" A-4. "Ronda Urbana SE-35" (Fase 1ª) Sevilla"**, en el que se define una solución que desarrolla la primera fase de la SE-35, modificando el actual enlace entre la autovía A-4 y la carretera SE-20, compatible con la futura SE-35.

Con fecha 31 de julio de 2014, el Director General de Carreteras, P.D. en el Subdirector General de Explotación y Gestión de Red, resolvió "*informar desfavorablemente la consulta previa de viabilidad del proyecto "Reforma del enlace de La SE-20 con La A-4, Ronda Urbana SE-35. 1ª Fase*", presentado por la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla, al afectar a los ramales directos del enlace existente, introduciendo una glorieta, reduciendo el número de carriles e incumpliendo la Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC "Trazado", en algunos conceptos.

En esta resolución se indicaba que "*El informe podría ser favorable si, mediante un convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Sevilla y el Ministerio de Fomento, la SE-20 pasase a ser de titularidad municipal, permaneciendo los carriles de cambio de velocidad y las vías colectoras de la A-4 de titularidad del Estado. En este caso, el proyecto debería someterse a información pública, de acuerdo con la Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, e incluir un estudio de tráfico que justifique la solución propuesta en cuanto a capacidad".*

El 2 de octubre de 2014 se publicó en el Boletín Oficial de la Provincia de Sevilla la aprobación definitiva del **Plan Parcial del SUS-DMN-03 "SAN NICOLÁS OESTE"**, ubicado en los terrenos colindantes al enlace en su margen Este.

El día 4 de mayo de 2015 se firmó un "**Convenio de Colaboración entre el Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento de Sevilla para la ejecución de la reforma del enlace de la A-4 con la SE-20 y otras actuaciones en Red de Carreteras del Estado**"; en cuya ESTIPULACIÓN PRIMERA se indica que:

*"El objeto de este convenio es el desarrollo coordinado entre el Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento de Sevilla de las siguientes actuaciones:*

- *El proyecto denominado **"Reforma del Enlace de la SE-20 y la A-4".** Esta propuesta de remodelación de enlace de las dos carreteras que forman parte de la RCE, incorporará igualmente las conexiones viarias necesarias para garantizar la futura accesibilidad a la primera fase del desarrollo del sector San Nicolás Oeste "SUS-DMN-03", según el diseño informado favorablemente el 31 de julio de 2014 por el Ministerio de Fomento…".*

Con fecha 8 de octubre de 2015, el Director General de Carreteras, de la Secretaría General de Infraestructuras del Ministerio de Fomento, resolvió aprobar la **Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción "REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0)"** en la provincia de SEVILLA**,** objeto del presente proyecto.

Con fecha 18 de noviembre de 2015, el Consejo de Gobierno de la Gerencia Municipal de Urbanismo de Sevilla, suspende la ejecución del Proyecto de Construcción de la "Ronda Urbana SE-35, en su tramo: Avenida de Lemos – Carretera A-8008 (Sevilla-Brenes)" y se compromete a que una vez que el Ayuntamiento de Sevilla decida la ejecución de la SE-35 con la propuesta redactada, u otra, se someterá al trámite de Evaluación Ambiental de forma previa a cualquier acto de ejecución o redacción y aprobación de nuevo proyecto.

El 5 de diciembre de 2016, el Director General de Carreteras, resolvió aprobar la Modificación de la Orden de Estudio del presente Proyecto, por la que:

a) Se establece un nuevo presupuesto base de licitación de la obra de **DIECIOCHO MILLONES DOSCIENTOS DIEZ MIL EUROS (18.210.000, 00 €),** IVA incluido.

b) Se estima que los proyectos podrán estar finalizados en diciembre de 2017, teniendo en cuenta los plazos a que pueda dar lugar el procedimiento ambiental.

c) Por lo demás, seguirá siendo de aplicación para la redacción de los proyectos lo establecido en la Orden de estudio aprobada por la Dirección general de Carreteras el día 8 de octubre de 2015.

El 12 de diciembre de 2016, el Subdirector General de Evaluación Ambiental remite a la Subdirectora General de Estudios y proyectos un documento denominado "Planteando modificaciones a proyecto para evitar impactos ambientales significativos" en el que señala una serie de aspectos a considerar, antes de emitir una resolución ambiental definitiva.

Estos aspectos se resumen en la siguiente tabla:

| REQUERIMIENTOS | |
|---|---|
| PERMEABILIDAD TRANSVERSAL, PRÉSTAMOS, VERTEDEROS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL | Medidas para movilidad no motorizada (peatonal y bicicleta) |
| | Análisis del sobre la A-4 del corredor verde previsto en el POTAUS |
| | Continuidad camino paralelo Margen izquierda A-4 |
| | Identificación de préstamos y vertederos |
| | Comprobación capacidad de los mismos |
| | Levantamiento, restauración e integración paisajística de los tramos que quedan en desuso. |
| FAUNA, FLORA Y ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL | Análisis profundo afección parque Tamarguillo |
| | Precisión de medidas preventivas y correctoras: pérdida de hábitats, efecto barrera, atropello, contaminación acústica y lumínica |
| | Análisis afección Especies vulnerables y medidas a tomar |
| | Encauzamiento arroyo, análisis alternativas a cielo abierto |
| | Revegetación arroyo |
| | Pasos de fauna arroyos siguiendo Prescripciones publicación MAPAMA |
| | Vallado siguiendo Prescripciones publicación MAPAMA |
| | PVA, añadir Programa de seguimiento de fauna afectada con indicadores de seguimiento |
| | Descripción de flora y vegetación de ribera existente |
| | Análisis afección de flora y vegetación de ribera existente |
| | Medias correctoras afección de flora y vegetación de ribera existente |
| | Indicadores afección de flora y vegetación de ribera existente |
| | Estudio de pies arbóreos y arbustivos |
| | Especificar riegos de caminos y de vegetación |
| | Análisis revegetaciones: erosión, impacto acústico, contaminación escorrentía |
| | PVA, añadir detección temprana de especies invasoras, analizar su presencia ahora |
| | Añadir el control durante las obras de especies invasoras |
| | Añadir control de especies invasoras en fase de explotación |
| | Incluir en texto el no uso de fitosanitarios |
| | Coordinarse con la Junta de Andalucía y con el Ayuntamiento |
| | Compatibilidad con servidumbres aeronáuticas |
| HIDROLOGÍA | Hacer curva la ODT 11 |
| | Evitar que el agua incida lateralmente en las aletas |
| | PVA, calidad aguas Tamarguillo y subterráneas y vegetación, establecer indicadores y periodicidad |
| | Completar medidas PVA para control de vertidos: ubicación geotextiles, destino aguas limpieza |
| | Revisión plano de ZIA y acopios |
| | Estimar volumen de agua necesario y origen, anualmente |
| | Indicar que debe autorizarse la captación de aguas y las obras en cauces |
| | Indicar que los trabajos en las ODT se harán en tiempo seco |
| CAMBIO CLIMÁTICO | Medidas para reducir emisiones de gases de efecto invernadero (selección materiales) |
| | Influencia cambio climático en la infraestructura (taludes y drenaje) |
| COMPATIBILIDAD CON SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS | Acreditación de AENA de la compatibilidad del proyecto con sus operaciones |

El 12 de septiembre de 2017, el Director General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, de acuerdo a la Orden APM/623/2017, de 28 de junio, por la que se determina el régimen de suplencia temporal de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, firma la "Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente por la que se formula Informe de Impacto Ambiental del "Proyecto de Trazado y Construcción de Reforma del Enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0). Sevilla".

### 18.1.2.2. Antecedentes técnicos

Los Antecedentes de carácter técnico previos a la redacción del presente proyecto, son los siguientes:

- Informe-Propuesta de Orden de Estudio de Proyecto de Trazado y de Construcción: "Reforma del enlace de la Autovía del Sur, A-4 (p.k. 535), con la SE-20 (p.k. 0)", mayo de 2015.

- Estudio de trazado "Reforma del enlace de la "Ronda Supernorte" SE-20 con la "Autovía del Sur" A-4. "Ronda Urbana SE-35" (Fase 1º) Sevilla". Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla.

- Documento Técnico para Información Pública "Ronda Urbana SE-35, Tramo: Avda. Emilio Lemos – Carretera A-8008 (Sevilla-Brenes)", junio de 2013. Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla.

- Proyecto de Construcción "Ronda Urbana SE-35, Tramo: Avda. Emilio Lemos – Carretera A-8008 (Sevilla-Brenes)", noviembre 2013. Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla.

## 18.2. TRAMITACIÓN AMBIENTAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, es la Ley de referencia en tramitación ambiental. El presente proyecto ha sido sometido a evaluación de impacto ambiental simplificada.

El 12 de septiembre de 2017, se firma la "Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente por la que se formula Informe de Impacto Ambiental del "Proyecto de Trazado y Construcción de Reforma del Enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0). Sevilla". Este informe ambiental es la tramitación ambiental previa realizada, a la que se debe dar cumplimiento. A continuación se analiza

el contenido de este informe y se justifica su cumplimiento. Se incluye el texto original del informe en *letra cursiva*.

*La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su artículo 7.2 prevé los proyectos que deben ser sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada por el órgano ambiental a los efectos de determinar que el proyecto no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente, o bien, que es preciso el sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario regulado en la Sección 18 del Capitulo II, del Titulo II, de la Ley, por tener efectos significativos sobre el medio ambiente.*

*El proyecto de trazado y construcción de reforma del enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (p.k. 0). Sevilla se encuentra encuadrado en el artículo 7.2, apartado e) "Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo 1 o del anexo 11, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente" de la Ley de evaluación ambiental.*

*Los principales elementos del análisis ambiental del proyecto son los siguientes:*

A continuación, se resumen las principales características del proyecto

*1. Objeto, descripción y localización del proyecto. Promotor y órgano sustantivo.*

*El proyecto tiene por objeto la reforma del enlace entre la Autovía del Sur (A-4) y la Ronda Supernorte (SE-20) conforme a los acuerdos plasmados en el convenio de 4 de mayo de 2015 del Ministerio de Fomento con el Ayuntamiento de Sevilla. Dicha reforma permitirá completar los movimientos directos entre la A-4 y la SE-20, añadiendo a los actuales los correspondientes a los tránsitos SE-20/Sevilla (A-4) y Sevilla (A-4)/SE-20, sin utilizar la carretera A-8008 de la Junta de Andalucía.*

*Se incorporará, además, una glorieta en la margen derecha de la autovía A-4, que permitirá la conexión de los futuros viarios previstos en el planeamiento vigente. En concreto con el Plan Parcial del SUS-DMN-03 San Nicolás Oeste.*

*Otras actuaciones comprendidas en el proyecto son:*

*- Ampliación de la plataforma de la margen derecha de la autovía A-4, con la incorporación de un nuevo carril por el exterior, desde el enlace del aeropuerto, ubicado en el p.k. 532, hasta el p.k. 535, de acuerdo con la delimitación del ámbito de actuación incluida en el citado convenio.*

*- Cierre del acceso directo en el p.k. 535+220 (margen izquierda) a una estación de servicio existente, cumpliendo la orden de estudio del proyecto, reordenando accesos (Norma 3.1- IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras; Reglamento General de Carreteras (arts. 104 y 106)). Dicho cierre viene originado por no cumplirse las distancias entre salidas consecutivas que marca la citada Norma, al existir una salida a una vía de servicio (que permite el acceso a la estación de servicio) en el p.k. 535+875, a 655 m de la salida directa a la citada estación*

*El promotor plantea dos alternativas muy similares. La principal diferencia entre ambas radica en la mayor fluidez de tráfico que se consigue en la alternativa 2 con la distinta distribución de los ramales, puesto que la funcionalidad de ambas alternativas es la misma. Tras el análisis ambiental, el promotor concluye que no existen diferencias significativas entre alternativas en cuanto a los impactos ambientales que puedan generar, aunque, en lo referente a contaminación acústica, la alternativa 1 es más desfavorable que la alternativa 2. Por todo ello, propone la alternativa 2 como seleccionada.*

*Las principales diferencias de la alternativa 2 respecto a la 1, son:*

*• El ramal procedente de la A-4, origen Sevilla, que conecta con la glorieta, se proyecta a la derecha del ramal que procede de la SE-20, favoreciendo el flujo principal de vehículos, una vez que el citado Plan Parcial haya comenzado a desarrollarse.*

*• El ramal de salida de la A-4 (origen Córdoba) es de dos carriles.*

*• El ramal de conexión entre San Nicolás Oeste y la glorieta de este enlace se realiza por el norte, separándose del ramal de salida de la A-4 antes citado para dar prioridad a los vehículos procedentes de la A-4.*

*• La vía de servicio de la margen izquierda se proyecta por el exterior del terraplén existente, que soporta el vial de acceso a la A-4 desde la SE-20.*

*• Los vehículos que circulan por el camino existente, de acceso a los huertos comunitarios, así como los vehículos procedentes del aeropuerto, en caso de una emergencia, podrán acceder a esta vía de servicio mediante un carril de aceleración.*

*• Se repone el camino existente paralelo a la autovía A-4, que permite el acceso a la carretera A-8008 y a las estructuras soporte del sistema de aproximación al Aeropuerto de Sevilla.*

*El promotor indica que el proyecto se ha diseñado estimando la puesta en servicio para el año 2019 y con el horizonte del año 2029, contando con que a partir de ese año deben estar ejecutados los viales previstos por el Ayuntamiento en su PGOU, que conectan con viales existentes y en proyecto, aligerando el tráfico soportado por el enlace.*

*La zona objeto de estudio se localiza al noroeste del municipio de Sevilla.*

*Concretamente, el proyecto se desarrolla en ambas márgenes de la Autovía del Sur A-4, entre los pp.kk. 532+1 00 y 535+000 aproximadamente, entre el ramal de salida del enlace con el Aeropuerto San Pablo y la salida de la vía de servicio de la margen derecha hacia la carretera autonómica A-8008.*

*El promotor y órgano sustantivo del proyecto es la Dirección General de Carreteras, perteneciente al Ministerio de Fomento.*

*2. Tramitación y consultas.*

En este apartado se resume el proceso de tramitación seguido.

*Con fecha 26 de abril de 2016 se recibe en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural el documento ambiental del proyecto, al objeto de que se formule el informe de impacto ambiental.*

*La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural estableció a continuación un periodo de consultas, con fecha 24 de mayo de 2016, a los organismos y entidades que figuran más abajo, con objeto de determinar la necesidad de someter el proyecto a evaluación de impacto ambiental ordinaria. Con fecha 10 de agosto de 2016, de acuerdo con el artículo 46.3. de la Ley de evaluación ambiental, se requirió informe al superior jerárquico de las Direcciones Generales de Prevención y Calidad Ambiental y de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos de la Junta de Andalucía y a la Subdirección General de Medio Natural del anterior Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Se señalan con una «X» aquellos que han emitido informe en relación con la documentación ambiental:*

| Relación organismos consultados | Respuestas recibidas |
|---|---|
| Subdirección General de Medio Natural. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (Madrid). | X |
| Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (Madrid). | X |
| Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (Sevilla). | X |
| Diputación Provincial de Sevilla. | X (1) |
| Delegación del Gobierno en Andalucía. (Sevilla). | - |

| Relación organismos consultados | Respuestas recibidas |
|---|---|
| Subdelegación del Gobierno en Sevilla. | - |
| Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. (Sevilla). | - |
| Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. (Sevilla). | - |
| Dirección General de Bienes Culturales y Museos. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. (Sevilla). | X |
| Dirección General de Infraestructuras. Consejería de Fomento y Vivienda. Junta de Andalucía. (Sevilla). | - |
| Ayuntamiento de Sevilla. | - |
| Dirección de Planificación y Medio Ambiente de AENA (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea). (Madrid). | X |
| Ecologistas en Acción de Andalucía. (Sevilla). | X |

*(1) Únicamente informa que el proyecto no afecta a carreteras de su titularidad*

*El contenido ambiental más relevante de las respuestas a las consultas realizadas es el siguiente:*

*La Subdirección General de Medio Natural del anterior Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente indica que no existen espacios de Red Natura 2000 coincidentes con el proyecto y que el arroyo Tamarguillo, encauzado y paralelo a la SE-20 en un tramo, desemboca en la Zona Especial de Conservación (ZEC) Bajo Guadalquivir (ES6150019) a unos 7 km, pero no se espera que se vea afectada por las actuaciones propuestas.*

*Resalta la presencia del Parque del Tamarguillo como núcleo de elevada biodiversidad dentro de la zona de actuación caracterizada por una gran influencia antrópica, citando la presencia de especies de interés comunitario asociadas a la zona húmeda del arroyo del Tamarguillo como el galápago leproso (Dicoglossus galgona), el sapillo pintojo (Mauremys leprosa), el martín pescador (Alcedo atthis), la garza real (Ardea cinerea), la cigüeñuela común (Hymantopus himantopus) y el calamón común (Porphyrio porphyrio) o, en las inmediaciones del arroyo y campos de cultivo, el alzacola (Cercotrichas galactotes), el cernlcalo primilla (Falco naumanm), la carraca europea (Coracias garrulus) y el aguilucho cenizo (Circus pygargus).*

*Considera que las actuaciones planteadas no generan graves impactos sobre el medio natural. Señala como posibles impactos del proyecto: la pérdida de territorio para la avifauna y otros grupos; el incremento del efecto barrera y riesgo de atropello (principalmente para la herpetofauna o especies de movilidad reducida); las repercusiones para las especies presentes en el parque fluvial del Tamarguillo por la degradación acústica, atmosférica e hldrica que podrá suponer el proyecto; y la posible proliferación de especies exóticas.*

*Atendiendo a los valores relevantes del Parque del Tamarguillo, plantea contemplar alternativas de encauzamiento del arroyo que eviten su confinamiento o, de no ser posible, elegir aquella que tuviera la mayor longitud abierta y evitar, en la medida de lo posible, el hormigonado del lecho del arroyo y la creación de escolleras y, si éstas fueran necesarias, que permitieran la implantación de vegetación natural autóctona.*

*Plantea también algunas medidas para minimizar la afección, entre ellas, diseñar obras de drenaje transversal con dimensiones, características, entorno de las bocas y vallados adecuados para facilitar la conectividad faunística (herpetofauna y otros vertebrados), atendiendo a las "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales" (MAGRAMA. 2015. segunda edición, revisada y ampliada); reducir el impacto acústico y otras molestias en las zonas naturales más sensibles, incluidas zonas dentro del parque fluvial, mediante medidas adecuadas (caballones, etc.); revegetar con especies autóctonas resistentes, preferiblemente correspondientes a las asociaciones vegetales presentes en la zona de actuación, para evitar procesos erosivos, disminuir el impacto acústico, crear filtros verdes frente a la contaminación de escorrentías superficiales, etc.; implementar un programa de vigilancia de especies invasoras en el entorno de la zona de actuación, considerando especialmente la presencia de Eucaliptus sp., Arundo donax, Ecballium elaterium y Carpobrotus edulis, identificando su presencia en el área, gestionándolas adecuadamente durante las obras (incluyendo control de préstamos, revegetaciones, etc.) y estableciendo controles tras las mismas; evitar la utilización de fitosanitarios que pudieran tener repercusiones negativas en el medio ambiente; implementar medidas específicas de mejora de hábitats a ambos lados de la A-4 para las especies de avifauna citadas por este Organismo, manteniendo o creando corredores de vegetación arbustiva en el caso del alzacola y el aguilucho cenizo; y completar el programa de vigilancia ambiental propuesto en lo que se refiere al seguimiento de fauna, especialmente en lo que se refiere a todas las especies citadas en su informe.*

Todas estas cuestiones son abordadas en una documentación complementaria solicitada por MAPAMA antes de la emisión de este informe favorable. Se analiza en detalle las afecciones a la fauna y al Parque del Tamarguillo, concluyendo que la afección que producirá el proyecto no resulta significativa.

*La Oficina Española de Cambio Climático indica que no se han considerado las proyecciones para el Cambio Climático, aunque considera que, por su ubicación y tipología, no es significativo su impacto, no produciéndose interacción en los espacios protegidos próximos de alto valor ecológico (Red Natura 2000). Insta a considerar las citadas proyecciones para determinar cuál es la alternativa más adecuada desde esta perspectiva y precisar su incidencia en el diseño y vulnerabilidad de la nueva infraestructura. Señala que el estudio no hace referencia alguna a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs) producidas en las fases de construcción y explotación, e indica que la propuesta de medidas correctoras debe incluir medidas para reducir las emisiones de GEI en la construcción.*

Esta cuestión es abordada en una documentación complementaria solicitada por MAPAMA antes de la emisión de este informe favorable. En esta documentación se realiza una estimación de las emisiones y se valora su afección como poco significativa.

*La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir recalca la necesidad de que el plan de vigilancia ambiental defina indicadores y periodicidad del seguimiento durante las obras para el control de las posibles afecciones a la calidad de las aguas del arroyo Tamarguillo y las aguas subterráneas, así como a la vegetación de ribera asociada al citado arroyo, incluyendo la verificación de la ausencia de vertidos contaminantes no autorizados, voluntarios o accidentales.*

*Además, solicita que se cumplan una serie de condiciones:*

*- La obra de drenaje transversal (ODT) situada sobre el eje 11 debe hacerse curva, siguiendo el trazado del cauce existente. En general, en la confluencia de los flujos de agua de cauces distintos, debe procurarse una transición suave entre las lineas de corriente y debe evitarse que el agua incida lateralmente sobre el exterior de aletas u otras estructuras.*

*- Los trabajos que se realicen en las obras de drenaje transversal de cauces públicos deberá llevarse a cabo en tiempo seco y, siempre que sea posible, cuando por el arroyo no discurra caudal alguno.*

*- Debe especificarse el origen del agua requerido para las obras (para riegos de control de las emisiones de polvo, etc.), estimándose su volumen, y recabar la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica.*

*- Debe describirse la flora y vegetación de ribera existente en torno al arroyo del Tamarguillo, evaluarse el impacto que sufren y, si es pertinente, establecer las medidas preventivas y correctoras necesarias e indicadores de seguimiento adecuados.*

*- Deben respetarse los pies arbóreos y arbustivos autóctonos existentes o, si ello no es posible, compensar las pérdidas mediante plantación de nuevos pies en lugares adecuados de las márgenes del cauce con plantaciones irregulares.*

*- Los riegos previstos para evitar la generación de polvo incluirán también los necesarios para eliminar el que pudiera acumularse sobre la vegetación de ribera.*

*- Considera adecuadas y necesarias las medidas preventivas y correctoras previstas, debiendo completarse algunas: retranqueo de la colocación de los geotextiles destinados a actuar como filtros de sedimentos en torno al arroyo del Tamarguillo para respetar la vegetación de ribera (en todo caso, a no menos de 5 m desde el borde del cauce); destino final de las aguas de limpieza de las canaletas de las hormigoneras de las aguas, asi como de los efluentes líquidos recogidos en las zanjas o canales de cualesquiera otros sistemas de impermeabilización previstos (zonas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, instalaciones auxiliares donde se realice mantenimiento de maquinaria, etc.); etc.*

*- Recuerda la prohibición de vertidos directos o indirectos de agua y productos residuales potencialmente contaminantes (art. 100.1 del Texto Refundido de la Ley de Aguas}, salvo autorización previa. Así como la necesidad de solicitar la autorización de la Confederación Hidrográfica para realización de obras en cauces públicos y sus zonas de servidumbre y policía, de acuerdo con lo establecido en los arts. 53, 9.4 y 7.8 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RPDH- Decreto 849/1986}, además de la prohibición de establecer zonas de préstamo o vertedero en las zonas de servidumbre y de cumplir con los criterios de la necesaria autorización (art.9.4 RDPH} en caso de ubicarse en zona de policía (fuera de zona de flujo preferente e inundable, limitación profundidad de excavación a 2m sobre el nivel piezométrico, etc.).*

*- Verificación diaria durante el seguimiento ambiental de la prohibición de depósitos temporales de maquinaria y materiales en las proximidades de los cursos de agua.*

Todas estas cuestiones son abordadas en una documentación complementaria solicitada por MAPAMA antes de la emisión de este informe favorable. El proyecto incluye todas estas consideraciones, definiendo el entorno, desarrollando medidas preventivas y correctoras, así como su control mediante el programa de vigilancia ambiental (PVA).

*El Servicio de Bienes Culturales de la Delegación Territorial de Cultura, Turismo y Deporte de Sevilla de la Junta de Andalucía considera que el proyecto, con las medidas correctoras recogidas en la documentación aportada por el promotor, no causará impactos ambientales significativos en el patrimonio cultural.*

Se propone como medida preventiva el seguimiento por personal cualificado (arqueólogo) de los movimientos de tierra para descartar la afección a cualquier elemento no inventariado.

*La Dirección de Planificación y Medio Ambiente de AENA informa que el proyecto afecta a la Zona de Servicio del Aeropuerto de Sevilla definida por el Plan Director del Aeropuerto de Sevilla (O.M. de 23 de julio de 2001, BOE 9/8/2001) y ordenada por el Plan Especial del Sistema General Aeroportuario de Sevilla (PESGAS, resolución de 6 de septiembre de 2012 de la D.G. de Urbanismo de la Junta de Andalucía, BOJA 7/12/2012 y 11/1/2013). En consecuencia será necesaria la acreditación por parte de AENA de que dicha afección, no supone una interferencia o perturbación en el desarrollo y explotación de las actividades aeroportuarias y de transporte aéreo previstas en el Plan Director del Aeropuerto de Sevilla.*

Esta cuestión es abordada en una documentación complementaria solicitada por MAPAMA antes de la emisión de este informe favorable. Durante la elaboración de esta documentación complementaria se mantuvieron contactos con AENA y coordinando las actuaciones de forma que no se afecte ninguna servidumbre aeronáutica.

*Ecologistas en Acción destaca la necesidad de garantizar la permeabilidad a la movilidad no motorizada de los sectores y zonas afectadas (Parque del Tamarguillo y SUS-DMN-03 San Nicolás Oeste), concretamente el paso sobre la A-4 del futuro Corredor Verde y la conservación del camino rural de tierra existente en el lateral norte de la A-4. Considera que no existen diferencias significativas respecto a los impactos de las dos alternativas planteadas y que el proyecto afectará de manera intensa a diversas áreas conservadas del Parque del Tamarguillo (junto a la zona de huertos sociales ecológicos), los arroyos Ranillas y Tamarguillo (especialmente en este último) y las áreas colindantes. Indica que no se especifica la afección sobre la biodiversidad existente ni se proponen medidas preventivas y correctoras contra la contaminación visual y acústica. Destaca la ausencia de referencias a las áreas de reproducción, paso, parada e invernada de las especies de vertebrados que utilizan las charcas transitorias que se forman durante la época de lluvias en el área de la actuación (adyacente a la A-4) y en el mismo cauce que será afectado por el proyecto. Así como la necesidad de adoptar medidas para evitar incrementar más aún la fragmentación de hábitats en las zonas afectadas por el proyecto.*

*Recuerda que el Parque del Tamarguillo es el resultado de la implicación social (vecinos y ecologistas) en la defensa del medio ambiente, de la calidad de vida y de una ciudad sostenible, gracias a la cual la antigua escombrera se ha transformado en un humedal recuperado y un gran parque público. Considera que debe analizarse el incremento de impacto sobre el entorno natural y las especies migrantes que utilizan el parque como zona de parada, paso o invernada; sobre los ecosistemas, especialmente el humedal y los vertebrados que lo utilizan para su reproducción; y sobre el paisaje y la calidad visual en la zona; asl como el incremento de vertidos al arroyo del Tamarguillo, de las emisiones de contaminantes a la atmósfera y de la contaminación acústica; además de la posible afectación al patrimonio cultural por la posible presencia de yacimientos arqueológicos.*

Todas estas cuestiones son abordadas en una documentación complementaria solicitada por MAPAMA antes de la emisión de este informe favorable. En esta documentación complementaria se elabora un estudio de afección a la fauna y en concreto al Parque del Tamarguillo. También se analiza el impacto visual (proponiéndose una serie de medidas de integración paisajística) y se realiza un estudio de ruido exhaustivo. En el diseño de la infraestructura se garantiza la permeabilidad transversal y los servicios afectados.

*Como consecuencia de las consultas y del análisis realizado, se ha podido deducir la necesidad o conveniencia de incorporar al proyecto información complementaria, medidas adicionales y recomendaciones citadas en los informes recibidos, por lo que, con fecha de 13 de diciembre de 2016, se solicitó al promotor documentación complementaria con los estudios necesarios para precisar las medidas y el plan de vigilancia ambiental del proyecto teniendo en cuenta los informes recibidos, así como introduciendo las pertinentes modificaciones al proyecto relativas a:*

*- Permeabilidad transversal (potenciación de desplazamientos no motorizados), préstamos, vertederos e integración ambiental de la obra.*

*Fauna, flora y espacios de interés natural: profundización del análisis de la afección indirecta al Parque del Tamarguillo, considerando su entorno natural y las especies citadas en los informes, y completando, en su caso, las medidas para minimizar los impactos; análisis de las posibles formas de*

*encauzamiento del arroyo bajo el enlace, que sean técnicamente viables, para minimizar el impacto sobre el arroyo y sobre el incremento del efecto barrera y el riesgo de atropello para la fauna; completar el PVA con un seguimiento de la fauna afectada y la detección temprana y erradicación de especies vegetales invasoras; descripción de los reductos de vegetación de ribera existente que pudieran ser afectados por las obras y definición, en su caso, de medidas de protección; ejecución de revegetaciones con especies autóctonas resistentes, etc.*

*- Hidrología: indicaciones sobre diseno de determinadas obras de drenaje:*

*especificaciones sobre algunas de las medidas contempladas y sobre el seguimiento de la calidad de las aguas del arroyo Tamarguillo y aguas subterráneas; control de vertidos; etc.*

*- Cambio climático: medidas para reducir emisiones de gases de efecto invernadero en la construcción del tramo. Consideración de la evolución a futuro de las variables climáticas a efectos de su incidencia en el diseño y vulnerabilidad de la infraestructura.*

*- Compatibilidad con las servidumbres aeronáuticas.*

Tal y como se ha indicado en los anteriores párrafos y como se indica a continuación se ha elaborado una información complementaria que ha tenido en cuenta todas las cuestiones planteadas durante las consultas. Todas las medidas y controles derivados de esta información complementaria han sido trasladadas convenientemente al presente proyecto.

*Con fecha de 14 de marzo de 2017, tras mantener reuniones con la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, AENA y Parques y Jardines del Ayuntamiento de Sevilla, el promotor aporta la documentación complementaria solicitada, que pasa a integrar la versión final del proyecto, que es sobre la que versa la decisión de evaluación. El contenido se expone a continuación:*

*Por lo que se refiere a la permeabilidad territorial para peatones y bicicletas, concretamente al paso sobre la autovía A-4 del Corredor Verde previsto en el Plan de Ordenación Territorial de la Aglomeración Urbana, de acuerdo con la documentación aportada, dicho corredor va asociado al encauzamiento proyectado por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para los arroyos Tamarguillo y Ranillas ejecutándose paralelo al encauzamiento. El promotor indica que éste encauzamiento ha sido tenido en cuenta durante el proyecto de trazado, dejando los gálibos suficientes para la ejecución del mismo sin alterar su pendiente. Respecto al camino paralelo a la A-4 por la margen oeste, se le dará continuidad por el interior del enlace conectando con la carretera autonómica A-8008, con sus respectivos pasos inferiores (7 x 4 m) bajo los viales de los ejes 9 y 11 del proyecto, siendo la anchura del camino de 5 m.*

Estos aspectos han sido incluidos en el diseño de la infraestructura.

*Se incluye la demolición de los de viales fuera de uso y su integración ambiental, reciclando el material en obra o transportándolo a vertedero autorizado. El promotor garantiza que la capacidad de los vertederos y préstamos previstos e identificados, ya autorizados, es suficiente para la obra.*

Este aspecto se incluye en los apartados 18.5.2.1. Localización de zonas auxiliares de obra, temporales y permanentes y 18.5.2.9.2. Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.

*En relación con la posible afección al Parque del Tamarguillo, el promotor indica que las obras se desarrollarán fuera del límite del parque y, respecto a la afección indirecta al mismo, tras el análisis, concluye que la ejecución del proyecto es compatible con la integridad de los valores de conservación del parque, siendo las afecciones más relevantes los impactos visual y acústico. Por ello, se instalarán pantallas acústicas en las zonas previstas por el estudio de ruido para cumplimiento de los objetivos de calidad acústica y pantallas vegetales en coordinación con el Servicio de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Sevilla, mediante una plantación lineal de Lauros nobilis y Olea europaea var. Sy/vestris entre los pp.kk. 0+000 y O+ 700 del eje 15, compatibles con las servidumbres aeronáuticas del Aeropuerto de San Pablo, según indica el promotor. Asimismo el muro proyectado entre los ejes 15 y 14 tendrá un acabado ornamental para minimizar el impacto visual. Respecto a la afección lumínica, en principio no se prevé la iluminación del enlace y, en cualquier caso, hay que tener en cuenta, en relación con la contaminación luminica, la actual presencia de infraestructuras ya implantadas en la zona.*

Los tratamientos de integración paisajística se definen en el apartado 18.5.2.9.2. Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.

*Por lo que respecta a la posible afección a las especies más vulnerables citadas en las consultas, se concluye que no se espera afección directa al hábitat de alimentación y cría del alzacola, considerándose poco probable su presencia en el ámbito estricto de las actuaciones. Respecto al aguilucho cenizo concluye que su presencia es relativamente poco probable en la zona de actuaciones, no obstante se proponen medidas para minimizar el posible impacto durante la fase de obras (inspección previa al desbroce, si éste se realiza de abril a junio; paralización en caso positivo, etc.).*

Estas medidas se incluyen en el apartado 18.5.2.6. Protección de la fauna.

*En relación con las distintas posibilidades de encauzamiento del arroyo Tamarguillo bajo el enlace, minimizando su confinamiento y buscando la mayor longitud abierta posible, en la documentación remitida se informa que, de acuerdo con la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, se ejecutará la alternativa 1 de drenaje del arroyo Tamarguillo, contenida en el documento ambiental. Se prevé la revegetación con vegetación autóctona en márgenes, zonas abiertas y taludes, salvo en las zonas de encuentro de ODT en las que se pueda comprometer la capacidad hidráulica de las mismas; así como medidas para el paso de la fauna, como pasarelas en las ODT nuevas y existentes, con rampas de entrada y salida, sustitución de bajantes escalonadas por encachados de piedra y adaptación de las obras de drenaje y vallados especiales para anfibios, todo ello de acuerdo con las prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (28 ed. MAGRAMA, 2015). En el PVA en fase de explotación se controlará el estado de las ODT y vallados, de forma que se garantice su funcionalidad como paso de fauna, especialmente para la herpetofauna.*

Todas estas medidas se desarrollan en el apartado 18.5.2.6. Protección de la fauna, y serán completadas en las diferentes fases de proyecto.

*Para la protección de la vegetación de ribera afectada por las obras, bastante desnaturalizada por la presencia de las infraestructuras existentes, se ha elaborado un inventario de las especies presentes, identificando las de mayor valor de conservación, como el taray (Tamarix africana) y las especies invasoras, estableciendo medidas para evitar la propagación de éstas durante la fase de construcción, así como valorando la conveniencia de trasplantar los ejemplares de taray que finalmente no puedan dejar de ser afectados o, si no resultara viable, compensando su afección, además de las revegetaciones previstas con vegetación autóctona y que no incrementen el riesgo de incendio que se contemplan en la integración paisajística de la obra. En el mantenimiento de las superficies revegetadas no se emplearán fitosanitarios que pudieran tener repercusiones negativas en el medio ambiente. Durante las obras se prevé el riego de la vegetación de la zona próxima a las actuaciones si ésta resultara afectada por el polvo generado por la obra. Además el proyecto incluirá un detallado plan de prevención y extinción de incendios para la fase de obras.*

Todas estas medidas se desarrollan en el apartado 18.5.2.9. Protección y conservación de vegetación, y serán completadas en las diferentes fases de proyecto.

*Respecto a la modificación de la ODT en el eje 11 para dar paso al cauce del Tamarguillo solicitada por la Confederación Hidrográfica en su informe, el promotor informa que en la reunión mantenida con este Organismo (1/2/2017) se consensuó el diseño en sección recta sobre el cauce del arroyo, tal y como se había propuesto en el documento ambiental, pero con un marco de 6 x 6 m, uniendo las aletas de las ODT E11 y E14 para que actúen como peto y con una canalización entre la salida de las ODT E9 y E14 y la entrada de la ODT-E11 para el caudal de la avenida ordinaria.*

Este aspecto, tal y como se indica, se ha consensuado y se incluye dentro del diseño de la propia infraestructura.

*El promotor indica que se protegerán los taludes de los terraplenes de la zona mediante encachado, se analizará la posibilidad de disminuir la longitud de la ODT-11, se colocarán pasarelas para pequeños mamíferos en las ODT y se adaptarán al paso de anfibios incluyendo vallado especifico.*

*Además del seguimiento a la fauna, en el plan de vigilancia ambiental se han incluido los siguientes controles:*

*- Análisis de la calidad de las aguas del arroyo del Tamarguillo, previo a las obras y cada 15 días tras el inicio de las mismas.*

*- Control diario de la ausencia de acopios, rellenos, vertidos, etc., en las zonas de cauce y servidumbre de paso; así como en las zonas de instalaciones auxiliares y parque de maquinaria.*

*- Control diario del correcto estado del jalonamiento, para la protección de la vegetación y del límite del Parque del Tamarguillo.*

*El documento remitido recoge también el resto de condiciones y verificaciones exigidas por la Confederación Hidrográfica en su informe (ver apartado 2). Señala que, en ocasiones anteriores, se han detectado vertidos provenientes de las instalaciones aeroportuarias.*

Estos aspectos se han consensuado e incorporado a la información complementaria; y a su vez se han trasladado al presente proyecto.

*Respecto a la adaptación del proyecto al cambio climático, el promotor indica que la predefinición del drenaje del proyecto se ha realizado de acuerdo con la nueva Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial de carreteras, aprobada en marzo de 2016, por lo que a priori y según la bibliografía recomendada por la Oficina de Cambio Climático, están previstos los cambios en cuestión de hidrología. Indica también que las pendientes adoptadas para los taludes en el proyecto son conservadoras, teniendo en cuenta las alturas proyectadas y los materiales de la zona, además de estar previstas otras medidas de protección de la erosión.*

Estos aspectos se han tenido en cuenta en el diseño de la infraestructura.

*En relación con la compatibilidad del proyecto con las servidumbres aeronáuticas, el promotor indica que las actuaciones previstas en la zona sur se han planteado por fuera del vallado perimetral del aeropuerto que queda dentro de la Zona de Servicio Aeroportuaria, indicando AENA que, a priori, las actuaciones previstas podrían ser autorizadas, siempre que se tramite la expropiación de los terrenos afectados (1. 700 m2). Deberá modificarse el pórtico de señalización previsto (de salida de la A-4 hacia la SE-20) para no vulnerar las servidumbres del aeropuerto.*

Estos aspectos se han consensuado e incorporado a la información complementaria; y a su vez se han trasladado al presente proyecto.

*En relación con la protección del patrimonio arqueológico, en la documentación adicional se informa de los restos romanos encontrados en las obras de creación del Parque del Tamarguillo, todos en las cercanías del antiguo Cortijo de San Ildefonso, fuera de la zona de actuaciones del proyecto.*

Esta observación no tiene repercusión en la redacción del presente proyecto.

*3. Análisis según los criterios del Anexo III.*

*Una vez analizada la documentación que obra en el expediente, y considerando las respuestas recibidas a las consultas practicadas, se realiza el siguiente análisis para determinar la necesidad de sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria previsto en la Sección 1ª del Capítulo II, del Título II, según los criterios del Anexo III, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*

*• Características del proyecto:*

En este apartado se resumen las características de diseño de la infraestructura.

*El proyecto contempla las obras necesarias para la remodelación del enlace entre la autovía A-4 y la carretera SE-20. La remodelación incorpora los movimientos directos que en la actualidad se realizan a través de la carretera A-8008 (SE-20/Sevilla(A-4) y el inverso) y una glorieta en la margen derecha de la A-4 que permite la conexión con los futuros viarios del planeamiento vigente (Plan Parcial San Nicolás Oeste, SUS-DMN-03). Las obras incluyen también la ampliación de la plataforma de la margen derecha de la autovía A-4, con la incorporación de un nuevo carril por el exterior entre los pp.kk. 532+535 y el cierre del acceso directo en el p.k. 535+220, en la margen izquierda, a una estación de servicio existente. La mayor ocupación del enlace se produce en la margen derecha de la A-4.*

*Las dos alterativas planteadas por el promotor son muy similares, seleccionando éste la denominada alternativa 2 por su mayor fluidez de tráfico.*

*La sección tipo de los ramales se proyecta con un ancho de carril de 3,50 m + sobreancho (mínimo 4,00 m), arcén interior de 1 ,00 m y para los ramales que conectan con la autovía A-4, exterior de 2,50 m y de 1 ,50 m para el resto de ramales. La reposición del camino de servicio paralelo a la margen oeste de la A-4 que permite acceso a la carretera A-8008 tendrá ancho de 5 m. La sección tipo de la glorieta es de tres carriles, con ancho de carril de 4,00 m y arcén interior de 1,00 m y exterior de 1,50 m.*

*Los taludes de desmonte y terraplén considerados han sido 2H:1V. En esta fase del proyecto se prevén 7 ODT y 3 estructuras de paso transversal (2 pasos inferiores y 1 superior).*

*El promotor contempla 3 alternativas para el paso del arroyo Tamarguillo bajo los nuevos ramales del enlace, seleccionando la alternativa 1 por ser la aprobada por la Confederación Hidrográfica. Esta alternativa, en esta fase del proyecto, mantiene la ODT existente en la A-4 (p.k.534+ 750, 3 bóvedas de 3 x 1 ,5 m), prolonga la ODT existente en la SE-20 (p.k. 0+050, tubo de acero corrugado de 5,80 m de diámetro) con un marco de 6 x 6 m bajo los ejes 14 y 13, manteniendo la alineación en planta y resuelve la confluencia de las ODT bajo los ejes 9, 11 y 14-13 mediante un canal del mismo ancho que las ODT (6 m), con alineación circular, altura de 1 ,5 m y unión de las aletas de las dos ODT que dan continuidad al arroyo. Se proyectan sendos marcos de 6 x 6 m para las ODT bajo los ejes 11 y 9. la ODT-E11, de unos 100m de longitud, se diseña con la alineación recta más coincidente con el cauce existente del arroyo y la ODT-E9 se diseña con una bajante escalonada debido a la diferencia de cota existente.*

*• Ubicación del proyecto:*

En este apartado se indica la localización del proyecto y los principales elementos próximos

*El nuevo enlace previsto se localiza al sur de la barriada de Valdezorras y al oeste de la zona en la que se desarrollará el Plan Parcial San Nicolás Oeste, aprobado en octubre de 2014. Al sur de la zona de actuación y colindante con ella, en la margen izquierda de la autovía, se localiza el parque periurbano de San Ildefonso, conocido como Parque del Tamarguillo. Al norte de éste y colindando con él y con la zona de actuación, se encuentra el Aeropuerto de Sevilla San Pablo. La ampliación de un cuarto carril, prevista por el exterior de la calzada derecha, se realizará entre la entrada a la A-4 desde el enlace del aeropuerto y la actual salida de la A-4 hacia la SE-20, sentido Cartuja.*

*El arroyo del Tamarguillo, afluente del arroyo de Miraflores, se localiza al sur de la actuación proyectada, discurriendo actualmente bajo la autovía A-4 y la SE-20.*

*No existen espacios de Red Natura 2000 en la zona donde se localizan las actuaciones, estando el espacio más próximo, la ZEC Bajo Guadalquivir, a unos 7 km.*

*la zona de actuación tiene una gran influencia antrópica, condicionada por la presencia de las carreteras A-4 y SE-20 y el aeropuerto, que se incrementará con el futuro desarrollo aprobado del Plan*

*Parcial San Nicolás Norte. En este entorno, el Parque del Tamarguillo es un núcleo de biodiversidad con una zona húmeda asociada al arroyo del mismo nombre que alberga especies de interés comunitario.*

*En las inmediaciones del arroyo y campos de cultivo aledaños también se citan especies protegidas. la vegetación presente en el ámbito de estudio la componen en su mayor parte cultivos, principalmente de regadío, extensivos e intensivos y olivar. Los únicos reductos de vegetación natural se localizan en tramos cortos del arroyo Tamarguillo, detectándose presencia de especies invasoras.*

*Las vías pecuarias situadas en la zona del proyecto son la Cañada Real de Poco Aceite y el Cordel del Camino de la Fuente del Arzobispo, que coinciden en el ámbito de actuación del proyecto con la carretera A-8008 y la A-4, respectivamente.*

*No hay yacimientos arqueológicos inventariados en la zona ocupada por las actuaciones proyectadas.*

*• Características del potencial impacto.*

En este apartado se resumen las valoraciones de los impactos realizadas en el documento complementario elaborado previamente a la emisión de este informe, apoyando la resolución final como favorable.

*Con base en la documentación ambiental del promotor y los informes recibidos no existe afección directa ni indirecta a espacios de la Red Natura 2000, ni directa al Parque del Tamarguillo. El proyecto prevé medidas para garantizar la no afección directa al parque mediante el jalonamiento de la zona de obras en el límite oeste del citado parque y el control diario del estado del jalonamiento durante las obras.*

*En relación con la posible afección indirecta al Parque, principalmente por incremento de la contaminación acústica e intrusión visual, el proyecto prevé la instalación de una pantalla arbórea en coordinación con el Servicio de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Sevilla, mediante una plantación lineal de Laurus nobilis y Olea europaea var. Sylvestris entre los pp.kk. 0+000 y 0+700 del eje 15, compatible con las servidumbres aeronáuticas del Aeropuerto de San Pablo, además de la pantalla acústica n° 3 incluida en las propuestas de pantallas como resultado del estudio acústico realizado. También está prevista la adecuación estética para la integración paisajística del muro previsto en esta zona.*

*En la documentación ambiental complementaria se analizan los impactos potenciales sobre los valores del parque: hidrología, vegetación, fauna y patrimonio cultural y se concluye que, con las medidas preventivas y correctoras previstas, citadas en el apartado 2 e incorporadas al proyecto, no es previsible que se vean afectados los valores de conservación del parque. Dichas medidas se refieren a protección y control de la calidad de las aguas frente a vertidos, arrastres por escorrentía, gestión de residuos, control de superficies e instalaciones auxiliares, etc.; protección de la vegetación mediante jalonamiento del límite de la obra incluyendo marcado individual del arbolado con numeración correlativa sobre la última fila de pies a respetar, limitaciones al desbroce, riegos y otras medidas de prevención y eliminación de polvo, plan de prevención y extinción de incendios, control de especies invasoras, limitación en el uso de fitosanitarios, etc.; y protección de la fauna mediante el seguimiento y la vigilancia de las especies de fauna destacadas por su grado de amenaza y/o protección presentes en el entorno del parque, la minimización de ruidos en el entorno del parque, medidas para minimizar el incremento del efecto barrera y riesgo de atropello de la fauna, etc. El promotor garantiza la compatibilidad de las medidas propuestas con las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto.*

*El estudio acústico concluye que la alternativa 2 tiene un menor número de receptores potencialmente afectados (11 edificios frente a 23) y realiza una propuesta de pantallas acústicas (con altura máxima de 3,5-4 m) en esta fase del proyecto, que está previsto completar y detallar con un estudio acústico de mayor detalle antes de la aprobación del proyecto de construcción. Las pantallas se han propuesto para los resultados más desfavorables correspondientes a la isófona de 50 dB(A) para el periodo noche en edificaciones de uso residencial. Con la citada propuesta el promotor prevé el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en las edificaciones afectadas. Se proponen, de forma preliminar, tres pantallas con una longitud total de 871 m para proteger un total de 11 edificios (pantalla 1 en la margen oeste del eje 11, de 572 m de longitud; pantalla 2 en la margen sur del inicio del eje 15, de 149m, y pantalla 3 en la margen sur del eje 14, de 150m).*

*En relación con el encauzamiento del arroyo Tamarguillo bajo el enlace proyectado, el promotor ha estudiado tres alternativas de diseño (contempladas en la documentación remitida) e indica que la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, órgano competente en la materia, en su reunión de 1 de febrero de 2016 con el promotor, de las tres alternativas contempladas ha aprobado la alternativa 1, descrita en el apartado 2.*

*Es preciso tener en cuenta que el Tamarguillo, hasta su desembocadura y a excepción de su cabecera en el paraje de San Ildefonso (Parque del Tamarguillo), discurre por un canal artificial. En la zona de actuación ya se encuentra interceptado actualmente por la A-4 y la SE-20. En esos pequeños tramos, aunque no está canalizado, si presenta un grado de desnaturalización debido a la presencia de las citadas infraestructuras. El promotor ha estudiado los reductos de vegetación de estas zonas. La vegetación de ribera del área (zona 2) comprendida actualmente entre la SE-20 y la A-4 no será afectada por las actuaciones de acuerdo con lo indicado por el promotor. Respecto a la vegetación presente en la zona 3, que queda bajo el eje 11, el promotor contempla el trasplante, si fuera posible, de los ejemplares de taray y, en caso contrario, la compensación de la afección.*

*Respecto a las medidas para no incrementar el efecto barrera y el riesgo de atropello para la fauna existente en la actualidad, el promotor prevé el diseño de las nuevas ODT y los vallados de acuerdo con las prescripciones técnicas al respecto del Ministerio (MAGRAMA, 2015. 28 edición revisada y ampliada), incluyendo el acondicionamiento de las ODT actuales. En consecuencia y siguiendo las citadas instrucciones, la bajante escalonada de la ODTE-9 se sustituirá por un encachado de piedra o, si técnicamente no fuera posible, al menos se tendrán las cunetas; asimismo se prestará especial atención al cumplimiento de las citadas instrucciones en cuanto a los pasos y vallados especificas (anfibios y reptiles).*

*El resto de medidas de protección y control de la calidad de las aguas, la vegetación y la fauna contempladas por el promotor y citadas en el apartado 2 de la presente resolución (realización de las obras en el cauce en tiempo seco y preferiblemente sin caudal alguno, medidas de protección y control de la calidad de las aguas con la periodicidad indicada, restauración de las superficies afectadas por las obras con vegetación autóctona, control de especies invasoras durante la obra y seguimiento posterior, plan de vigilancia y extinción de incendios, seguimiento y vigilancia de las especies de fauna citadas y de la eficacia de las medidas para reducir el riesgo de atropellos de fauna, etc., etc.), además*

*de las ya citadas para el Parque del Tamarguillo, minimizarán el impacto de las actuaciones, que en ningún caso es superior a moderado.*

*Por lo que respecta al movimiento de tierras previsto, el proyecto estima en unos 280.000 m3 el volumen de tierras necesario para terraplén y explanada, que procederán de préstamos (salvo unos 20.000 m2 de la excavación en obra). El promotor indica que todos los materiales necesarios serán obtenidos de explotaciones en curso con autorización vigente e incluye una propuesta de explotaciones. Se prevé un volumen de tierra vegetal en torno a 37.500 m3 y unos 45.000 m3 de materiales procedentes de desmonte, que se reutilizarán en la obra, salvo unos 5.000 m3 que se prevé vayan a vertedero autorizado. Se incluye la demolición de los viales fuera de uso (3665 m2) y su integración ambiental, reciclando el material en obra o transportándolo a vertedero autorizado. El promotor garantiza que la capacidad de los vertederos y préstamos previstos, ya autorizados, es suficiente para la obra. La zona de instalaciones auxiliares está prevista en el interior del enlace, estando incluida su restauración e integración paisajística en el proyecto tras las obras.*

*Los yacimientos arqueológicos inventariados y los restos romanos encontrados en las obras del Parque del Tamarguillo están fuera de la zona de actuación. No obstante, están previstas durante las obras las medidas de control por posible aparición de restos arqueológicos no inventariados (control arqueológico de los movimientos de tierra, etc.).*

*En relación con la permeabilidad territorial, el proyecto contempla la reposición bajo el enlace del camino paralelo a la A-4 y garantiza los gálibos para el futuro corredor verde que se contempla asociado al encauzamiento del Tamarguillo y Ranillas (DIA BOE 28.11.2017) proyectado por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.*

*La documentación ambiental incluye un plan de vigilancia ambiental que está previsto desarrollar con más detalle en el proyecto de construcción y que incluye los controles (indicadores, umbrales, periodicidad, actuaciones a realizar si se superan los umbrales o se detectan impactos imprevistos, etc.) tanto para la fase de obras como la de explotación.*

*Teniendo en cuenta todo ello, y a propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, este Ministerio*

*Resuelve*

*De acuerdo con la evaluación de impacto ambiental practicada según la Sección 28 del Capítulo II del Titulo II, y el análisis realizado con los criterios del Anexo III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, no es previsible que el "PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K.O). SEVILLA", cumpliendo los requisitos ambientales que se desprenden de la presente Resolución de Informe de Impacto Ambiental, vaya a producir impactos adversos significativos, por lo que no se considera necesaria la tramitación prevista en la Sección 18 del Capítulo II del Título II de dicha Ley.*

La resolución es favorable, siempre que se tengan en cuenta las indicaciones realizadas.

## 18.3. ANÁLISIS AMBIENTAL

### 18.3.1. MEDIO FÍSICO

#### 18.3.1.1. Climatología

La situación geográfica del área de estudio determina la naturaleza de su clima. El municipio de Sevilla se sitúa, según la clasificación realizada por Capel Molina (Los climas de España, 1981) en una zona de clima mediterráneo continental.

El verano se caracteriza por la ausencia de precipitaciones. La temperatura media anual es alta (18,3 ºC) ya que el clima mediterráneo continental posee los veranos más cálidos de España. La amplitud térmica gira entorno a los 13 ºC. El invierno es cálido ya que en ningún mes baja la temperatura media de los 10 ºC. El verano es caluroso, siendo julio y agosto los meses más calurosos. La temperatura máxima absoluta es de 45,0 ºC registrados en los meses de julio y agosto.

El régimen pluviométrico muestra un marcado carácter mediterráneo, con un extenso período de sequía estival que abarca desde junio hasta septiembre, no superándose en estos meses los 30 mm de precipitación. Los máximos pluviométricos se dan en noviembre, diciembre y enero.

La precipitación media anual es de unos 600 mm lo que indica que se sitúa entre un ombroclima seco (300-600 mm).

Con el fin de caracterizar los patrones climáticos de la zona en una serie larga de años, se ha elaborado el climodiagrama de Walter-Gaussen o diagrama ombrotérmico, que permite detectar el periodo de déficit hídrico mediante la representación gráfica de los datos de temperatura y precipitaciones medias mensuales. Dada la similitud de datos, se ha representado sólo para la estación de Tablada.

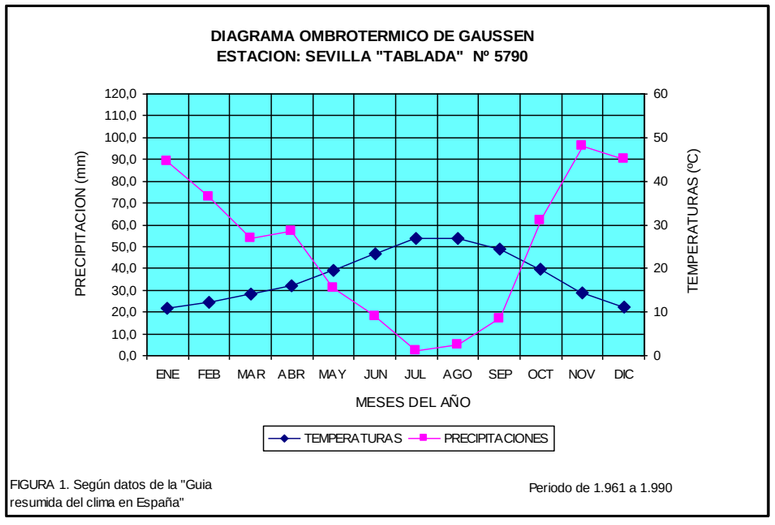



*Figura 1 Diagrama Ombrotérmico*

El período húmedo, en el que la precipitación (en mm) es superior a tres veces la temperatura (en ºC), incluye los meses de noviembre a abril. El período árido en el que la precipitación es inferior al doble de la temperatura, incluye solo los meses de junio a septiembre. El período semiárido incluye los meses de mayo y octubre.

#### 18.3.1.2. Calidad del aire atmosférico

La Red de Medición de la Calidad del Aire de la provincia de Sevilla está constituida por doce estaciones de calidad del aire, que representa el estado de la atmósfera.

Las estaciones de calidad del aire más próximas a la zona de las actuaciones son dos que se encuentran en la ciudad de Sevilla, San Jerónimo y Santa Clara.

En el año 2014, se han mantenido los niveles de calidad del aire por debajo de los valores límite de protección a la salud, recogidos en la legislación pertinente, concretamente en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero. Así, el dióxido de azufre ($SO_2$), el dióxido de nitrógeno ($NO_2$), las partículas en suspensión ($PM_{10}$ y $PM_{2,5}$), el monóxido de carbono (CO), benceno, tolueno y xileno y el ozono ($O_3$), no han superado esos límites.

La conclusión, es que en el ámbito de la zona de estudio, no se han superado los valores máximos admisibles. Por lo tanto, se considera que la calidad del aire es buena.

#### 18.3.1.3. Calidad acústica

La reforma del enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0) discurren íntegramente por el término municipal de Sevilla, analizando la zona de afección encontramos que el aeropuerto San Pablo de Sevilla se encuentra en las inmediaciones del trazado.

El Ministerio de Fomento ha publicado el mapa estratégico de ruido del **Aeropuerto de Sevilla**, en la Fase II, analizando los mapas publicados podemos determinar que la zona de estudio se encuentra afectada en la actualidad por la huella sonora del aeropuerto, tal y como se puede ver en las siguientes imágenes.

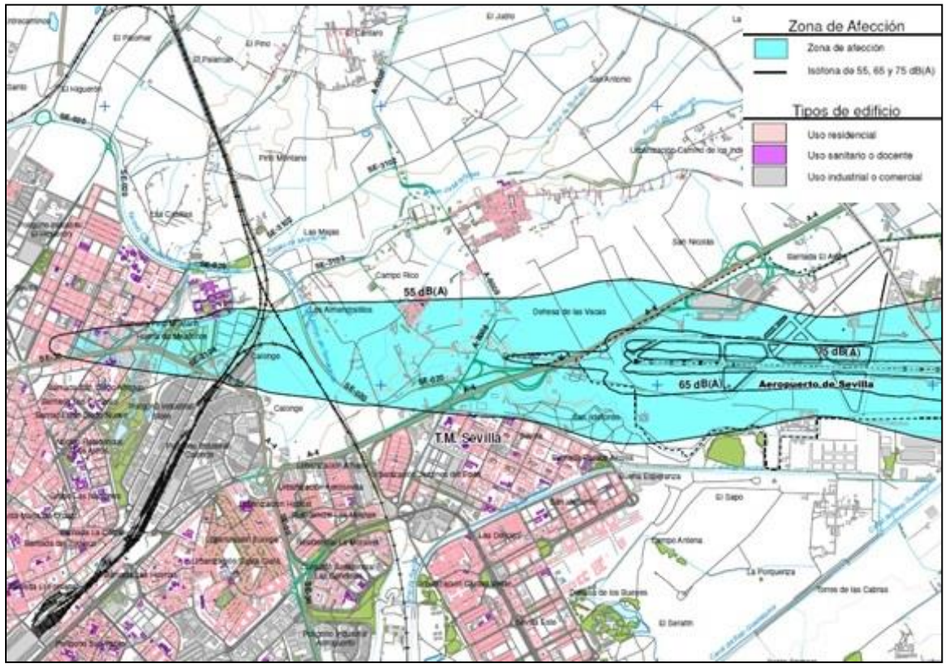



*Figura 2 Mapas Estratégicos de Ruido. Aeropuerto de Sevilla. Fase II. Mapa de afección. Fuente: Cedex.*

A continuación, se representan los niveles sonoros obtenidos en la Fase II por la explotación del Aeropuerto de Sevilla para la zona objeto de estudio del presente documento.

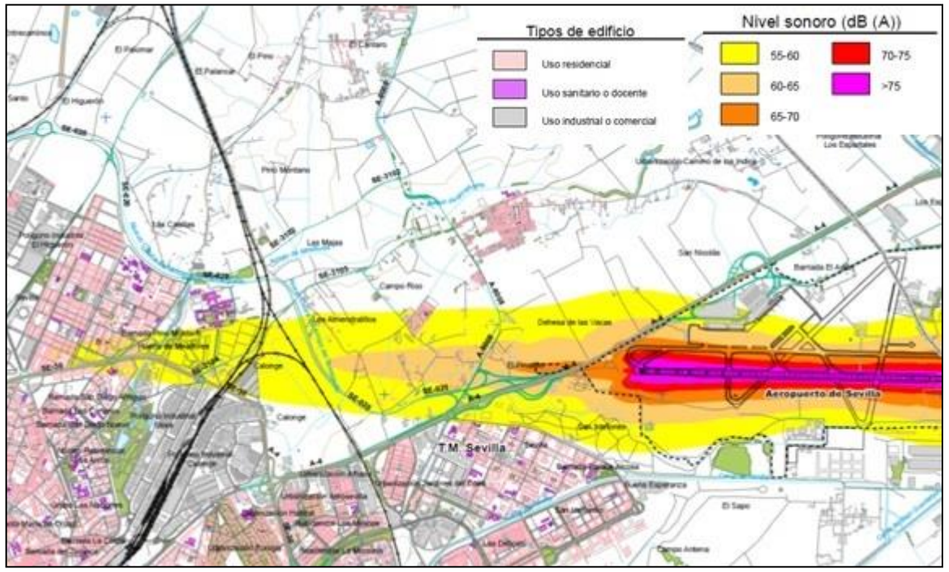



*Figura 3 Mapas Estratégicos de Ruido. Aeropuerto de Sevilla. Fase II. Mapa de niveles sonoros Lden. Fuente: Cedex.*

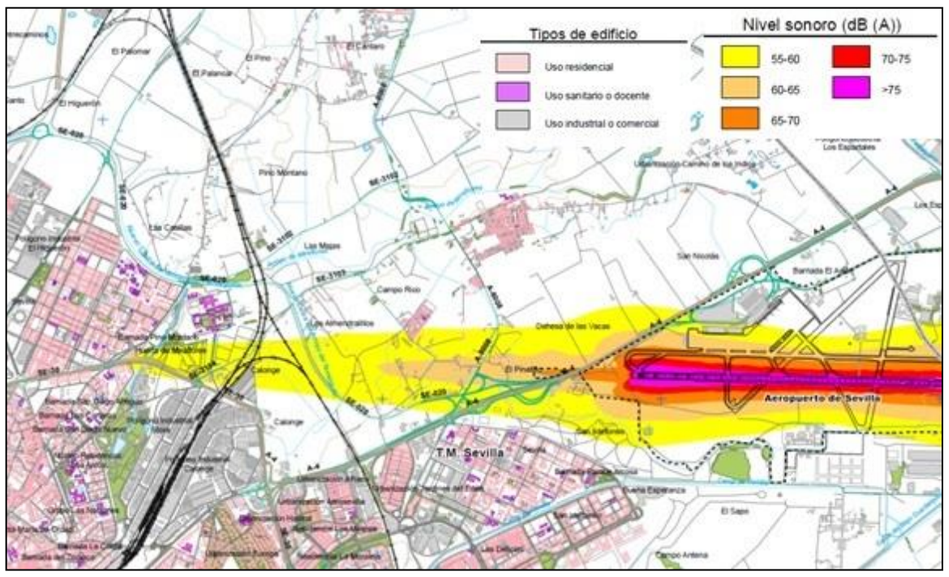



*Figura 4 Mapas Estratégicos de Ruido. Aeropuerto de Sevilla. Fase II. Mapa de niveles sonoros Ld**. Fuente: Cedex***

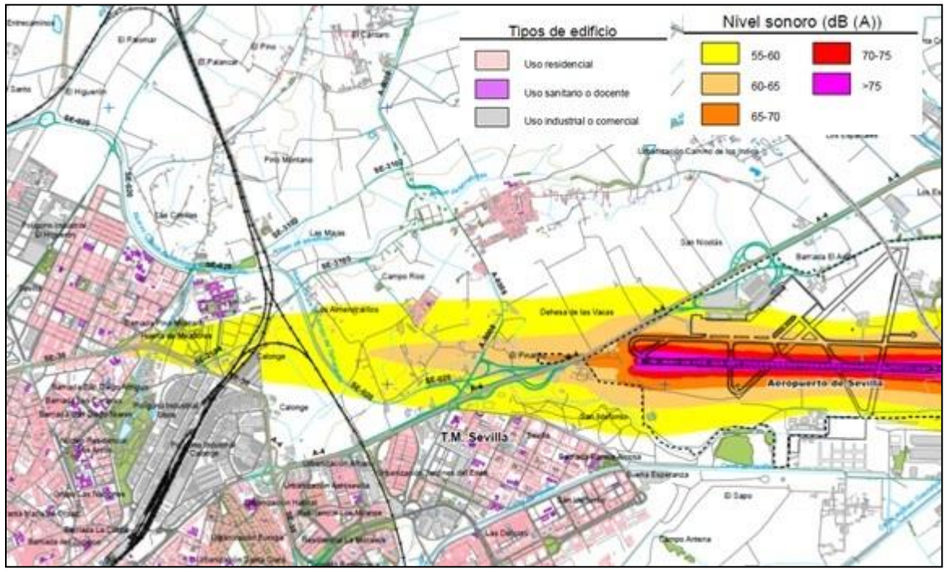



*Figura **5**Mapas Estratégicos de Ruido. Aeropuerto de Sevilla. Fase II. Mapa de niveles sonoros Le**. Fuente: Cedex***

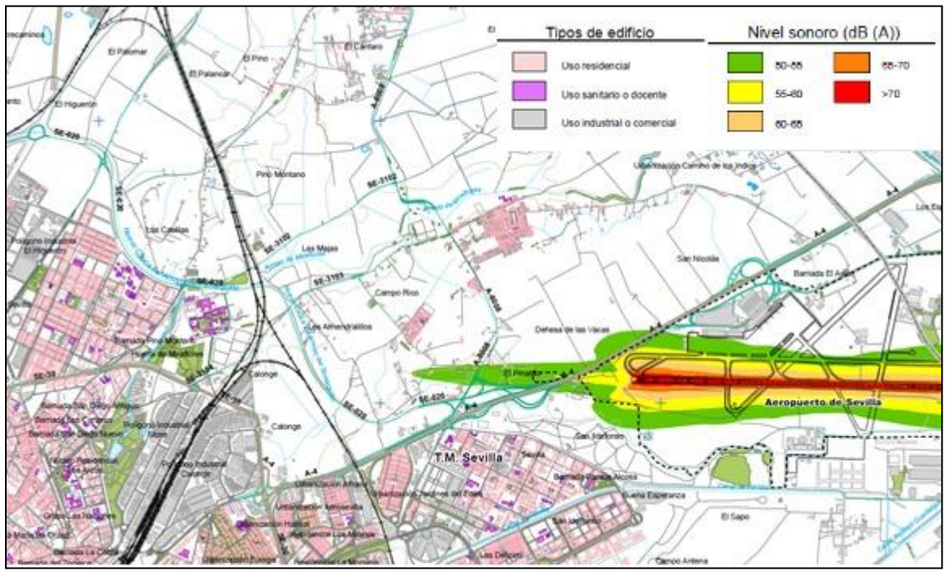



*Figura **6** Mapas Estratégicos de Ruido. Aeropuerto de Sevilla. Fase II. Mapa de niveles sonoros Ln**. Fuente: Cedex***

Tal y como se puede observar en los mapas estratégicos de ruido anteriores y según indica la memoria técnica elaborada en la segunda fase del Mapa Estratégico de Ruido del aeropuerto de Sevilla, una vez realizado un análisis preliminar no se han detectado viviendas ni equipamientos educativos o sanitarios en los que se excedan los criterios de calidad fijados en el Real Decreto 1367/2007 para áreas acústicas tipo a (residencial) y tipo e (sanitario, docente o cultural) respectivamente.

Por otro lado, la zona de estudio también se encuentra afectada por la **autovía A-4, Madrid-Cádiz**.

El Ministerio de Fomento ha publicado el mapa estratégico de ruido la autovía A-4, tramo Jaén-Sevilla, y analizando los mapas publicados podemos determinar que la zona de estudio se encuentra afectada en la actualidad por esta autovía, tal y como se puede ver en las siguientes imágenes.

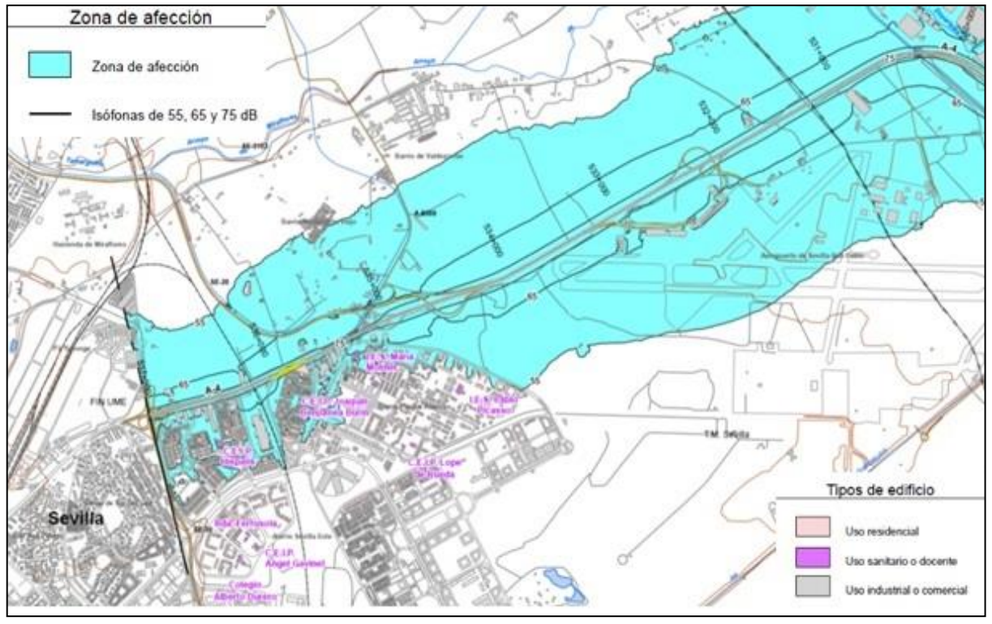



*Figura 7 Mapas Estratégicos de Ruido. Carreteras. Fase II. A-4-Jaén-Sevilla. Mapa de afección.* ***Fuente: Cedex***

A continuación se representan los niveles sonoros obtenidos en la Fase II por la explotación de la Autovía A-4, tramo Jaén-Sevilla, para la zona objeto de estudio del presente documento.

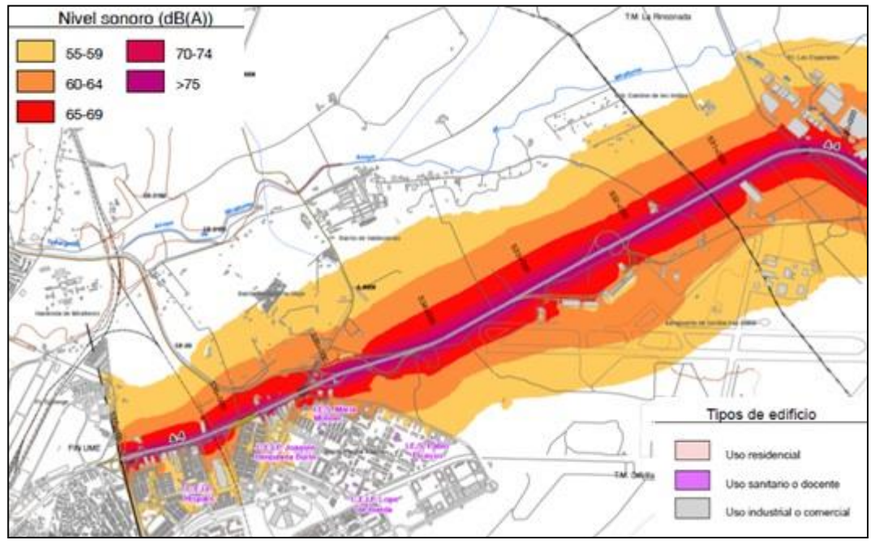



*Figura 8 Mapas Estratégicos de Ruido. Carreteras. Fase II. A-4-Jaén-Sevilla. Mapa Lden.* ***Fuente: Cedex***

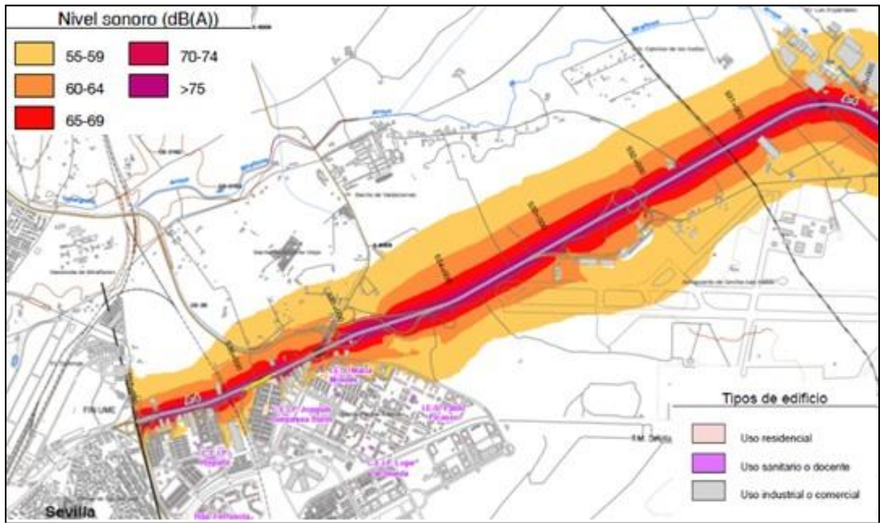



*Figura 9 Mapas Estratégicos de Ruido. Carreteras. Fase II. A-4-Jaén-Sevilla. Mapa Ld.* ***Fuente: Cedex***

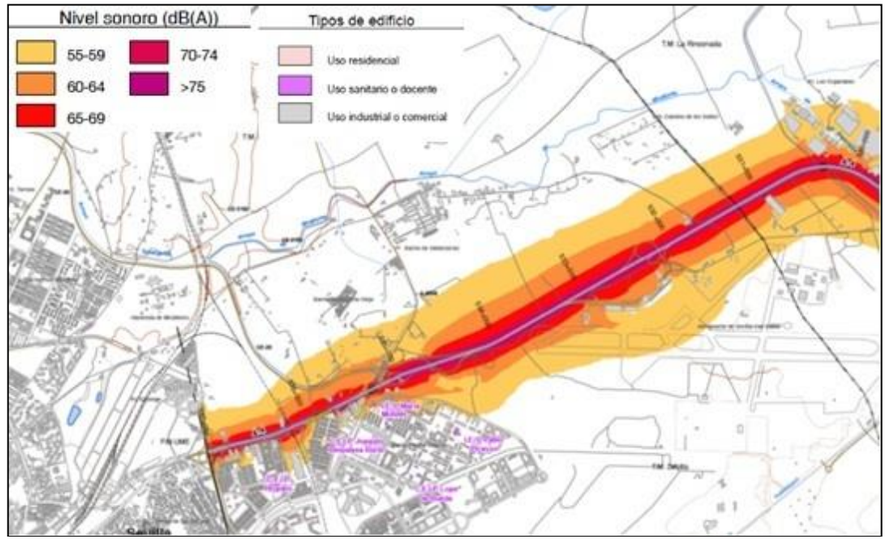



*Figura 10 Mapas Estratégicos de Ruido. Carreteras. Fase II. A-4-Jaén-Sevilla. Mapa Le.* ***Fuente: Cedex***

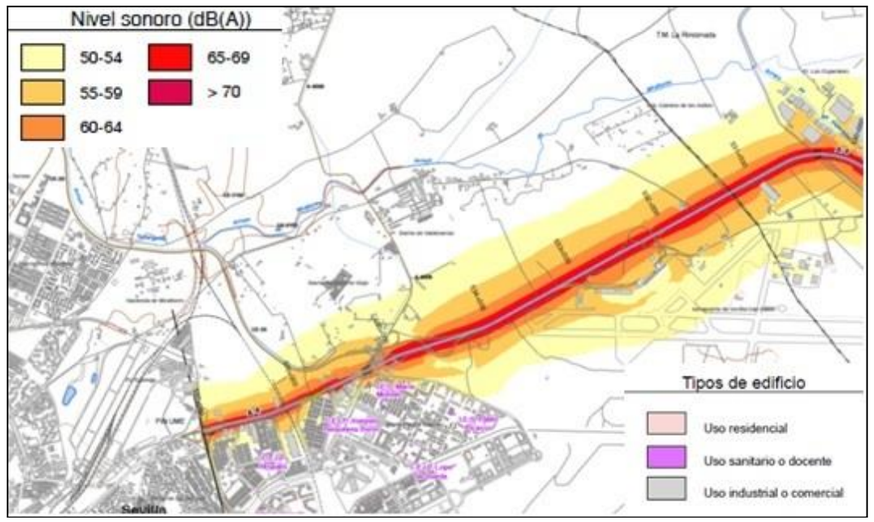



*Figura 11 Mapas Estratégicos de Ruido. Carreteras. Fase II. A-4-Jaén-Sevilla. Mapa Ln.* ***Fuente: Cedex***

Tal y como se puede observar en los mapas estratégicos de ruido anteriores y según indica la memoria técnica elaborada en la segunda fase del Mapa Estratégico de Ruido de la autovía A-4, tramo Jaén-Sevilla, hay zonas en las que se superan los criterios de calidad fijados en el Real Decreto 1367/2007. En la zona de El Parque Alcosa, al este de la autovía, encontramos niveles entre 60 y 65 dB en el indicador Ldía y Ltarde y 55-60 dB Lnoche para áreas acústicas tipo a (residenciales), y niveles de 55-60 dB en el indicador Ldía y Ltarde y 50-55 dB Lnoche para áreas acústicas tipo e (sanitario, docente o cultural). En la zona afectada encontramos además de edificios residenciales, un centro religioso, un centro de salud y un centro de educación infantil. En esta zona la autovía se encuentra a una cota superior a la del terreno en el que se encuentran los edificios, porque se eleva para pasar sobre una glorieta de un enlace de conexión de la A-4 con viario urbano de Sevilla.

La zona de estudio también se encuentra afectada por la **carretera SE-20. Sevilla**.

El Ministerio de Fomento ha publicado el mapa estratégico de ruido la carretera SE-20, en la segunda fase, analizando los mapas publicados podemos determinar que la zona de estudio se encuentra afectada en la actualidad por esta carretera, tal y como se puede ver en las siguientes imágenes.

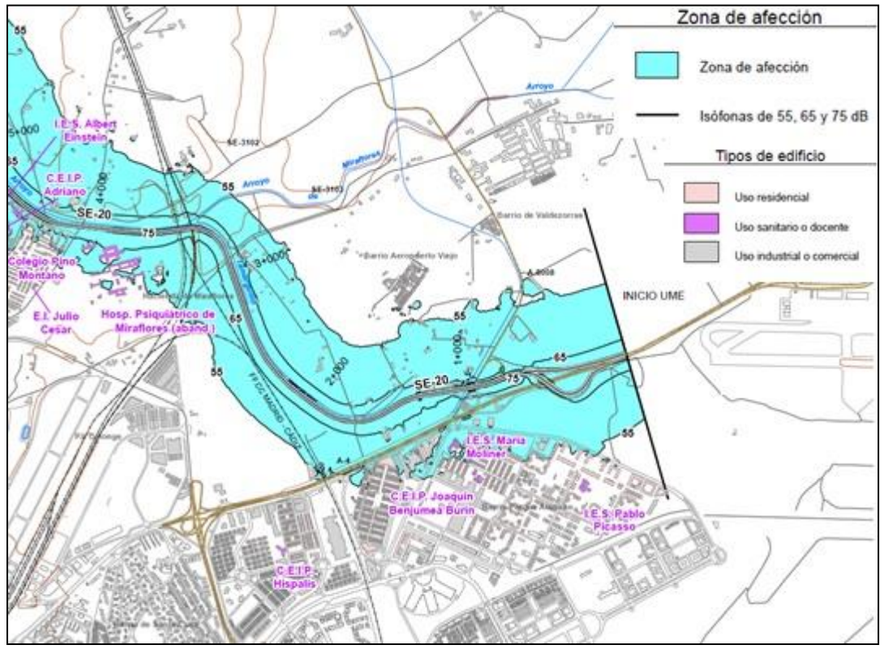



*Figura 12 Mapas Estratégicos de Ruido. Carreteras. Fase II. SE-20 Sevilla. Mapa de afección.* ***Fuente: Cedex***

A continuación, se representan los niveles sonoros obtenidos en la Fase II por la explotación de la carretera SE-20 Sevilla, para la zona objeto de estudio del presente documento.

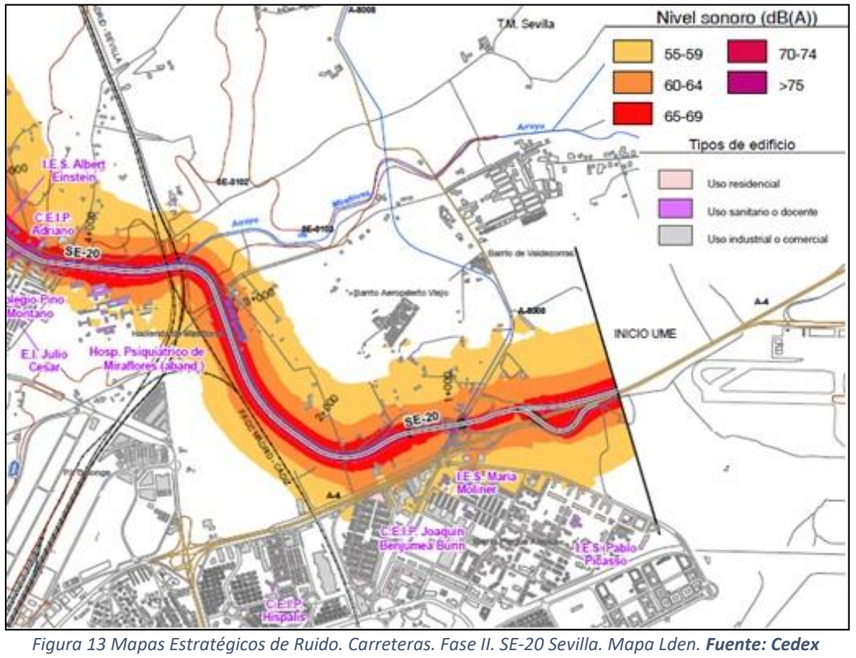



*Figura 13 Mapas Estratégicos de Ruido. Carreteras. Fase II. SE-20 Sevilla. Mapa Lden.* ***Fuente: Cedex***

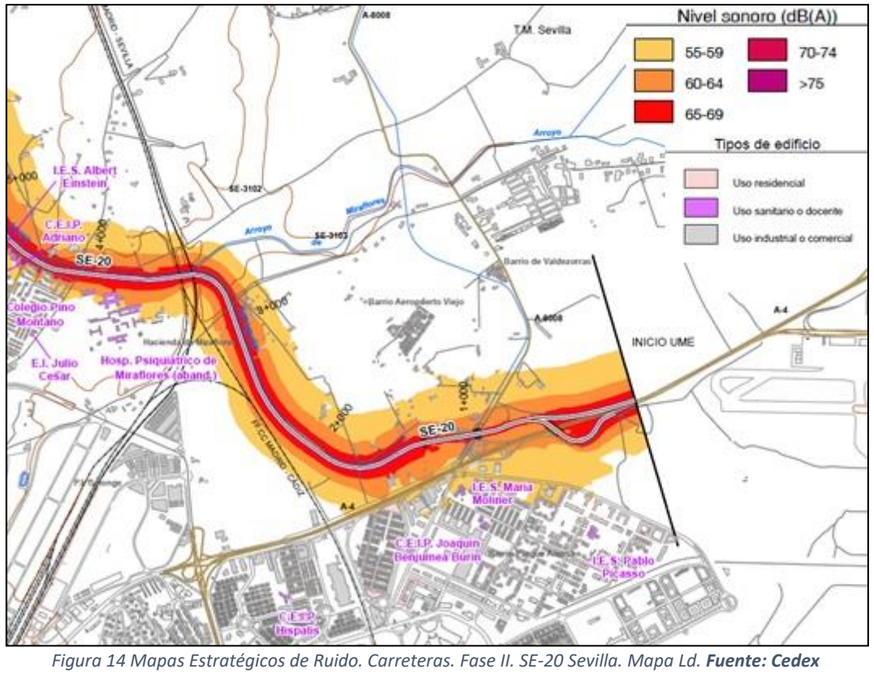



*Figura 14 Mapas Estratégicos de Ruido. Carreteras. Fase II. SE-20 Sevilla. Mapa Ld.* ***Fuente: Cedex***

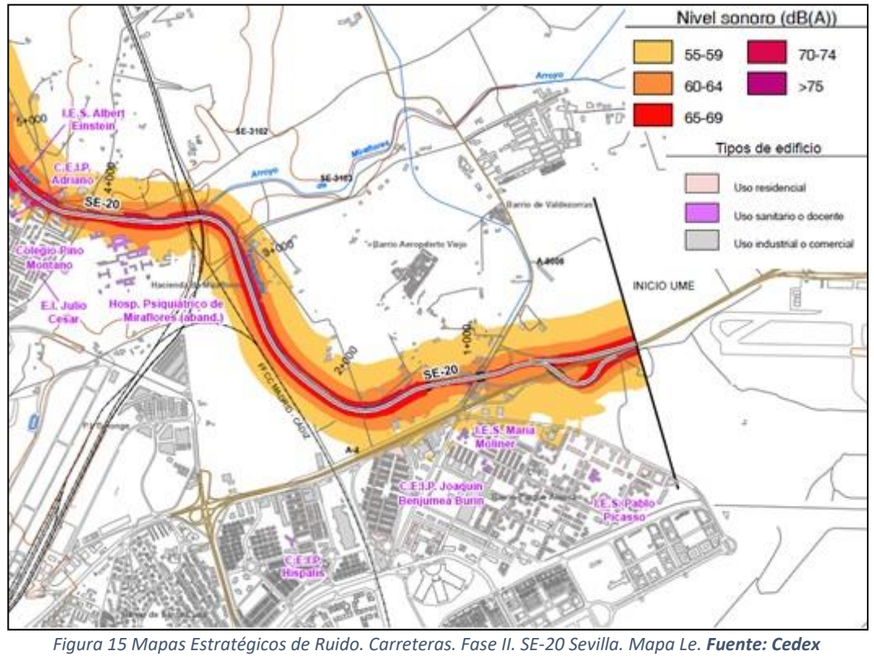



*Figura 15 Mapas Estratégicos de Ruido. Carreteras. Fase II. SE-20 Sevilla. Mapa Le.* ***Fuente: Cedex***

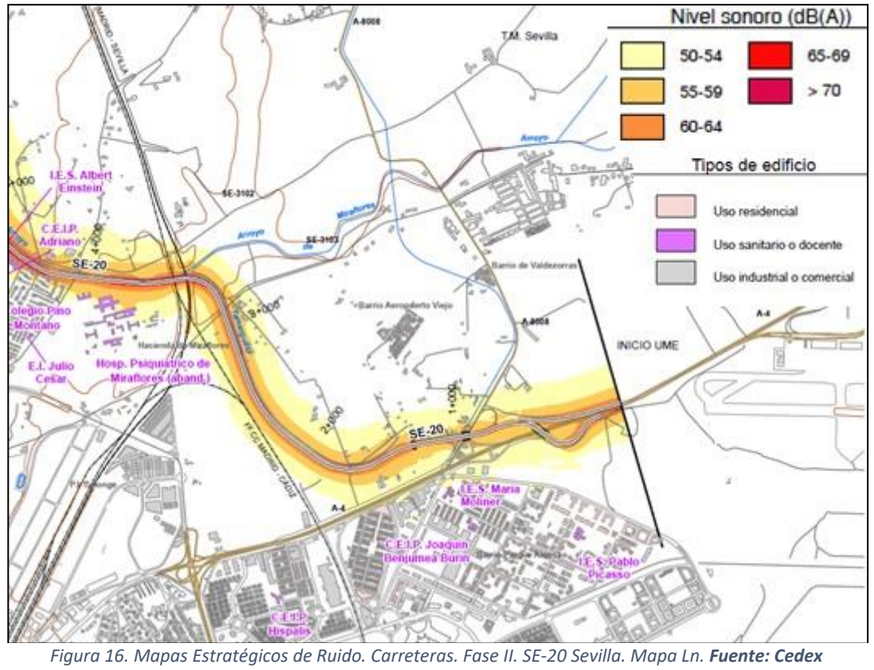



*Figura 16. Mapas Estratégicos de Ruido. Carreteras. Fase II. SE-20 Sevilla. Mapa Ln.* ***Fuente: Cedex***

Tal y como se puede observar en los mapas estratégicos de ruido anteriores y según se indica en las fichas resumen de los mapas estratégicos de la red de carreteras del estado, segunda fase, para las carreteras de la provincia de Andalucía, a causa del ruido producido por la SE-20 en sus primeros PPKK, coincidiendo con la zona de estudio, no eleva los niveles sonoros en viviendas ni equipamientos educativos o sanitarios por encima de los criterios de calidad fijados en el Real Decreto 1367/2007 para áreas acústicas tipo a (residencial) y tipo e (sanitario, docente o cultural) respectivamente.

**18.3.1.4. Geología y Geomorfología**

La zona de estudio se sitúa en la provincia de Sevilla, en la zona de la depresión del Guadalquivir. La cuenca del Guadalquivir es una depresión abierta al mar que va desde su desembocadura hasta Córdoba, donde se han depositado sedimentos neógenos marinos y transgresivos sobre paleozoico peneplanizado.

La topografía es suave, con un descenso hacia el Sur (Océano Atlántico). Dada la situación geográfica el clima presenta condicionado, tanto por los fenómenos atmosféricos como por las características físicas de su relieve.

La posición orográfica de Sevilla, determina las características de su clima: la situación en la depresión del Guadalquivir abierta y orientada al Océano Atlántico y no a mucha distancia de la costa matizan su clima mediterráneo continental, suavizándolo, con inviernos templados, veranos calurosos y precipitaciones moderadas.

18.3.1.4.1. Geomorfología

De manera general, en relación a la geomorfología en Sevilla, se pueden distinguir dos áreas bien diferenciadas, delimitadas aproximadamente por el río Guadalquivir. La zona Este posee un paisaje dominado por las formas onduladas, modeladas sobre los sedimentos neógenos, con amplios valles bordeados por terrazas. La morfología es generalmente suave, con pendientes que oscilan entre el 0 y el 20 %, siendo más frecuentes los valores inferiores al 10 %. Su estabilidad natural es buena y tan sólo la erosión fluvial en contacto con las terrazas del Guadalquivir puede dar lugar a pequeñas cárcavas y abarrancamientos de poca importancia. A partir del Mapa Geomorfológico escala 1:200.000 se concluye que su estabilidad es buena tanto frente a los agentes naturales como ante acción antrópica.

En el área de estudio no se observan morfologías alomadas, presentando un relieve casi horizontal con ligera pendiente hacia el Suroeste (generado por los depósitos cuaternarios de terrazas fluviales). La altitud es también bastante uniforme, en torno a la cota 20-25.

18.3.1.4.2. Litoestratigrafía

La zona de estudio se sitúa al Este de Sevilla, en zonas pertenecientes a las terrazas medias e inferior del Guadalquivir, que descansan sobre formaciones Andalucienses y zonas de aluviales en las proximidades de los arroyos.

Se describen a continuación las características de los materiales que pueden aparecer en el entorno objeto de estudio.

Mioceno. Andaluciense TM

La zona de estudio tiene a muro de la serie las típicas margas azules del Andaluciense Tm, estás suelen presentar una dureza elevada, así como altos contenidos en carbonatos e incluso restos de hidróxidos de hierro e inclusiones de pirita. Esporádicamente se encuentran láminas de yeso.

Estos materiales comenzaron a depositarse ya en los fondos profundos del mar Tortoniense, si bien todas las dataciones dan edad andaluciense, ya que estamos en la parte superior del tramo litológico.

Estas margas son, si se encuentran in situ, compactas, duras, en estado de sequedad, con fractura concoidea, sobre todo aquellos tramos donde su contenido en carbonato cálcico es elevado. Localmente pueden considerarse como arcillas calcáreas. Ocasionalmente pueden ser fétidas en fractura fresca, esto es fácilmente explicable por la gran cantidad de restos de microorganismos que engloban.

Terraza media e inferior (QT2 y QT3)

La terraza media, (QT2) se encuentra a una cota entre 25-30m, ocupando una considerable extensión. En las zonas donde se conservan sus cotas altas es normal ver acumulaciones de cantos rodados de cuarcita. En otras zonas, donde las partes altas han desaparecido, sólo se ven limos rojos, aunque por algunos pozos practicados en su superficie se observa que a poca profundidad aparecen las gravas, en ocasiones mezcladas con cantidades importantes de margas azules arrastradas de las márgenes.

Sobre la terraza inferior (QT3) se encaja el cauce del río Guadalquivir. Su cota oscila entre 10-15m. Está compuesta por arcillas rojas, arcillas marrones y zonas de acumulación de gravas.

En líneas generales, nos encontramos en la mayoría del tramo proyectado, material de tipo limo arcilloso, aunque con algunas excepciones.

Cuaternario. Aluvial (QAl)

Los arroyos denudan y depositan restos de las formaciones en las que se encajan, dando incluso pequeños niveles de terrazas. Los materiales que lo forman son limos, arenas y arcillas.

Rellenos antrópicos (Rx)

En la zona objeto de estudio, pueden aparecer puntualmente rellenos de origen antrópico, por lo que se deberá tener en cuenta, para su posible reutilización o retirada a vertedero en el caso de que los materiales no cumplan con las características requeridas para la realización de la obra.

Se pueden presentar como rellenos compactados y sin compactar, los rellenos compactados corresponden principalmente a zonas donde existen viales, mostrando un estado de compactación importante.

### 18.3.1.5. Edafología

Para la caracterización de los suelos del área de estudio se han determinado las clases o asociaciones de suelos existentes, de acuerdo con el Mapa de Suelos de Andalucía, del CSIC-IARA (1.989). La clasificación sigue la nomenclatura de la FAO-UNESCO (Soil Map of the Word, 1.974).

Como se puede ver en la imagen siguiente, la zona de estudio no presenta una complejidad edáfica elevada, ya que casi la totalidad de la superficie está dominada por dos tipos de suelo, los planosoles y vertisoles, aunque también están presentes los luvisoles.

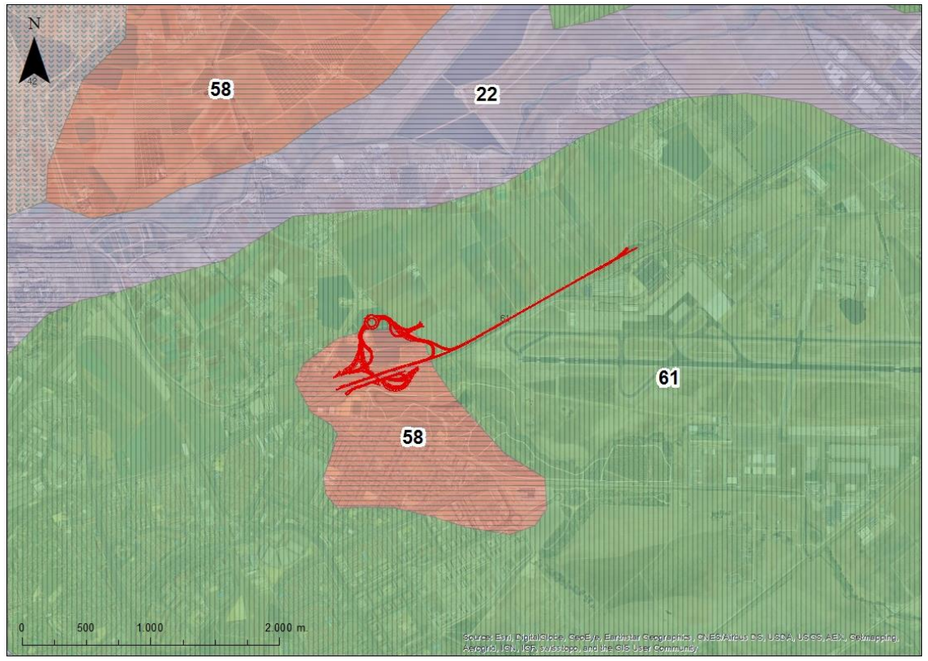



*Figura **17**. Edafología. Fuente: Junta de Andalucía y elaboración propia.*

***22.** Vertisoles pélicos y Vertisoles crómicos; **58.** Luvisoles cálcicos, Cambisoles cálcicos y Luvisoles crómicos con Regosoles calcáreos; **61.** Planosoles éutricos, Luvisoles gleicos y Luvisoles plínticos.*

- Unidad 22: Vertisoles pelicos/Vertisoles crómicos

Esta unidad presenta gran homogeneidad; está constituida prácticamente por dos taxones de suelos desarrollados sobre materiales calcáreos ricos en arcillas (margas o margocalizas).

Se localiza en áreas extensas del Valle del Guadalquivir, muy extendida por todas las provincias andaluzas, en las depresiones y muchas zonas de relieve plano con drenaje deficiente y alta saturación en bases.

Son suelos generalmente profundos, de color gris oscuro o gris oliva, con fuerte y profundo agrietamiento en estado seco, característico de este tipo de suelos. Son conocidos por sus favorables condiciones agrícolas con los nombres de “Tierras Negras Andaluzas” o “Bujeos”.

La vegetación natural es escasa por el laboreo intensivo secular y las principales limitaciones de uso de estos suelos son su deficiente drenaje, consistencia firme y plástica y la dificultad de desarrollo de raíces del arbolado.

- Unidad 53: Luvisoles crómicos

Son suelos rojos, en general de espesor moderado y texturas arcillosas, con abundante esqueleto detrítico cuando el material originario está formado por esquistos deleznables o muy fracturados.

Los Luvisoles alternan con Regosoles en las posiciones más erosionadas, quedando a veces la roca subyacente al desnudo. Su principal limitación es la sequía estival severa y la acidificación.

- Unidad 61: Planosoles

Se sitúan en las terrazas del río Guadalquivir en las provincias de Cádiz, Sevilla y Córdoba. Predominan situados en relieves de suaves pendientes, casi llanos, aunque hay zonas más o menos alomadas, depresiones y vaguadas en las que se desarrollan Luvisoles.

El perfil de los Planosoles, de tipo AIIBg, muestra un fuerte y abrupto contraste textural entre los horizontes superiores arenosos, sueltos, constituidos principalmente por granos de cuarzo, y los más profundos, de pseudogley, areno-arcillosos compactos. Se estima que existe una discontinuidad litológica entre un aporte arenoso, a veces dunar, sobre un sedimento hidromorfo endurecido, con grueso y continuo moteado pardo-amarillento y rojo, de tipo plintia y aspecto abigarrado.

Suelo de reacción ácida, que disminuye con la profundidad desde pH=5,6 en el horizonte A, hasta 7,4 en el IIBg. El contenido promedio de materia orgánica no sobrepasa el 2% y conserva gran parte de restos orgánicos poco descompuestos. La capacidad de cambio de bases es baja y el grado de saturación del complejo de cambio, superior al 50%.

Su principal limitación de uso es la impermeabilidad y difícil penetración en horizontes hidromórficos así como escasa fertilidad química en las arenas.

### 18.3.1.6. Hidrología e Hidrogeología

18.3.1.6.1. <u>Hidrología superficial</u>

En el entorno de la zona de proyecto se encuentran los Arroyos de Miraflores y Espartales al norte y el Río Guadaira (aguas arriba de su encauzamiento hasta el Arroyo del Salado) al sur. Ambos cauces distan aproximadamente 1km de la traza.

Además, las actuaciones proyectadas interceptan el Arroyo Tamarguillo, que recibe los aportes de tres cuencas en su día independientes, las de los arroyos Tagarete, Tamarguillo y Miraflores, y los entrega en el río Guadalquivir, a la altura de la Corta de la Cartuja.

La superficie de la cuenca vertiente es de 136 km2 y la longitud de su cauce principal de 29,5km, de los que 8 Km. corresponden a la canalización propiamente dicha del cauce del arroyo Tamarguillo y 2,8 Km. a la ejecutada en el arroyo Miraflores, desde su desembocadura hasta Valdezorras. La capacidad de evacuación del cauce del Tamarguillo en su tramo final alcanza los 300 m3/s, asimismo la de las canalizaciones del arroyo Miraflores (Valdezorras) y Aeropuerto Viejo rondan 161 m3/s y 24 m3/s, respectivamente. Desde su entrada en el ámbito, todo el cauce principal del arroyo Miraflores se encuentra rectificado y flanqueado por malecones de defensa agrícola que presentan diversas situaciones de conservación.

18.3.1.6.2. Hidrología subterránea

La hidrogeología del área en estudio está determinada por los distintos materiales que han ido rellenando la depresión del Guadalquivir. Las margas azules del Mioceno Superior (impermeables) conforman el zócalo hidrogeológico sobre el que descansa un conjunto de unidades acuíferas de Sevilla, constituidas por diversas formaciones Pliocuaternarias y Cuaternarias:

En la margen izquierda, la serie de Los Alcores (calcarenitas, arenas, arcillas y conglomerados).

En la margen derecha, respondiendo a in cambio lateral de facies de las primeras, la serie del Aljarafe (margas arenosas, arenas y limos).

En el centro en torno al cauce del río Guadalquivir, los cantos rodados, arenas y arcillas, característicos del sistema de terrazas fluviales y del aluvial reciente del río.

La unidad hidrológica (UH) atravesada por el proyecto es la Unidad Hidrogeológica Aluvial del Guadalquivir (nº46). Esta UH, se extiende a lo largo de los márgenes del río Guadalquivir, desde Puebla del Rio hasta Palma de Rio, con una superficie permeable de unos 200 km2 y una anchura variable que oscila entre los 7 km de Alcalá del Rio, los 9 km de Sevilla y los 5 km de Gelves.

La UH adscribe al aluvial reciente del río y su terraza inferior, integrada esta por gravas, arenas, limos y arcillas cuya disposición corresponde a un nivel superior de carácter más fino (limos rodados y gravas arenosas). Las margas azules del Mioceno ejercen la función de zócalo impermeable o sustrato infrayacente. Entre sus rasgos hidrológicos definitorios se destacan los siguientes:

- Acuífero de carácter libre, permeable por porosidad intergranular.
- Buena conexión hidráulica tanto con la UH Sevilla- Carmona como con el cauce del rio Guadalquivir.
- Espesor de la formación acuífera variable entre 0 y 40 metros.
- Espesor medio de la formación acuífera de 15 a 20 metros.
- Espesor medio saturado de agua rondando los 10-15 metros.
- Profundidad hasta el agua comprendida entre 5 y 7 metros.

Sus parámetros hidrogeológicos son los característicos de acuíferos aluviales con elevados caudales específicos y numerosos puntos de aprovechamiento de sus recursos hídricos.

| ***PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS CARACTERÍSTICOS. UH:05.46*** | |
|---|---|
| Parámetro hidrogeológico | Valor |
| Transmisividad | 11.6-34.7*10$^{-3}$m$^2$/s |
| Permeabilidad | 1.1-2.3*10$^{-3}$m$^2$/s |
| Coeficiente de almacenamiento | 1-20% |
| Caudal medio de explotación | 20-40 l/s |
| Caudal máximo de explotación | 90 l/s |
| Gradiente hidráulico | 0.02% |

*Tabla 1 Parámetros hidrogeológicos*

El funcionamiento hidrodinámico de la unidad está condicionado, fundamentalmente, por el nivel de base del río Guadalquivir, y en segunda instancia por el río Guadaira. Esto se traduce en líneas isopiezas paralelas al río Guadalquivir que evidencian flujos subterráneos dominantes de dirección este-oeste, ligeramente retocados por el río Guadaira y los arroyos Miraflores y Ranillas. El flujo subterráneo general se produce desde las zonas más elevadas de la plataforma de los Alcores hasta el río Guadalquivir, pasando por las diversas terrazas fluviales.

No existe infraestructura hidrogeológica de seguimiento de los recursos y de su calidad en el municipio de Sevilla.

Las aguas predominantes en la UH son de facies cloruradas cálcico-magnésicas y se caracterizan por su dureza y notable mineralización. Se trata de aguas no potables con importantes cargas contaminantes, fundamentalmente de origen agrario, aunque en la zona de Sevilla, presumiblemente adquiera mayor rango la contaminación de origen urbano e industrial.

Se trata de una UH que presenta elevada vulnerabilidad a la contaminación y escasa capacidad de depuración. Tras una rápida infiltración y circulación subterránea de las potenciales cargas contaminantes, estas acaban drenando hacia el río Guadalquivir o son interceptadas por los bombeos destinados al riego agrícola.

Los usos del agua se caracterizan por su gran irregularidad interanual y por tratarse en su mayoría, de tomas alternativas en épocas de penuria hídrica (tomas de emergencia) y no simultáneas a los sistemas habituales de abastecimiento de agua: abastecimiento urbano de Sevilla y su área de influencia, riego agrícola posibilitado por los canales de suministro de las zonas regables del Viar, Valle Inferior y Bajo Guadalquivir.

No obstante, los recursos medios extraídos rondan los 15hm$^3$/ año, de los que 5,4hm$^3$/año son destinados al abastecimiento urbano, incluido mantenimiento de zonas verdes y limpieza pública, y 9,5 hm$^3$/año a riegos agrícolas.

Las entradas de agua en el sistema alcanzan 80 hm$^3$/ año y se desglosan en los siguientes términos:

a) 20hm3/año proceden de la recarga producida por una infiltración de la lluvia

b) 20hm3/año de la infiltración de los excedentes del regadío

c) 40 hm3/año de la alimentación lateral proveniente de la UH: Sevilla-Carmona.

En situación normalizada, el balance hídrico en años anteriores se resuelve de forma excedentaria, estimándose los recursos drenados hacia el río Guadalquivir en un volumen aproximado de 65 hm3/año. No obstante, existe una notable incertidumbre en la conceptualización del balance ya que sus términos fueron estimados hace varios lustros y, consecuentemente, no contemplan problemas hidrogeológicos recientes como la reducción de las principales entradas laterales de la unidad motivadas por la sobreexplotación de la UH: Sevilla-Carmona.

El plan Hidrológico de Cuenca de la Confederación Hidrológica del Guadalquivir establece como único objetivo de calidad propuesto para la UH "la mejora (cuantificada) de la situación actual" mediante la fijación de perímetros de protección entorno a las captaciones de abastecimiento urbano y lucha contra la contaminación urbana y, sobre todo, agrícola.

Las normas de explotación de la UH que acompañan al Plan Hidrológico contemplan el ámbito de estudio como zona sin restricciones específicas en la que son aplicables las normas de carácter general.

18.3.2. MEDIO BIÓTICO

**18.3.2.1. Fauna**

18.3.2.1.1. Biotopos

La distribución de la fauna está estrechamente relacionada con el grado y tipo de cobertura vegetal, además de con el relieve y la hidrografía, elementos todos ellos que dan refugio, alimento y áreas de dispersión a los individuos y poblaciones de cada especie animal. Por lo tanto, el tipo de fauna que se pueda encontrar en el ámbito de estudio dependerá, en gran medida, de las unidades vegetales presente. Finalmente, la influencia humana un factor muy importante, al haber modificado (en ocasiones profundamente) tanto la vegetación, como la hidrografía o la geomorfología locales, creando además un nuevo tipo de ecosistema, que son los ámbitos más o menos urbanizados, o las zonas con vegetación antropizada. Todo ello representa a los distintos hábitats faunísticos localizables en la región.

- **Zonas antropizadas**
  - Descripción: Se han incluido en esta clase tanto tejido urbano (denso o disperso), zonas industriales y comerciales, equipamientos, zonas de extracción minera, áreas de vertido, de construcción, grandes infraestructuras, etc. En general, cualquier superficie creada por el hombre, o profundamente modificada por el mismo.
  - Fauna asociada: Se trata de fauna ubiquista (generalista), con menores requisitos ecológicos que otra fauna más especialista, y que se adapta relativamente bien a los disturbios y alteraciones del medio originados por las actuaciones humanas. En general (y salvo contadas excepciones, como es el caso del cernícalo primilla, algunas rapaces nocturnas, etc.) se trata de especies muy comunes, sin grandes problemas de conservación, y por tanto menor interés conservativo. Entre otras especies asociadas a este tipo de hábitat, se puede contar con la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), la paloma doméstica (*Columba domestica*), casi todos los páridos (herrerillo común, carbonero común), o el ratón casero (*Mus musculus*).
- **Cultivos herbáceos**
  - Descripción: El origen antrópico de las áreas de cultivo las hace muy simples desde el punto de vista estructural, viéndose representados de forma casi monoespecífica los estratos herbáceo y arbustivo, con predominio del primero. A pesar de los distintos tipos de cultivo que se pueden encontrar, todos tienen en común que se presentan en terrenos prácticamente llanos (salvo ligeras alomaciones del terreno, o zonas de vaguada allí donde hay drenajes naturales del terreno, pequeños cursos de agua temporales, etc.), y con unas características climatológicas similares. Los campos de cultivo tienen una cobertura vegetal dependiente de la época del año, pudiendo pasar el mismo terreno de estar completamente cubierto por los cultivos crecidos, a ser terrenos con forma de erial o pseudo-estepa, sin ningún tipo de cobertura vegetal, o bien con cierta cobertura de herbáceas en forma de 'malas hierbas' (si sobre los terrenos se aplica el barbecho). Esta diferencia de presencia vegetal se traduce en cierta periodicidad en el uso y movimientos de la fauna por estos terrenos.
  - Fauna asociada: En general se puede decir que el intenso uso de carácter antrópico aplicado a estas superficies, ha propiciado que estas unidades sean habitadas sólo para aquellas especies tolerantes a la presencia humana o a la presión agrícola. De este modo, desde un punto de vista ecológico, estas unidades resultan en general de baja riqueza faunística, estando relacionada ésta inversamente con el grado de intensificación del cultivo. Por lo tanto, este biotopo es menos rico y diverso que otros biotopos más naturales. Sin embargo, se debe tener en cuenta que muchas especies forestales o de matorral aprovechan los campos de cultivo circundantes para alimentarse, tanto en época de cosecha (por los restos que dejan las labores de la misma) como de siembra (para alimentarse del grano recién 'echado' o plantado). Por esta razón se trata de un tipo de hábitat faunístico muy utilizado, de manera temporal pero constante, por fauna de otros biotopos cercanos. Es el caso de lagomorfos como el conejo y la liebre, de varios paseriformes o, de manera indirecta, de aquellos predadores que aprovechan este 'campo abierto' para cazar roedores y otros herbívoros de pequeño tamaño que acuden a los cultivos a alimentarse. De este modo, entre otras especies asociadas a este tipo de hábitat se puede contar con: algunas aves como el pardillo, la perdiz roja, el mochuelo, el jilguero, la cigüeña blanca, el triguero, la cogujada común, la calandria, la abubilla, cernícalos; y mamíferos como la liebre, el conejo o el ratón de campo (los anfibios y reptiles, si bien pueden desplazarse

puntualmente por las zonas de cultivo, son más dependientes de coberturas más o menos amplias de agua y de matorral y zonas pedregosas, respectivamente, razón por la cual son menos habituales en las grandes extensiones de cultivo, usándolas puntualmente para alimentación y atravesándolas durante sus desplazamientos –si no son muy extensas-).

- **Cauces con vegetación riparia**
    - Descripción: Se trata de la vegetación asociada al Arroyo del Tamarguillo y Arroyo Miraflores, cercanos al ámbito de proyecto. En sus cauces, al sur y al norte de las actuaciones, respectivamente ambos cursos de agua se encuentran más naturalizados y presentan vegetación riparia.
    - Fauna asociada: Destacan el ánade azulón, la garza imperial, la cigüeñuela, la cigüeña blanca, varios Charadriformes (aves limícolas) como el chorlitejo chico (*Charadrius dubius*). Entre los reptiles destacan el galápago leproso o la culebra viperina. Entre los anfibios, el sapillo pintojo ibérico, el gallipato o la rana común.

18.3.2.1.2. Catálogo faunístico

Se han inventariado las especies más destacadas que potencialmente pueden ser localizadas en la zona de proyecto o en áreas cercanas, estableciendo sus necesidades de protección en función de la legislación aplicable. Para ello se ha utilizado el **Inventario Español de Especies Terrestres**, el cual tiene como objetivo satisfacer las necesidades y requerimientos del *Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad*. El Inventario Español de Especies Terrestres recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española.

La información cartográfica del citado inventario se facilita en función de malla de tamaño 10x10 Km. El trazado en estudio se localiza en su totalidad en la cuadrícula **30STG44**.

La mayor parte de la información sobre la fauna presente en dichas cuadrículas procede del **Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)**, derivado del original Inventario Nacional de la Biodiversidad (INB) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), actualizado en el año 2008. Se han completado esos datos con la información disponible en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), además de los Atlas y Libros Rojos de los distintos grupos faunísticos de España (tanto los libros rojos de España como los de Andalucía), recursos *online* como la "Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles", o la nueva enciclopedia de las aves de la Sociedad Española de Ornitología, etc.

Una vez conocidas las especies potencialmente presentes en la zona, se ha comprobado el grado de protección que se otorga legalmente a cada especie.

Con el fin de obtener un grado de singularidad lo más real posible, se han consultado las categorías de amenaza de las siguientes fuentes:

**Categorías de Amenaza UICN para España:** Las actuales categorías UICN (2001) para las Listas Rojas a nivel regional tienen como objetivo primordial proporcionar un sistema objetivo y explícito para la clasificación de especies de acuerdo a su riesgo de extinción, con varios fines específicos:

a) Proporcionar un sistema que pueda ser aplicado coherentemente por diferentes personas;

b) Incrementar la objetividad en la evaluación de los diversos factores que afectan a la supervivencia de la especie;

c) Utilizar un sistema que facilite la comparación entre taxones diferentes (desde invertebrados a todos los grupos de vertebrados);

d) Proporcionar a los usuarios de listados de especies amenazados los criterios en los que se basa la clasificación de cada especie o taxón.

Las categorías son:

**EX:** Extinto (Con certeza absoluta de su extinción).

**EW:** Extinto en estado silvestre (Sólo sobrevive en cautiverio, cultivo o fuera de su distribución original.

**CR:** En peligro crítico (Con un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato.)

**EN:** En Peligro (No en peligro crítico, pero enfrentado a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en un futuro cercano).

**VU:** Vulnerable (Alto riesgo de extinción en estado silvestre a medio plazo).

**LR:** Riesgo menor. (Esta última categoría se puede clasificar en:

- **NT:** Casi amenazada (Aunque no satisface los criterios de Vulnerable, está próximo a hacerlo de forma inminente o en el futuro).
- **LC:** Preocupación menor (No cumple ninguno de los criterios de las categorías anteriores).

**NE:** No evaluado (Todavía no ha sido clasificado en relación con los criterios anteriores).

**DD:** Datos Insuficientes (No existe información suficiente para llevar a cabo una evaluación de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población).

**Catálogo Español de Especies Amenazadas y listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial:** regulado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. El Catálogo incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

**En peligro de extinción (En)**: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

**Vulnerable (Vu)**: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

**Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de Biodiversidad:** Esta Ley establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, como parte del deber de conservar y del derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona. Se establecen las siguientes categorías:

**Anexo II:** especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación (ZEC).

**Anexo IV:** especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

**Anexo V:** especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

**Anexo VI**: especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

**Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas**: El listado es creado de conformidad con lo establecido en el artículo 53 de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre*, y al amparo de lo dispuesto en su apartado 4. En él se incluyen especies, subespecies y poblaciones que sean merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza, o grado de amenaza, así como aquellas que figuren como protegidas en los Anexos delas Directivas y los convenios internacionales ratificados por España. A su vez, dentro del Listado se incluye, al amparo de lo dispuesto en la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre*, el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, creado por la *Ley 8/2003, de 28 de octubre*, en el que se inscriben, en alguna de las categorías previstas, las especies, subespecies, razas o poblaciones de la flora y la fauna silvestres, sean éstas terrestres, dulceacuícolas o marinas, que requieren medidas específicas de protección.

El catálogo, elaborado en virtud del *Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats*, queda finalmente establecido en el ANEXO X "Especies incluidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas". Las categorías contempladas por el catálogo se citan a continuación:

**En:** En peligro de extinción. **Vu:** Vulnerable.

De este modo, los datos, por grupo faunístico, son los reflejados en las tablas siguientes.

| ANFIBIOS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ORDEN** | **FAMILIA** | **ESPECIE** | **NOMBRE COMÚN** | **Categoría de Amenaza UICN para España** | **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** | **Catálogo Español de Especies Amenazadas** | **Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad** | **Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** | **Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas** |
| **Anura** | Ranidae | ***Rana perezi*** | Rana común | LC | … | … | Anexo VI | … | … |
| | Discoglossidae | ***Discoglossus galganoi*** | Sapillo pintojo ibérico | LC | si | … | Anexos II y V | si | … |
| | Hylidae | ***Hyla meridionalis*** | Ranita meridional | NT | si | … | Anexo V | si | … |
| **Caudata** | Salamandridae | ***Pleurodeles waltl*** | Gallipato | NT | si | … | … | si | … |

*Tabla 2 Anfibios*

| REPTILES | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ORDEN** | **FAMILIA** | **ESPECIE** | **NOMBRE COMÚN** | **Categoría de Amenaza UICN para España** | **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** | **Catálogo Español de Especies Amenazadas** | **Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad** | **Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** | **Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas** |
| **Chelonii** | Bataguridae | ***Mauremys leprosa*** | Galápago leproso | VU A2ac+A3c | si | … | Anexo II y V | si | … |
| | Emydidae | ***Trachemys scripta*** | Galápago de Florida | LC | … | … | … | … | … |
| **Squamata** | Amphisbaenidae | ***Blanus cinereus*** | Culebrilla ciega | LC | si | … | … | si | … |
| | Colubridae | ***Hemorrhois hippocrepis*** | Culebra de herradura | LC | si | … | Anexo V | si | … |
| | | ***Natrix maura*** | Culebra viperina | LC | si | … | … | si | … |
| | | ***Natrix natrix*** | Culebra de collar | LC | si | … | … | si | … |
| | | ***Rhinechis scalaris*** | Culebra de escalera | LC | si | … | … | si | … |
| | Gekkonidae | ***Tarentola mauritanica*** | Salamanquesa común | LC | si | … | … | si | … |
| | Lacertidae | ***Podarcis hispanica*** | Lagartija ibérica | LC | si | … | … | si | … |
| | | ***Psammodromus algirus*** | Lagartija colilarga | LC | si | … | … | si | … |
| | Scincidae | ***Chalcides striatus*** | Eslizón tridáctilo | LC | si | … | … | si | … |

*Tabla 3 Reptiles*

| AVES | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ORDEN** | **FAMILIA** | **ESPECIE** | **NOMBRE COMÚN** | **Categorías de Amenaza UICN para España** | **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** | **Catálogo Español de Especies Amenazadas** | **Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad** | **Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** | **Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas** |
| **Anseriformes** | Anatidae | ***Anas platyrhynchos*** | Ánade azulón | NE | … | … | … | … | … |
| **Apodiformes** | Apodidae | ***Apus apus*** | Vencejo común | NE | si | … | … | si | … |
| | | ***Apus pallidus*** | Vencejo pálido | NE | si | … | … | si | … |
| **Charadriformes** | Burhinidae | ***Burhinus oedicnemus*** | Alcaraván común | NT | si | … | Anexo IV | si | … |
| | Charadriidae | ***Charadrius dubius*** | Chorlitejo chico | NE | si | … | … | si | … |
| | Glareolidae | ***Glareola pratincola*** | Canastera común | VU | si | … | Anexo IV | si | … |
| | Recurvirostridae | ***Himantopus himantopus*** | Cigüeñuela común | NE | si | … | Anexo IV | si | … |
| | Ardeidae | ***Ardea purpurea*** | Garza imperial | LC | si | … | Anexo IV | si | … |
| | | ***Ixobrychus minutus*** | Avetorillo menor | LC | si | … | Anexo IV | si | … |
| | Ciconiidae | ***Ciconia ciconia*** | Cigüeña blanca | NE | si | … | Anexo IV | si | … |
| | Columbidae | ***Columba domestica*** | Paloma doméstica | NE | … | … | … | … | … |
| | | ***Columba livia/domestica*** | Paloma bravía /doméstica | NE | … | … | … | … | … |
| | | ***Columba palumbus*** | Paloma torcaz | NE | … | … | … | … | … |
| | | ***Streptopelia decaocto*** | Tórtola turca | LC | … | … | … | … | … |
| | | ***Streptopelia turtur*** | Tórtola común | VU | … | … | … | … | … |
| **Coraciformes** | Alcedinidae | ***Alcedo atthis*** | Martín pescador común | NT | si | … | Anexo IV | si | … |
| | Coraciidae | ***Coracias garrulus*** | Carraca | NT | … | … | Anexo IV | si | … |
| | Meropidae | ***Merops apiaster*** | Abejaruco europeo | NE | si | … | … | si | … |
| | Upupidae | ***Upupa epops*** | Abubilla | NE | si | … | … | si | … |
| **Falconiformes** | Accipitridae | ***Buteo buteo*** | Busardo ratonero | NE | si | … | … | si | … |

| AVES | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ORDEN** | **FAMILIA** | **ESPECIE** | **NOMBRE COMÚN** | **Categorías de Amenaza UICN para España** | **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** | **Catálogo Español de Especies Amenazadas** | **Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad** | **Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** | **Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas** |
| | | ***Circus pygargus*** | Aguilucho cenizo | VU | si | Vu | Anexo IV | si | Vu |
| | | ***Hieraaetus pennatus*** | Aguililla calzada | NE | si | … | Anexo IV | si | … |
| | Falconidae | ***Falco naumanni*** | Cernícalo primilla | VU | si | … | Anexo IV | si | … |
| | | ***Falco tinnunculus*** | Cernícalo común | NE | si | … | … | si | … |
| | | ***Alectoris rufa*** | Perdiz roja | DD | … | … | … | … | … |
| | | ***Coturnix coturnix*** | Codorniz común | DD | … | … | … | … | … |
| | | ***Fulica atra*** | Focha común | NE | … | … | … | … | … |
| | | ***Gallinula chloropus*** | Gallineta común | NE | … | … | … | … | … |
| | Phasianidae | ***Porphyrio porphyrio*** | Calamón común | LC | si | … | Anexo IV | si | … |
| | | ***Tachybaptus ruficollis*** | Zampullín común | NE | si | … | … | si | … |
| | | ***Calandrella brachydactyla*** | Terrera común | LC | si | … | Anexo IV | si | … |
| | | ***Galerida cristata*** | Cogujada común | NE | si | … | … | si | … |
| | | ***Melanocorypha calandra*** | Calandria común | NE | si | … | Anexo IV | si | … |
| | Certhiidae | ***Certhia brachydactyla*** | Agateador europeo | NE | si | … | Anexo IV | si | … |
| | Corvidae | ***Corvus monedula*** | Grajilla occidental | LC | … | … | … | … | … |
| | Emberizidae | ***Emberiza calandra*** | Escribano triguero | NE | … | … | … | … | … |
| | Estrildidae | ***Estrilda astrild*** | Pico de coral común | LC | … | … | … | … | … |
| | | ***Carduelis cannabina*** | Pardillo común | NE | … | … | … | … | … |
| | | ***Carduelis carduelis*** | Jilguero | NE | … | … | … | … | … |
| | Fringillidae | ***Carduelis chloris*** | Verderón común | NE | … | … | … | … | … |
| | | ***Fringilla coelebs*** | Pinzón vulgar | NE | … | … | … | … | … |
| | | ***Serinus serinus*** | Serín verdecillo | NE | … | … | … | … | … |
| | | ***Cecropis daurica*** | Golondrina dáurica | NE | si | … | … | si | … |
| | Hirundinidae | ***Delichon urbicum*** | Avión común | NE | si | … | … | si | … |
| | | ***Hirundo rustica*** | Golondrina común | NE | si | … | … | si | … |
| | | ***Riparia riparia*** | Avión zapador | LC | si | … | … | si | … |
| | | ***Lanius excubitor*** | Alcaudón real | NE | … | … | … | … | … |
| | Laniidae | ***Lanius senator*** | Alcaudón común | NT | si | … | … | si | … |
| | | ***Motacilla flava*** | Lavandera boyera | NE | si | … | … | si | … |
| | | ***Muscicapa striata*** | Papamoscas gris | LC | si | … | … | si | … |
| | Paridae | ***Parus caeruleus*** | Herrerilo común | LC | … | … | … | … | … |
| | | ***Parus major*** | Carbonero común | NE | si | … | … | si | … |
| | Passeridae | ***Passer domesticus*** | Gorrión común | NE | … | … | … | … | … |
| | Rallidae | ***Rallus aquaticus*** | Rascón europeo | NE | … | … | … | … | … |
| | Remizidae | ***Remiz pendulinus*** | Pájaro moscón | LC | si | … | … | si | … |
| | Sturnidae | ***Sturnus unicolor*** | Estornino negro | NE | … | … | … | … | … |
| **Galliformes** | | ***Acrocephalus scirpaceus*** | Carricero común | LC | si | … | … | si | … |
| | | ***Acrocephalus arundinaceus*** | Carricero tordal | LC | si | … | … | si | … |
| | | ***Cettia cetti*** | Ruiseñor bastardo | NE | si | … | … | si | … |
| | Sylviidae | ***Cisticola juncidis*** | Buitrón | NE | si | … | … | si | … |
| | | ***Hippolais polyglotta*** | Zarcero común | LC | si | … | … | si | … |
| | | ***Hippolais pallida*** | Zarcero pálido | LC | si | … | … | si | … |
| | | ***Sylvia melanocephala*** | Curruca cabecinegra | NE | si | … | … | si | … |
| | | ***Cercotrichas galactotes*** | Alzacola | LC | si | vu | … | si | vu |
| | Turdidae | ***Luscinia megarhynchos*** | Ruiseñor común | NE | si | … | … | si | … |
| | | ***Oenanthe hispanica*** | Collalba rubia | NT | si | … | … | si | … |

| AVES | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ORDEN** | **FAMILIA** | **ESPECIE** | **NOMBRE COMÚN** | **Categorías de Amenaza UICN para España** | **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** | **Catálogo Español de Especies Amenazadas** | **Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad** | **Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** | **Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas** |
| | | ***Turdus merula*** | Mirlo común | NE | … | … | … | … | … |
| | | ***Caprimulgus ruficollis*** | Chotacabras cuellirojo | NE | si | … | … | si | … |
| **Strigiformes** | Strigidae | ***Athene noctua*** | Mochuelo europeo | NE | si | … | … | si | … |
| | | ***Otus scops*** | Autillo europeo | NE | si | … | … | si | … |
| | | ***Strix aluco*** | Cárabo común | LC | si | … | … | si | … |
| | Tytonidae | ***Tyto alba alba*** | Lechuza común | NE | si | … | … | si | … |

*Tabla 4 Aves*

| MAMÍFEROS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ORDEN** | **FAMILIA** | **ESPECIE** | **NOMBRE COMÚN** | **Categoría de Amenaza UICN para España** | **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** | **Catálogo Español de Especies Amenazadas** | **Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad** | **Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** | **Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas** |
| **Carnívoros** | Canidae | ***Vulpes vulpes*** | Zorro | LC | … | … | … | … | … |
| **Lagomorfos** | Leporidae | ***Lepus granatensis*** | Liebre ibérica | LC | … | … | … | … | … |
| | | ***Oryctolagus cuniculus*** | Conejo | VU A2abde | … | … | … | … | … |
| **Roedores** | Muridae | ***Mus musculus*** | Ratón casero | LC | … | … | … | … | … |
| | | ***Rattus norvegicus*** | Rata parda | LC | … | … | … | … | … |

*Tabla 5 Mamíferos*

En el ámbito de proyecto, destacan las siguientes especies por la categoría de protección que presentan:

- **Aves**
  - Alzacola (*Cercotrichas galactotes*).
  - Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

A continuación se desarrolla un análisis más detallado de estas dos especies consideradas vulnerables con objeto de conocer su presencia más probable y/o distribución en el ámbito de estudio concreto definido por la presencia del trazado.

- **Alzacola (*Cercotrichas galactotes*)**

Según la guía ambiental del parque el Tamarguillo se ha detectado la presencia de la especie en las inmediaciones del área de estudio, en concreto en el interior del parque citado. Destacar que no se va a generar ningún tipo de afección directa sobre el parque en el que se ha citado la presencia del alzacola.

Por otro lado, se ha analizado la ecología de la especie, con objeto de averiguar si se pudiera afectar a alguno de los elementos clave para la especie (hábitat)

Las poblaciones ibéricas se localizan principalmente en la cuenca del río Guadalquivir y en la costa meridional, desde Huelva hasta Murcia. De manera secundaria aparece en la cuenca del río Guadiana y, localmente, en las provincias de Cáceres, Tarragona, Valencia, Toledo y Albacete.

Son migradoras totales. A finales del verano, todas ellas cruzan el Sáhara e invernan al norte del ecuador africano. El alzacola rojizo es un migrador tardío, pues aunque en España los primeros individuos se detectan a finales de marzo, el paso prenupcial se dilata hasta junio. Después, tras el periodo reproductor, en julio se inicia la migración posnupcial, y los últimos ejemplares desaparecen en octubre. **La presencia del alzacola en el ámbito de estudio se limita por tanto a los meses de abril – octubre.**

El hábitat del alzacola es el de cultivos leñosos. Tiene la costumbre de deambular por el suelo y por las zonas bajas de arbustos y matorrales. Las actuaciones se ubican en áreas ocupadas actualmente por infraestructuras viarias, y por cultivos herbáceos de regadío mayoritariamente, por lo que no

se espera afección directa al hábitat de alimentación y cría del alzacola. Es decir la presencia de ejemplares en el ámbito estricto de actuaciones se considera **poco probable.**

- **Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)**

Según el escrito remitido por Ecologistas en acción, en el cual adjuntan un listado de especies de fauna que han sido citadas en la Consejería de Medio Ambiente, la Asociación Española de Herpetología a través del programa SARE y la Sociedad Española de Ornitología o bien han sido anilladas en el Parque del Tamarguillo, o se ha documentado la reproducción o están bajo algún tipo de amenaza y catalogados en el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía o en los Anexos de la Directiva Hábitats o en la Ley 42/2007, incluye el aguilucho cenizo entre las especies presentes en el ámbito de estudio.

Por otro lado, se ha analizado la ecología de la especie, con objeto de averiguar si se pudiera afectar a alguno de los elementos clave para la especie (hábitat).

El aguilucho cenizo, depende de las grandes extensiones cultivadas de trigo y cebada, donde, a falta de los grandes herbazales que conforman en otros lugares su hábitat predilecto, instala los nidos.

Se trata de un migrador transahariano. En España aparece desde finales de marzo, con una mayor afluencia en el mes de abril, y abandona las áreas de reproducción a mediados de julio para dirigirse a sus zonas de invernada. La presencia del aguilucho cenizo en el ámbito de estudio se limita por tanto a los meses de abril – julio.

Es un ave propia de grandes extensiones abiertas y, en general, desarboladas, desde herbazales y brezales de montaña hasta carrizales. En nuestro país, sin embargo, se trata de una especie particularmente ligada a los cultivos de cereal —sobre todo, trigo y cebada—, que constituyen su hábitat principal, aunque una fracción minoritaria de aves se instala en matorrales, pastizales o humedales, fundamentalmente en regiones montanas del norte y en áreas costeras.

Las actuaciones se ubican en áreas ocupadas actualmente por infraestructuras viarias, y por cultivos herbáceos de regadío mayoritariamente, siendo la afección generada sobre cultivos de secano minoritaria siendo la afección directa al hábitat de alimentación y cría del aguilucho cenizo reducida para las dos alternativas propuestas.

Por otro lado, se ha consultado la información del visor de distribución de especies protegidas de la Junta de Andalucía en el cual se muestran las citas de especies de flora y fauna pertenecientes a los diferentes trabajos de seguimiento de la biodiversidad en Andalucía. Los datos, en su mayoría, proceden de trabajos de campo realizados por la propia administración (censos, muestreos, inventarios, avistamientos, etc…). Estos datos, por tratarse de información sensible sobre especies protegidas, se muestran en una malla de cuadrículas de 5x5 km. (UTM30-ETRS89) elaborada por la Rediam. Según el visor, no se ha detectado la presencia de aguilucho cenizo en el área en la que se van a desarrollar las actuaciones, lo que puede ser comprobado en la imagen adjunta.




Fuente: http://laboratoriorediam.cica.es/VisorBiodiversidad5x5/

Pese a que no se hayan detectado avistamientos no puede ser descartada la potencial presencia de ejemplares en hábitats adecuados para el aguilucho, pese a que su presencia es relativamente poco probable se propone una serie de medidas preventivas a desarrollar durante la ejecución de la obra con objeto de minimizar posibles afecciones sobre la especie.

18.3.2.1.3. Áreas de interés faunístico

*18.3.2.1.3.1. Áreas importantes para las aves (IBA)*

En el ámbito de estudio **no se localiza ninguna IBA**, la más cercana es la IBA 237 “Campiña de Carmona” que se localiza **a más de 10 km** del ámbito de actuaciones, tal y como se puede apreciar en la figura siguiente, por lo que **se descartan afecciones tanto directas como indirectas sobre esta área**.

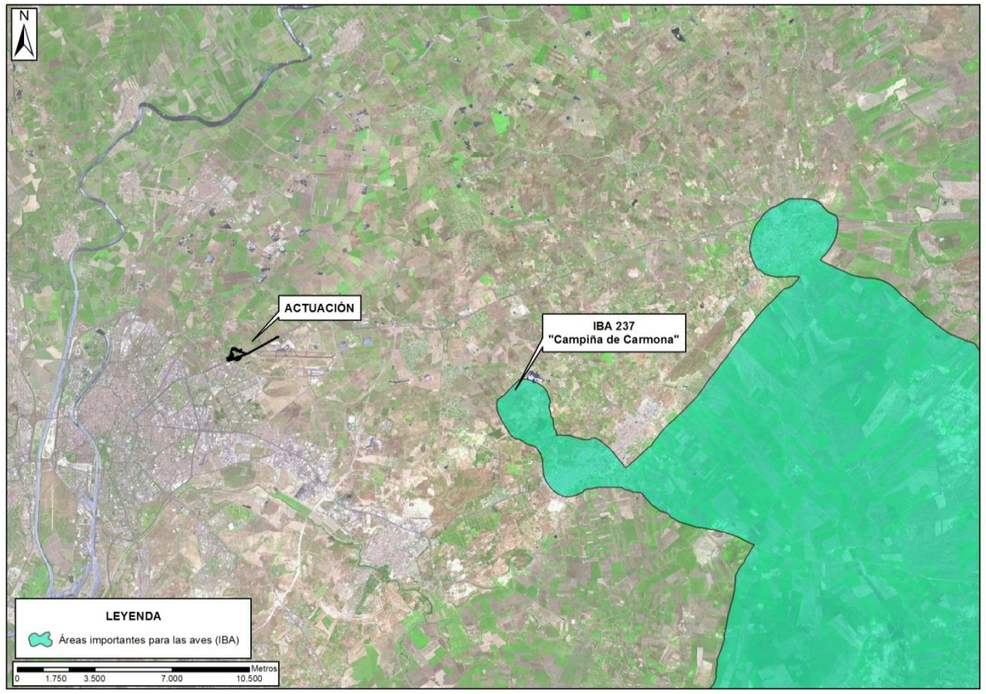



*Figura **18**. Áreas importantes para las aves (IBA). Fuente: REDIAM y elaboración propia*

*18.3.2.1.3.2. Ámbitos de aplicación de planes de conservación*

La Comunidad Autónoma de Andalucía, a través de la Ley 8/2003 de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres, elaboró el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas como instrumento de conservación. Asimismo, dicha Ley determina que las especies incluidas en el citado catálogo están obligadas a disponer de planes de reintroducción, recuperación o conservación según la categoría de protección a la que pertenezcan: extinto, en peligro de extinción o vulnerable respectivamente.

Las medidas de conservación que contemplan los planes van dirigidas a recuperar las poblaciones de las especies objeto de los mismos, reduciendo sus amenazas y protegiendo o mejorando los hábitats tanto actuales como potenciales. Además, estos planes incentivan la investigación, la divulgación, la sensibilización y la implicación de la sociedad en materia de conservación. Por último, también fomentan y mejoran la coordinación y cooperación (nacional e internacional) con otros programas, entidades, administraciones y órganos de participación.

En total son 147 especies de flora y fauna silvestre las incluidas en los diez planes de recuperación y conservación aprobados hasta el momento. Los planes de recuperación de las distintas especies, quedan aprobados por sendos acuerdos: el Acuerdo de 18 de enero de 2011 y el Acuerdo de 13 de marzo de 2012.

El ámbito de estudio no se localiza sobre ninguna zona incluida en planes de conservación y/o recuperación. Los más cercanos a las actuaciones son los siguientes, que se pueden observar en las figuras adjuntas que se muestran a continuación:

- Plan de conservación del águila imperial.
- Plan de conservación de aves necrófagas.
- Plan de conservación del Lince ibérico.
- Plan de conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales.
- Plan de conservación de aves esteparias.

Tal y como se puede observar, el ámbito de estudio se sitúa muy alejado de estas zonas (a más de 7 km de la más cercana), por lo que **se descartan afecciones tanto directas como indirectas sobre estas especies**.

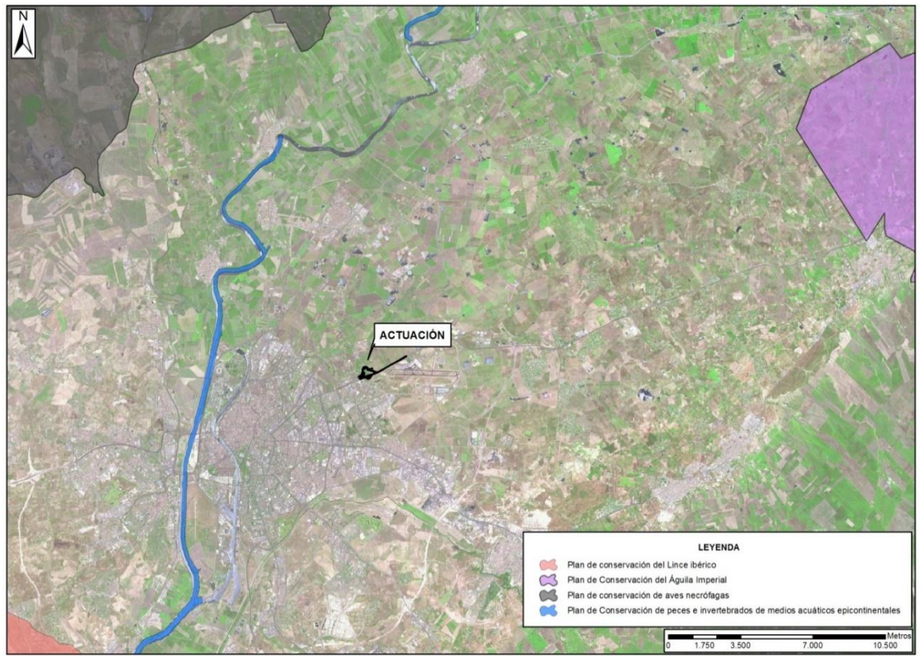



*Figura **19.** Planes de conservación del águila imperial, aves necrófagas, lince ibérico y de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales. Fuente: REDIAM y elaboración propia*

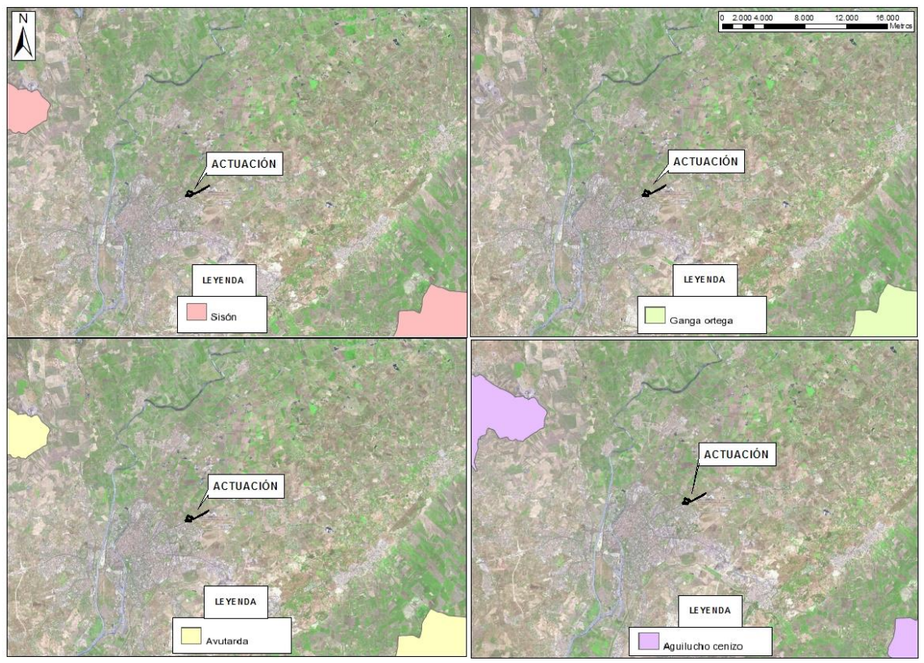



*Figura **20**. Planes de conservación de aves esteparias. Fuente: REDIAM y elaboración propia*

*18.3.2.1.3.3. Zonas importantes para las aves esteparias (ZIAE)*

También se han consultado las ZIAE (Zonas Importantes para las Aves Esteparias) que constituyen una delimitación de espacios derivada de la puesta en marcha del Programa de Protección de las Aves Esteparias en Andalucía.

Tal y como se puede observar en la figura siguiente, se encuentran **muy alejadas de la zona de actuación** (a más de 15 km) por lo que **se descartan afecciones directas e indirectas** sobre estas especies.




*Figura **21**. Zonas importantes para las aves esteparias (ZIAE). Fuente: REDIAM y elaboración propia*

## 18.3.2.2. Vegetación

18.3.2.2.1. Vegetación potencial

En la síntesis sobre tipología biogeográfica propuesta por Rivas Martínez (1.987), el área de estudio forma parte del reino Holártico, región Mediterránea, subregión Mediterránea Occidental, superprovincia Mediterráneo - Iberoatlántica, sector Hispalense.

La zona donde se ubica el proyecto pertenece, desde el punto de vista bioclimático, al piso termomediterráneo.

El Mapa de las Series de Vegetación de España (Rivas Martínez, 1987), establece la existencia en el entorno inmediato del área de estudio de una única serie climatófila de vegetación:

**27b. Serie termomediterránea bético-algarviense y tingitana seca-subhúmedo-húmeda basófila de la carrasca.** Esta serie está ampliamente extendida en Andalucía. Los bosques que representan la cabeza de serie o clímax de esta biogeocenosis tienen como árbol dominante la carrasca *(Quercus rotundifolia),* pero albergan un buen número de acebuches *(Olea europaea subsp. sylvestris)*, así como en biotopos rupestres algarrobos *(Ceratonia siliqua)* o en ciertas depresiones y umbrías frescas quejigos africanos híbridos *(Quercus x marianica)*. De estas etapas maduras quedan pocos vestigios ya que el alto valor agrícola de los suelos ha supuesto casi su desaparición.

En la tabla siguiente se muestran las etapas de regresión y bioindicadores de la serie bética calcícola de la encina:

| **Nombre de la serie** | **Bética calcícola de la encina** |
|---|---|
| **Árbol dominante** | *Quercus rotundifolia* |
| **Nombre fitosociológico** | *Smilaci-Querceto rotundifoliae sigmetum* |
| I Bosque | *Quercus rotundifolia*<br>*Smilax mauritanica*<br>*Olea sylvestris*<br>*Chamaerops humilis* |
| II Matorral denso | *Asparagus albus*<br>*Rhamnus oleoides*<br>*Quercus coccifera*<br>*Aristolochia baetica* |
| III Matorral degradado | *Coridothymus capitatus*<br>*Teucrium lusitanicum*<br>*Phlomis purpurea*<br>*Micromeria latifolia* |
| IV Pastizal | *Brachypodium ramosum*<br>*Hyparrenia pubescens*<br>*Brachypodium distachyon* |

Este tipo de vegetación estaría presente en casi toda el área, exceptuando las llanuras de inundación, a las que correspondería un bosque freatófilo compuesto por especies resistentes al encharcamiento como chopos, tarajes, sauces o fresnos, con un sotobosque de zarzas, cañas, helechos, etc. En zonas más húmedas dominarían los juncos, carrizos, etc. Los suelos más frescos dan lugar a una olmeda, una serie edafófila llamada geoserie riparia de suelos arcilosos *(Aro italici-Ulmedo minoris)*. Un bosque que inicialmente era cerrado, denso y sombrío y que ya no existe en toda la cuenca. La orla de la olmeda corresponde a un zarzal espinoso donde predomina *Rubus ulmifolius*. A medida que las tierras fueran menos húmedas aparecerían especies más longevas, como acebuches y encinas, acompañadas de un sotobosque con lentisco, madroños, mirtos y otros.

En la siguiente imagen se representa la vegetación potencial del ámbito de estudio:




*Figura **22**. Vegetación potencial. Fuente: MAGRAMA y elaboración propia.*

18.3.2.2.2. Vegetación actual

La vegetación potencial descrita en el apartado anterior ha desaparecido por completo y ha sido sustituida por comunidades ajenas a la potencialidad del territorio (agricultura y urbanismo fundamentalmente).

La mayor parte del ámbito de estudio son cultivos, principalmente de regadío, extensivos e intensivos y, hortícolas (cereal, maíz, girasol, patatas), de cítricos y olivar que aprovechan las fértiles terrazas del Guadalquivir para desarrollarse.

Los únicos reductos de vegetación natural espontánea que se encuentran en el ámbito de estudio se localizan en las cunetas de las carreteras. Así, en las márgenes de la carretera de Miraflores se pueden observar especies como *Robinia pseudoacacia* (falsa acacia), *Gleditsia triacanthos* (acacia de tres espinas), *Morus alba* (morera), *Casuarina equisetifolia, Eucaliptus globulus, Arundo donax* (caña), *Rubus ulmifolius* (zarza) o *Ficus carica* (chumbera).

En la siguiente imagen se representa la vegetación actual presente en el ámbito de estudio:

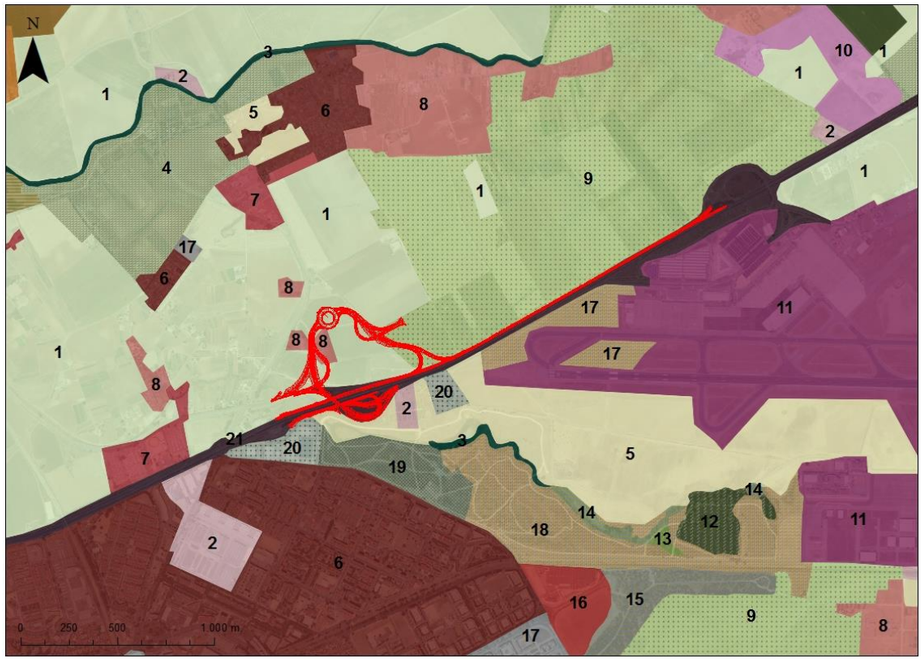



*Figura **23**. Vegetación actual. Fuente: REDIAM y elaboración propia.*

***1.** Otros cultivos herbáceos regados; **2.** Zonas industriales y comerciales; **3.** Ríos y cauces naturales: otras formas riparias; **4.** Cultivos herbáceos en regadío: regados y no regados; **5.** Cultivos herbáceos en secano; **6.** Tejido urbano; **7.** Urbanizaciones residenciales; **8.** Urbanizaciones agrícolas/residenciales; **9.** Cultivos herbáceos en regadía: no regados; **10.** Zonas mineras; **11.** Aeropuertos, **12.** Matorral denso arbolado: eucaliptos; **13.** Pastizal arbolado: quercíneas densas; **14.** Pastizal arbolado: eucaliptos; **15.** Pastizal disperso arbolado: coníferas y eucaliptos; **16.** Otras infraestructuras técnicas; **17.** Zonas en construcción; **18.** Pastizal continuo; **19.** Matorral denso arbolado: otras frondosas; **20.** Equipamiento deportivo y recreativo; **21.** Autovías, autopistas y enlaces viarios.*

En el ámbito de estudio, existe vegetación de ribera asociada al arroyo del Tamarguillo, único cauce que se intercepta por parte de las actuaciones proyectadas. Los puntos de intercepción respecto el cauce mencionado se analizan en detalle a continuación.

Se intercepta el arroyo en las mismas zonas en las que actualmente ya existe intercepción por parte de la A-4 y de la SE-20. En esos puntos el arroyo no se encuentra encauzado aunque sí presenta cierto grado de desnaturalización por la presencia de las infraestructuras lineales citadas.

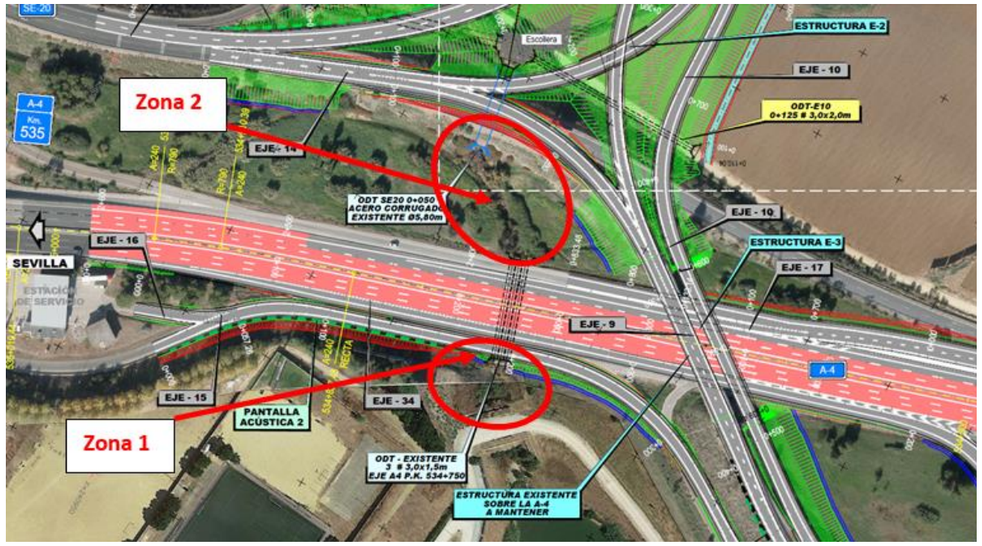



*Figura **24**. Zonas con vegetación del arroyo Tamarguillo. Fuente: elaboración propia*

**Imágenes del estado actual de la zona 1**



*Figura 25. vegetación en zona 1. Fuente: elaboración propia*

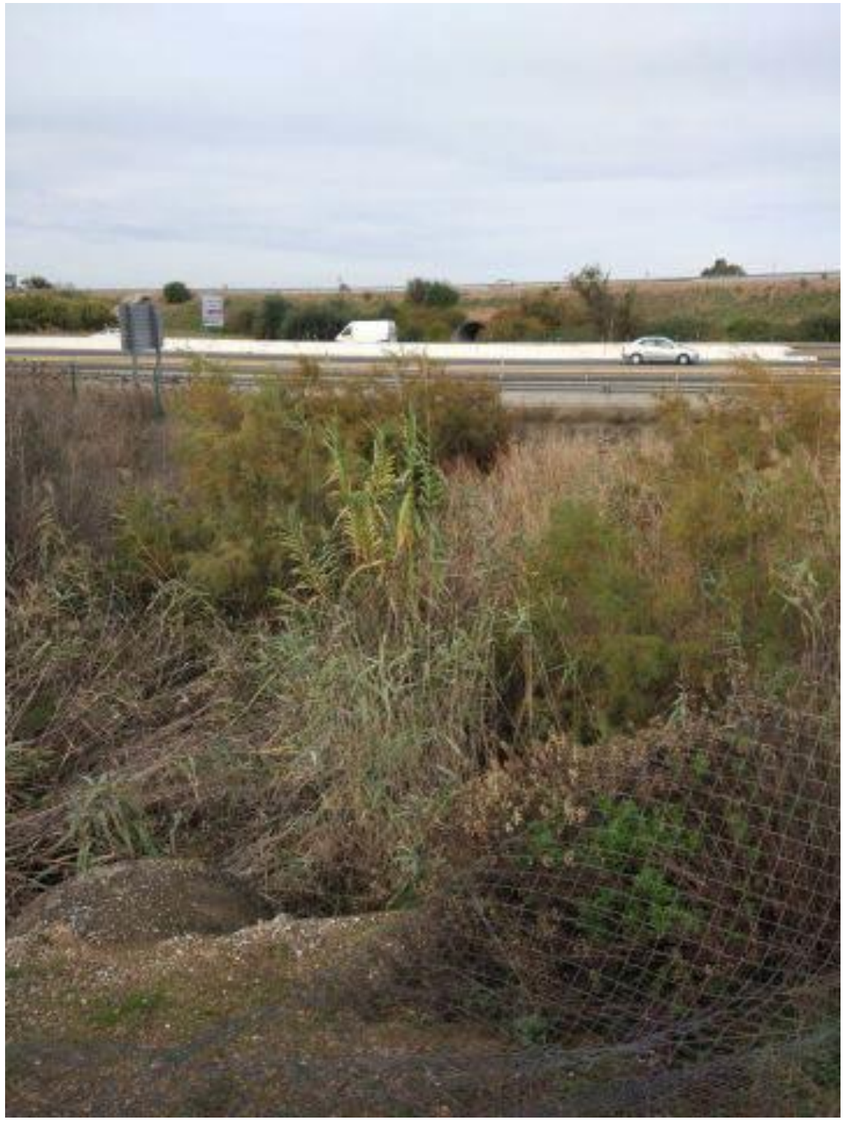


*Figura 26. vegetación en zona 1. Fuente: elaboración propia*



*Figura 27. vegetación en zona 1. Fuente: Streetview de Googlemaps*

En las imágenes tomadas durante la visita de campo realizada, puede comprobarse que la vegetación de ribera característica de la **zona 1** está formada por vegetación arbustiva de *Tamarix africana* y comunidades palustres de *Arundo donax* y *Phragmites australis* en densidad elevada. Ha desaparecido el estrato arbóreo. El estado de conservación es relativamente bajo, pues no aparecen especies típicas de ribera como (*Salix sp., Populus nigra, Ulmus campestris*) etc.

**Imágenes del estado actual de la zona 2**



*Figura 28. vegetación en zona 2. Fuente: Streetview de Googlemaps*



*Figura 29. vegetación en zona 2. Fuente: Streetview de Googlemaps*

La vegetación de ribera de la **zona 2** no se ve afectada por ninguna de las actuaciones proyectadas para las alternativas de trazado. En esta zona la vegetación es de tipo arbustiva de *Tamarix africana y Rubus ulmifolius* y presenta algún ejemplar disperso de *Ulmus campestris* y *Nerium oleander*.

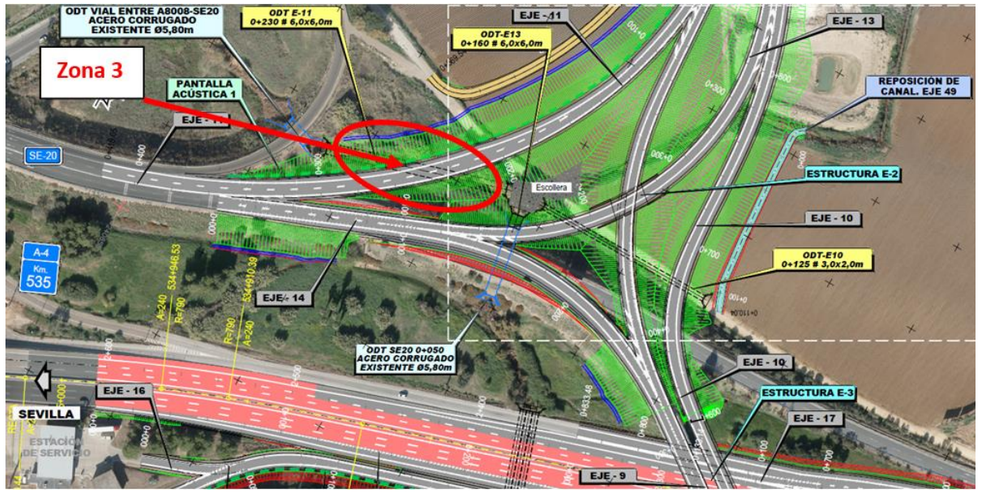



*Figura **30**. Zonas con vegetación del arroyo Tamarguillo. Fuente: elaboración propia*

**Imágenes del estado actual de la zona 3**



*Figura 31. vegetación en zona 3. Fuente: elaboración propia*



*Figura 32. vegetación en zona 3. Fuente: elaboración propia*



*Figura 33. vegetación en zona 3. Fuente: elaboración propia*



*Figura 34. vegetación en zona 3. Fuente: elaboración propia*



*Figura 35. vegetación en zona 3. Fuente: elaboración propia*

A la vista de las imágenes tomadas durante la vistia de campo en la denominada **zona 3** puede comprobarse que las actuaciones proyectadas afectarían a las comunidades palustres de cañaverales, espadañales y carrizales: juncos (*Juncus inflexus*), ciperáceas (*Scirpus sp*.), tifáceas o eneas (*Typha dominguensis*), cañas (*Arundo donax*) y carrizos (*Phragmites australis*) presentes en este tramo del arroyo del Tamarguillo.

La mayor parte de las especies indicadas y afectadas presentan escaso valor de conservación. *Arundo donax* es una especie considerada como especie exótica invasora interesante de erradicar. De hecho, se debe tener especial cuidado en las tareas de restauración, de cara a no favorecer su propagación. Durante el proyecto de construcción se valorará la conveniencia de trasplantar los ejemplares con mayor valor de conservación como puede ser *Tamarix africana*. En las tareas de restauración y revegetación se tendrá en cuenta el trasplante de estos ejemplares, y si no fuese posible, se compensará su afección.

### 18.3.2.3. Espacios Naturales de Interés

Se han analizado las siguientes figuras de protección:

- Red Natura 2000.
- Hábitats de interés comunitario.
- Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).
    - Espacios Naturales Protegidos (EENNPP).
- Reservas de la Biosfera (MaB, UNESCO).
- Sitios Ramsar o Humedales de Importancia Internacional (Convenio Ramsar).
- Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo -ZEPIM (Convenio de Barcelona).
- Reservas de la Biosfera (MaB, UNESCO).
- Convenio de Ramsar.
- Geoparques (UNESCO).
- Patrimonio de la Humanidad (UNESCO).
- Diploma Europeo.
- Inventario de humedales de Andalucía (IHA).

En las figuras que se incluyen a continuación se pueden observar los espacios naturales de interés más cercanos al ámbito de actuación, siendo el más próximo el LIC ES6150019 "Bajo Guadalquivir", situado a más de 7 km.

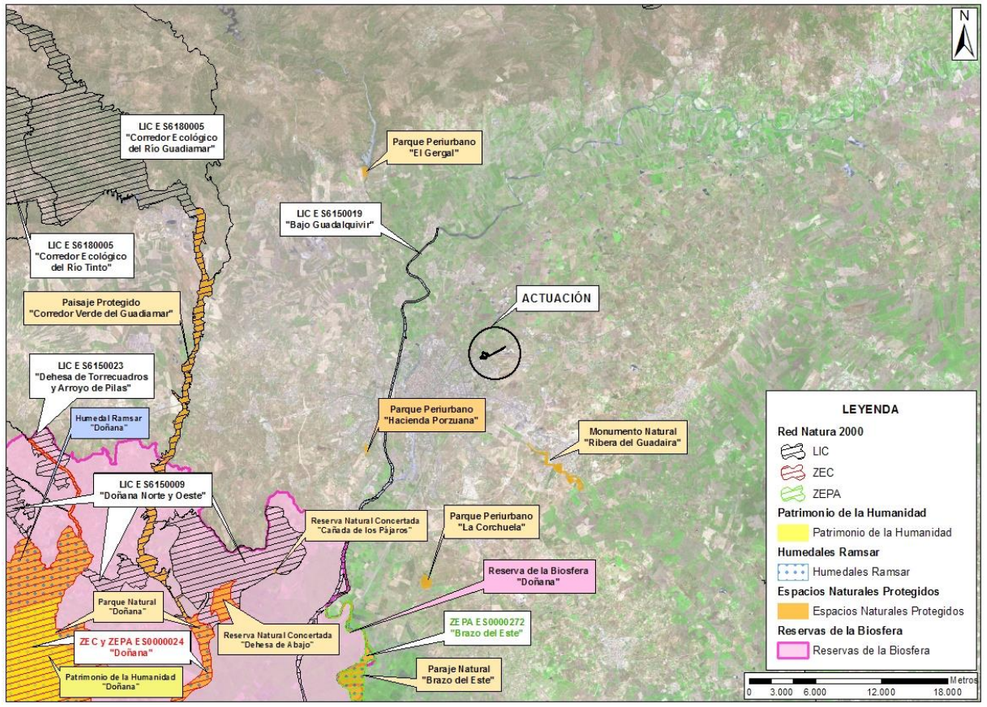



*Figura 36. Espacios Naturales Protegidos. Fuente: REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía) de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía y elaboración propia*

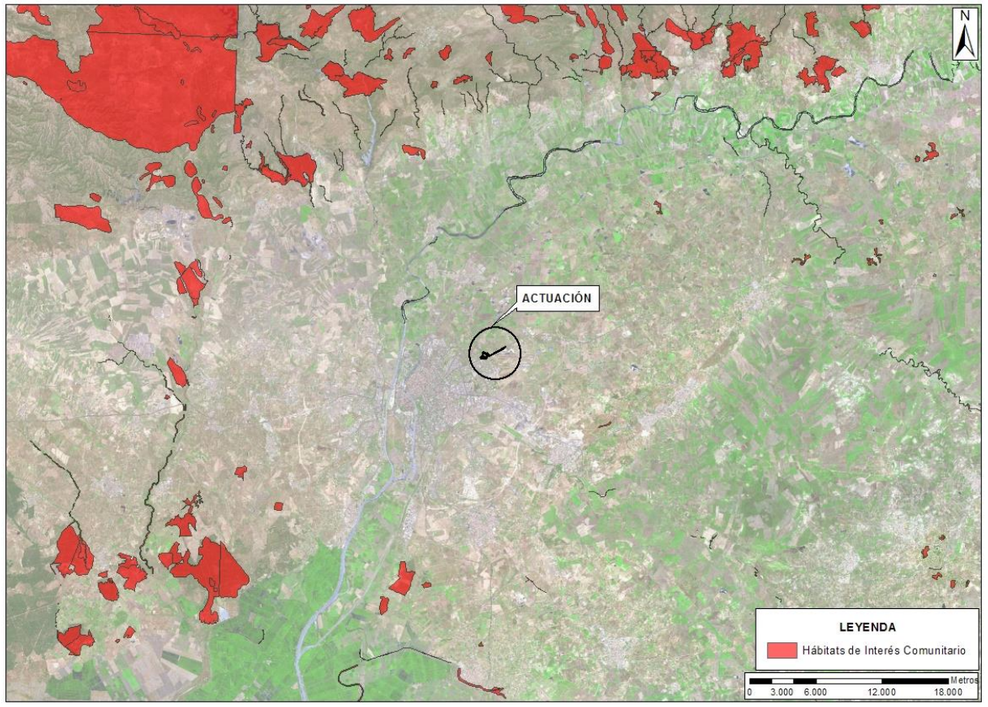



*Figura 37. Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: MAGRAMA y elaboración propia*

Tal y como se puede comprobar **ninguno de ellos se sitúa en la zona de actuación o en sus proximidades, no produciéndose afecciones ni directas ni indirectas sobre los mismos**.

18.3.3. MEDIO HUMANO

**18.3.3.1. Paisaje**

El término paisaje puede ser entendido bajo diferentes enfoques: estético-artístico, físico-ecológico, cultural, visual-perceptual, el paisaje como recurso, etc.

En el enfoque visual, el territorio aparente es el objeto de interpretación. Este paisaje se genera a partir de lo que un observador es capaz de percibir de ese territorio fundamentalmente por su visión. Por lo tanto, el espacio estudiado viene definido por la percepción del observador, fundamentalmente su visión.

La imagen general de la zona está formada por un paisaje abierto, sin relieve aparente, de aspecto fragmentado y con un carácter de transición entre lo urbano y lo rural, aunque con un predominio claro de la influencia de la ciudad. Esta influencia está muy determinada por la difuminada delimitación, diseminación de edificaciones y por la alta presencia de infraestructuras que ha alcanzado este medio. El medio agrario de vega se caracteriza por la facilidad de visualización de su ordenamiento interno, en grandes parcelas y pequeñas huertas mientras más nos acercamos a la zona urbana. Destacan como elementos singulares en el paisaje vestigio de la organización y modo de cultivo de la tierra los cortijos y haciendas de olivar de interés etno-arquitectónico y que se encuentran más o menos reconvertidas y modernizadas.

De acuerdo al Mapa de paisajes de Andalucía la actuación se ubica en el área paisajística denominada Valles, vegas y marismas interiores, correspondiendo paisajísticamente con el ámbito de la Vega del Guadalquivir.

La actuación se inserta en la zona periurbana de Sevilla, en las proximidades del aeropuerto. En este paisaje las unidades fisonómicas más relevantes son las zonas urbanizadas con fines residenciales, haciendo de borde con zonas agrícolas que aún persisten en la periferia de la ciudad de Sevilla. En la margen sur del futuro enlace se asienta el Parque del Tamarguillo a lo largo del arroyo del mismo nombre.

El nuevo enlace se asienta en una zona de vega plana, sin relieves naturales destacables, donde la vegetación natural ha desaparecido en favor de las labores agrícolas y el desarrollo urbanístico. La tipología del enlace, que se eleva sobre el terreno natural favorece la intervisibilidad de la infraestructura a distancias superiores a los 2.000 metros, si bien la gran presencia de edificaciones que se levantan en la zona oeste ofrecen un obstáculo para su percepción.

La fragilidad del paisaje a la hora de acoger esta nueva infraestructura radica principalmente en la construcción de nuevos elementos que sobresalen de la cota natural del terreno, en una zona plana, favoreciendo la visibilidad del enlace.

La calidad paisajística del entorno del enlace se puede considerar media, al tratarse de una zona de límite entre los usos rurales-agrarios y los urbanos. En el entorno existe presencia de explotaciones agrícolas que evocan paisajes rurales de mayor calidad escénica que los paisajes eminentemente urbanos. Además la reciente creación y rehabilitación del Parque del Tamarguillo ha conseguido un incremento apreciable de la calidad paisajística al dotar de mayor naturalidad al entorno.

**18.3.3.2. Patrimonio cultural**

Para el estudio de las afecciones al Patrimonio Histórico se ha consultado el Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla, identificando los yacimientos que existen en las proximidades de la actuación. No se localiza ningún elemento en la zona de afección directa del proyecto, quedando en el entorno tres elementos inventariados:

- 117 Viviendas en el Polígono Aeropuerto
- Terminal del Aeropuerto de Sevilla
- Gravera del aeropuerto. Yacimiento paleontológico. Grado de conservación: parcialmente destruido (agentes humanos: actividades extractivas y obras públicas). Referencias a alusiones a información orales según las cuales habían aparecido restos óseos de animales fosilizados de grandes dimensiones.

### 18.3.3.3. Vías pecuarias

Según la información facilitada por el servicio de información ambiental de la Junta de Andalucía mediante servidor web el 14 de diciembre de 2015, las vías pecuarias situadas en el ámbito de actuación del proyecto son las siguientes:

| DENOMINACIÓN | CLASIFICACIÓN | ANCHURA LEGAL | ESTADO(*) |
|---|---|---|---|
| Cañada Real de Poco Aceite | Cañada | 75,22 m | CLASIFICADA |
| Cordel del Camino de la fuente del Arzobispo o de la Carretera Nueva de Carmona | Cordel | 37,61 m | CLASIFICADA |
| Vereda de los espartales | Vereda | 20,00 m | CLASIFICADA |
| Colada del carril de los indios | Colada | <20,00 m | CLASIFICADA |

*Tabla 6. Vías pecuarias*

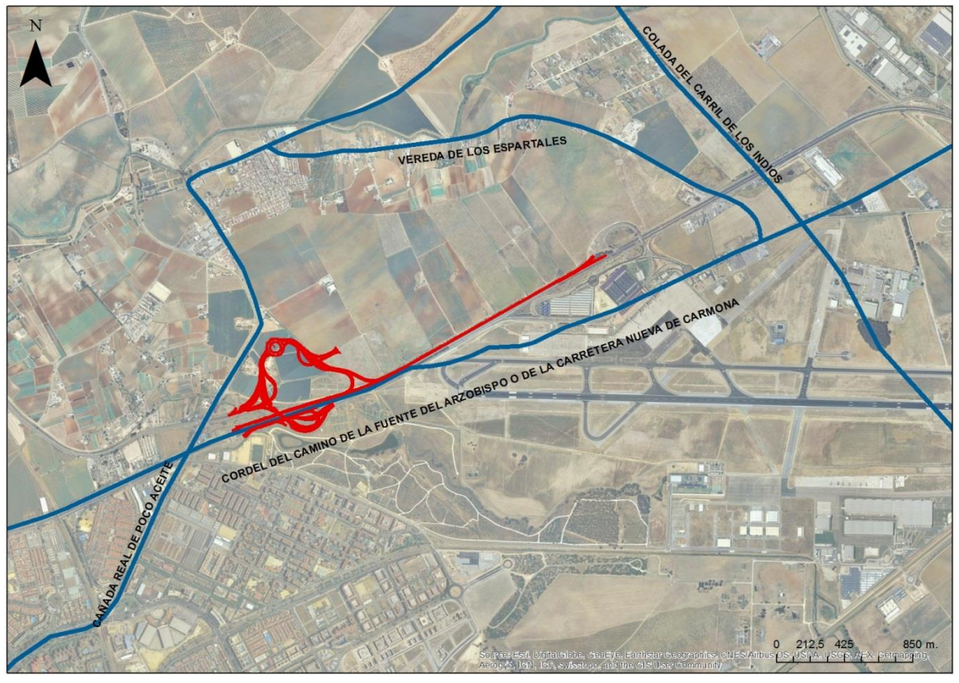



*Figura 38. Vías pecuarias. Fuente: REDIAM. Elaboración propia.*

En el ámbito de actuación más directo se encuentran las siguientes vías pecuarias:

CAÑADA REAL DE POCO ACEITE:

Entra en el término de Sevilla al salir del de la Rinconada, cruzando el carril de Los Indios lindando a la derecha con la Dehesa de Poco Aceite y por la izquierda con la Hacienda de Rojas. Continúa llevando el Judío por la derecha y Hermancebolla por la izquierda, cogiendo más adelante la carretera del canal y en cuyo sitio cambia de dirección torciendo a la izquierda, siguiendo lindando por derecha e izquierda con Hernancebolla. Sigue cogiendo la carretera y sobre la margen derecha del canal, lindando por izquierda con San Cayetano, a cruzar el Cordel de la Fuente del Arzobispo y Carretera de Carmona, pasándose a la izquierda el canal y siguiendo cogiendo la carretera, linda por derecha con Hernancebolla y por izquierda San Pablo. Se separa del canal hacia la izquierda y la Cañada gira hacia la derecha siguiendo a lindar con la Haciendas de Buena Esperanza, los Ingleses y la Huerta de Ranilla , entrando a continuación por derecha la Huerta de San Buenaventura y el Huracán, siguiendo a cruzar el Cordel de la Carretera de Alcalá y el antiguo acueducto romano. Sigue en dirección al Barrio del Cerro del Águila cogiendo sobre la derecha las obras de defensa de la Ciudad, lindando por izquierda, con Hacienda Cabaleri y Madre de Dios y pasando por el Barrio del Cerro dejando junto a la derecha el Matadero Municipal llega la alcantarilla del Juncal. En este sitio, se le une por la derecha la Cañada del Juncal y arranca a la izquierda la Vereda de Puente Horadad, continuando la Cañada que se describe con igual dirección, con mayores anchuras en este sitio formando Descansadero (501) hasta cruzar la vía del ferrocarril de Alcalá a Carmona por el Km 2, terminando al unirse a la Colada del Vado de San Juan de los Teatinos. Su dirección aproximada es de NE a SO. Su longitud es de unos 11 Km. Su anchura es de 90 varas (75,22m)..

La cañada real de Poco Aceite coincide en el ámbito del Proyecto con la carretera A-8008.

CORDEL DEL CAMINO DE LA FUENTE DEL ARZOBISPO O DE LA CARRETERA NUEVA DE CARMONA

Entra en Sevilla al salir de La Rinconada cruzando la Colada del Carril de los Indios donde existe a la derecha, dentro de esta Vía, la Venta de María Luisa, arrancando a la derecha de la Vereda de Los Espartales. Continúa el Cordel que se describe cogiendo la carretera de Carmona lindando por derecha con la Hacienda de Rojas y Dehesa de las Vacas y por izquierda la Dehesa de San Pablo (hoy Campo de Aviación) y la Dehesa de Bueyes. Cruza la Cañada Real de Poco Aceite, pasando a lindar con la Dehesa de Hernancebolla, con terrenos del Aeropuerto viejo por derecha y, a continuación, la Huerta de las Lumbreras, Huertas de los Reyes y Santa Rita.

Sigue, cogiendo la carretera (actual A-4), lindando con Calonge, Huerta de la Fuente del Arzobispo, cruzando el canal de las obras de defensa a lindar con la Huerta de las Alberquillas, Buron y el Francés, cruzando la Vía férrea de Cádiz y siguiendo por la Barriada del Árbol Gordo, de Arroyo y Amador de los Ríos al Prado de Santa Justa , en cuyo sitio se une, al llegar al puente de la calle de Oriente, al Cordel de la carretera de Alcalá y al de la Ronda al Prado de San Sebastián.

Su dirección aproximada es de NE. a SO. Su longitud es de unos 9 kms. Su anchura es de un mínimo de cuarenta y cinco varas (37,61 metros) desde su entrada en el término hasta donde cruza la Cañada Real de Poco Aceite, siguiendo desde este sitio como Colada con la que tiene la carretera y demás anchuras libres por donde va pasando.

El cordel del Camino de la Fuente del Arzobispo coincide en el ámbito de actuación con la A-4, como se aprecia en la figura adjunta y no se afecta con el proyecto.

Fuera del ámbito directo de la actuación se encuentran dos vías pecuarias más, la vereda de los Espartales y la colada del carril de los indios.

El Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla, aprobado con fecha julio de 2006, incluye una propuesta de modificación de trazado de las vías pecuarias afectadas por el proceso urbanizador

dentro del municipio de Sevilla. Dicha propuesta consiste en un anillo periférico que bordea el límite del término municipal. La actuación del presente Proyecto queda dentro del mencionado anillo y no lo afecta en ningún punto.

### 18.3.3.4. Campaña de caracterización medioambiental del suelo y pruebas de admisión en vertedero

18.3.3.4.1. Objeto del estudio

**En el Apéndice 3 del presente documento se incluye una copia del informe completo de la caracterización del vertedero incontrolado detectado en la zona de proyecto, para eliminar posibles incertidumbres sobre el comportamiento del subsuelo, así como para recabar datos exploratorios sobre la calidad del suelo y realizar un análisis de riesgos.**

Los objetivos principales del estudio han sido:

1. Verificar la posible existencia de indicios o evidencias de una probable contaminación del suelo y elaborar un modelo conceptual inicial de la problemática del emplazamiento, incluyendo una hipótesis preliminar sobre la posible presencia de contaminantes y su distribución espacial.

2. Caracterización de los residuos y pruebas de admisión en vertedero, para en fases posteriores poder determinar el destino último de disposición y el coste asociado de la retirada del residuo.

El contenido, alcance y objetivos del estudio está en consonancia con lo recogido en el Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el *reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados de la Junta de Andalucía*, en particular lo reflejado en su artículo 10 y en el anexo III, en los que se refiere a estudios de caracterización.

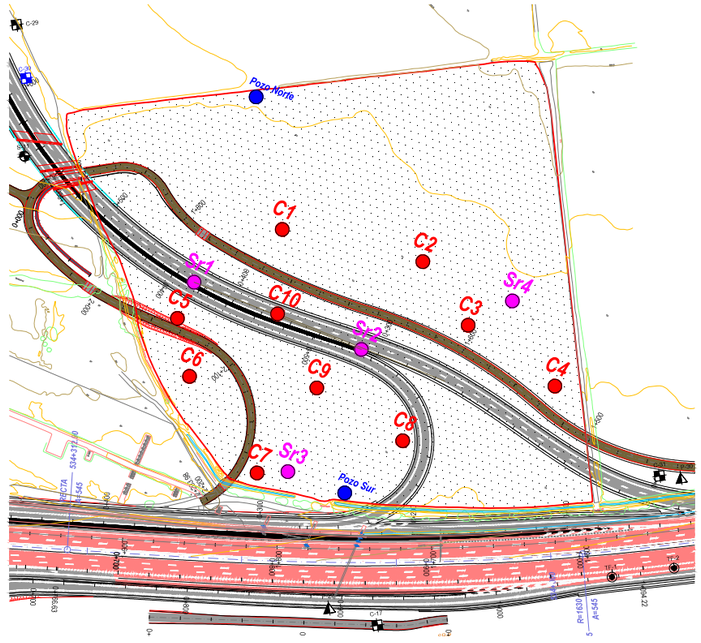
Además de este estudio comparativo de los niveles genéricos de referencia sobre concentraciones, se ha realizado diferentes ensayos de caracterización del residuo para su admisión en vertederos, mediante los criterios de admisión en vertedero establecidos en la Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, relativa a la admisión de residuos en vertederos.

Los trabajos de campo realizados para la campaña de investigación ambiental han permitido obtener datos sobre los parámetros de la calidad del suelo y de las aguas con el objeto de realizar un estudio de caracterización del emplazamiento, que permita realizar un diagnóstico inicial de la situación ambiental frente a la construcción del enlace de autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K.0), que atraviesa la parcela.

Los trabajos de campo han consistido en la ejecución de las siguientes actuaciones:

- Realización de catas (10 Uds.), toma de muestras y envío a laboratorio1.
    - Analítica según Anexo V del 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.
    - Caracterización de suelo – residuo según la Orden AAA/661/2013 de admisión en vertederos, incluyendo fase sólidos y líquida.
- Realización de Sondeos (4 Uds.).
    - Toma de muestras inalteradas.
    - Ensayos SPT2.
    - Toma de muestra de aguas.

Todos los sondeos perforados quedaron equipados como piezómetros para poder realizar la toma de muestra de aguas subterráneas. Los piezómetros instalados pasan a denominarse de igual forma que el sondeo donde fueron construidos.




**Localización puntos de muestreo campaña ambiental**

[1]Labs And Technological Services AGQ S.L.; Eurofins Analytico, B.V.

[2] Los resultados de los ensayos SPT no han sido evaluados en el informe ambiental, siendo remitidos a Geolen S.L. para su incursión en el proyecto constructivo del enlace de la autovía, de acuerdo a las instrucciones recibidas de Ineco.

El trabajo de campo ha consistido en el desarrollo de las siguientes tareas:

- Tarea nº1: Caracterización del suelo y agua frente a contaminantes recogidos en el Decreto 18/2015, de 27 de enero, *por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos potencialmente contaminados de la Junta de Andalucía*, en particular lo reflejado en su artículo 10 y el anexo III y normativa hídrica.

- Tarea nº2: Ensayos de SPT en dos de sondeos situados en la futura traza del vial y toma de muestra inalterada hasta llegar a las margas existentes.

- Tarea nº3: Pruebas de admisión en vertedero conforme a la Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la Decisión 2003/33/CE de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16.

- Tarea nº4: Modelización del volumen de suelo impactado y residuos.

Para el desarrollo de los trabajos se han tenido en cuenta los documentos técnicos elaborados por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, en especial la Guía para la Investigación de Suelos potencialmente contaminados de enero de 2017, publicada por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

18.3.3.4.2. Diagnóstico ambiental

El objetivo principal del presente informe ha sido verificar la posible existencia de indicios o evidencias de una probable contaminación del suelo y elaborar un modelo conceptual inicial de la problemática del emplazamiento, incluyendo una hipótesis preliminar sobre de la posible presencia de contaminantes y su distribución espacial. Al respecto se ha obtenido la siguiente información:

- Se detecta la presencia de residuos en distintas partes de la parcela a profundidades superiores a los 0,6 metros de la actual cota de terreno. Esta situación hace poco probable la existencia de exista directos por ingestión, contacto y/o inhalación de partículas procedentes de los residuos frente al uso de servicio vial, siempre y cuando los residuos no queden en cotas superiores debido a los movimientos de tierras futuros. Los espesores medios de residuos registrados han sido de 4 metros, estando parte de ellos bajo el nivel freático y alcanzando en algunos puntos espesores cercanos a los 8 metros.

- Se ha ejecutado3 una cata longitudinal que recorre el eje 2 del vial (anejo V: documentación fotográfica del documento) con el objeto de identificar la tipología de residuos bajo el vial. No se ha realizado caracterización sobre los residuos excavados en esta zanja salvo la inspección visual en la que se aprecia la ausencia generalizada de residuo doméstico (orgánico de rápida biodegradabilidad) y la presencia de materia orgánica de lenta biodegradabilidad procedente de residuos de origen textil, maderas y colchones, entre otros.

Sobre suelos

Las conclusiones en base a los resultados de caracterización del ***SUELO*** son las siguientes:

- El total de parámetros analizados han sido 96, sobre nueve muestras de suelo-residuo, lo que hace un total de 864 parámetros cuyos valores de concentración han sido contrastados con los valores genéricos de referencia existentes en la normativa andaluza. Los datos obtenidos sobre la concentración de metales pesados únicamente supera en una muestra los niveles genéricos de referencia (VGR) marcados por el Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados. Este valor que supera ligeramente los VGR pertenece a la cata nº9 a la profundidad de 0,8 m y para el componente Plomo (Pb). La presencia de este metal pesado se produce, en el suelo, de forma aislada y estable, por lo que puede estar asociado a un nivel de fondo geoquímico, no existiendo movimiento del mismo en los procesos edafológicos ni hídricos.

- Respecto a la presencia de hidrocarburos no se han detectado concentraciones que superan los valores de referencia para ningún tipo de hidrocarburos (monocromáticos, aromáticos policíclicos, halogenados volátiles e hidrocarburos del petróleo) salvo para el referido a la "acetona" en la cata nº9 a la profundidad de 0,8 m. Esta situación se produce de forma puntual y es estable, en el suelo, por lo que no existe movimiento de los mismos en los procesos edafológicos ni hídricos. En base a los datos del resto de analíticas este valor obtenido en la cata nº9 puede estar asociado a procesos de combustión de material de desechos4 que posteriormente has sido enterrados. Estos procesos de incineración que se consideran extinguidos se han detectado de forma aleatoria en las inspecciones visuales de las campañas de campo realizadas.

- Respecto a la presencia de Fenoles, Bifenilos Clorados y Pesticidas orgánicos clorados, no se han detectado concentraciones que superan los valores de referencia, en el suelo, para ninguno de los componentes referidos a fenoles, bifenilos clorados ni pesticidas en cualquiera de sus cadenas. En ninguna de las muestras de suelo analizadas se han superado los niveles de referencia de HAPs ni de BTEX.

Sobre aguas

Las conclusiones en base a los resultados de la caracterización de las ***AGUAS*** son las siguientes:

- Respecto a la CALIDAD DE LAS AGUAS, los datos obtenidos determinan que las aguas subterráneas presentan niveles de concentraciones que no superan los valores de

[3] Geolen S.L. como parte de la documentación del proyecto constructivo del vial.

[4] Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), federal public health agency of the U.S. Department of Health and Human Services. USA. 2017.

intervención5 salvo para el bario (Ba) sobre la muestra tomada en el pozo norte. Adicionalmente con el objeto de completar la comprobación de niveles de contaminación se han analizado los valores de referencia marcados por la Confederación Hidrográfica del Ebro6 comprobándose que no se superan los valores genéricos de no riesgo (VGNR) ni los de intervención (VGI)7.

- No se han detectado concentraciones de componentes orgánicos en los resultados de las analíticas realizadas sobre los puntos de muestreo de aguas subterráneas, lo que hace presuponer que el residuo sólido presente en la parcela no posee cargas orgánicas de rápida degradabilidad (materia orgánica doméstica). La ausencia de materia orgánica de rápida biodegradabilidad identifica poca actividad bioquímica entre las aguas y el residuos existentes. Tampoco se han detectado gases procedentes de la descomposición de cargas orgánicas. Todo ello indica que la presencia de materia orgánica de rápida degradabilidad es prácticamente nula. En las catas8 y sondeos realizados sí se ha podido observar la presencia de materia orgánica de lenta biodegradabilidad (madera, textil, etc.). La ausencia de elevadas cantidades de materia orgánica da lugar a procesos débiles de descomposición de los residuos existentes, a pesar de ello la presencia de materia orgánica de lenta biodegradabilidad debe ser considerada en los procesos constructivos del vial debido a su consolidación en el tiempo.

<u>Sobre admisión en vertedero</u>

Para la gestión externa de los residuos y su transporte a vertedero deben considerarse las siguientes prescripciones:

- La ADMISIÓN EN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES no se cumple para ningún volumen de residuo existente.

- La mayor parte del volumen estimado de residuos cumple los parámetros para su ADMISIÓN EN VERTEDERO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS. La zona de residuos en la que se han analizado valores de caracterización para su disposición en vertederos de residuos peligrosos está situada en el entorno de la cata C1 (Documento de Planos). Este volumen debe ser estabilizado y/o depositado en vertedero de residuos peligrosos.

- El volumen total de residuos estimados en toda la parcela es de 172.841,29 $m^3$.

- Entre las alternativas posibles de excavación de los residuos existentes para la construcción de los ejes de vial se presentan dos escenarios posibles9.

    - La eliminación de todo el residuo, incluido el saturado bajo el nivel freático, situado bajo traza, terraplenes y desmontes de construcción de los viales 2 y 3. Este volumen se estima en 97.887,12 m3.

    - La eliminación del volumen necesario para el saneamiento y tratamiento de inclusiones rígidas y colchón de reparto en los viales 2 y 3. El volumen estimado de residuos para esta técnica constructiva es de 9.374, 44 m3 de residuos no peligrosos y 201,90 m3 de residuo peligroso.

Los receptores asociados a la actividad del emplazamiento son los siguientes:

- Norte: a unos 340 m. existe una casa de labranza con temporeros encargados de la recolección de cultivos en las parcelas colindantes. En el momento de realizar los trabajos de campo se realiza la recogida de cebollas. Desde un punto de vista conservador, se contempla como receptor potencial el agricultor y el posible consumidor de los cultivos.

- Este: Colindante a la parcela existen campos de cultivo de algodón y trigo. Desde un punto de vista conservador, se contempla como receptor potencial el agricultor y el posible consumidor de los cultivos

- Sur: Unos 175 metros al sur de la parcela se encuentran unos huertos urbanos. Se desconoce si el agua que emplean para el riego de los cultivos procede de la red de suministro público o de una captación de aguas subterráneas. Desde un punto de vista conservador, se contempla como receptor potencial el agricultor y el posible consumidor de los cultivos

- Oeste: Colindante a la parcela existen campos de cultivo de algodón y trigo. Desde un punto de vista conservador, se contempla como receptor potencial el agricultor y el posible consumidor de los cultivos

- Dado los usos agrícolas actuales de las parcelas colindantes a la parcela de estudio, a efectos de la modelización conceptual del riesgo, se debe comprobar la posible existencia de pozos no catastrados en las parcelas colindantes que pudieran estar realizando captación de aguas para el riego de los cultivos. En caso de que se usara el agua para riego debería de evaluarse el

[5] *Circular sobre valores de referencia y valores de intervención para la recuperación de suelo y sus anexos A-D del Ministerio de Vivienda, Planificación del territorio y Medio ambiente holandés, modificada por la "Soil Remediation Circular 2013", de 1 de julio de 2013"*

[6] *Aguas Subterráneas. Calidad. NGR. Confederación Hidrográfica del Ebro(CHE).*

[7] *En España no existe normativa específica estatal y autonómica de aplicación general para estos valores de referencia. Como se puede comprobar en la tabla nº25, el bario(Ba) no es un componente considerado por la Confederación Hidrográfica del Ebro para definir los valores genéricos de riesgo de contaminación. Esta situación se repite para otros tantos componentes, de ahí que sea habitual el uso de la normativa holandesa indicada como referencia para los estudios de calidad de suelo y aguas potencialmente contaminadas por poseer un número superior de componentes de referencia.*

[8] cata continua realizada sobre el eje del vial. Geolen S.L. enero de 2019

[9] Estos escenarios no se justifican en este documento como soluciones constructivas y han sido considerados en base a la información obtenida del proyecto constructivo del vial.

riesgo que puede suponer este uso de las aguas subterráneas. Actualmente no se tiene registro de existencia de pozos para este uso en las parcelas colindantes.

- No se consideran receptores directamente asociados al suelo propio de la parcela de estudio salvo que se acometan labores de excavación en la misma que pudieran producir la dispersión de partículas en el aire que deberán ser consideradas en el proyecto constructivo mediante las correspondientes medidas de seguridad y salud.

- En el caso de que durante la fase de movimientos de tierra correspondientes para la construcción de los viales se modificasen las condiciones de las vías de exposición consideradas debería realizarse una evaluación del riesgo ambiental que supone la aparición de nuevas vías de exposición.

18.3.3.4.3. Conclusiones del estudio

Un principio fundamental de la evaluación del riesgo, es que para cualquier riesgo que se presente, debe existir un vínculo con el contaminante. Estos vínculos describen la conexión entre una fuente de contaminación y un receptor potencial a través de una ruta de exposición definida. Para que un riesgo esté presente tiene que haber un vínculo inquebrantable entre la fuente, la vía de exposición y el receptor. Si no existe ninguna conexión entre el receptor y la contaminación, entonces no puede existir el riesgo. En este sentido se considera como uso de la parcela el de vial sin presencia permanente de personas en la zona de estudio.

A continuación, se indican las conclusiones y recomendaciones técnicas específicas de aplicación al emplazamiento objeto de estudio referidas a los riesgos y gestión de los residuos existentes.

- La concentración de contaminantes presentes en los suelos que contienen a los residuos, no supera los valores genéricos de referencia, salvo en las excepciones indicadas que pueden ser asumidas con mejoras probabilísticas de datos y se consideran asociadas a un nivel de fondo geoquímico. Esta situación indica ausencia de riesgo inadmisible sobre la salud y ecosistemas debido a este foco.

- A la vista de los resultados obtenidos y a las consideraciones normativas, podemos concluir que, en el área estudiada, las aguas subterráneas caracterizadas superan ligeramente el nivel de referencia marcado para el bario (Ba) para la normativa holandesa. Para los valores de referencia marcados por la Confederación Hidrográfica del Ebro no se supera en ningún parámetro los valores de referencia. Esta situación señala que a pesar de la presencia de los residuos las aguas no se encuentran especialmente impactadas, aun así se recomienda, del lado de la seguridad, proceder a valorar los riesgos10 sobre la salud humana que dichas concentraciones pudieran suponer en el caso que existiera algún uso de las aguas subterráneas de la parcela. En principio y según la información existente sobre el uso del agua de la parcela no se considera la exposición directa al agua subterránea ni el contacto dérmico con ella puesto que no existen ni existirán sobre la parcela extracciones para ningún uso previsto. Si bien, sí será necesario evaluar el riesgo que pudiera suponer el uso de las aguas “out side”, en desarrollos futuros de parcelas colindantes, pues se trata de un sistema acuífero continuo. Actualmente no se han localizado puntos de aprovechamiento de las aguas subterráneas en el entorno inmediato de las instalaciones, situación que pudiera cambiar en el tiempo, en cuyo caso debe ser evaluado nuevamente el riesgo según el nuevo uso.

- En base a los resultados obtenidos en la caracterización de las aguas se recomienda que en el caso de que receptores actuales estén usando el agua subterránea de la parcela se realice un estudio analítico de la calidad de la misma, con el objeto de comprobar que los parámetros de calidad se encuentran dentro de los valores admitidos para el uso requerido. En este sentido deben ser considerados los valores umbrales sobre agua subterránea marcados por la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (apéndice 6 del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir11), en especial en los que a los componentes plomo y arsénico se refiere.

- De forma adicional, con respecto a los residuos existentes y cuantificados, deberá estar reflejado en el proyecto constructivo un proceso de excavación selectiva específico que incluya, debido a la heterogeneidad de residuos, un control y seguimiento de los materiales excavados con el objeto de asegurar la correcta gestión de los mismos. Los resultados de las analíticas realizadas en la parcela sobre admisión de residuos en vertedero clasifican, en su mayoría, los residuos para su disposición en vertedero de *no peligrosos.* Existe una única localización en la que se ha diferenciado un volumen para disposición en vertedero de *peligrosos*, siendo inexistente la disposición de residuo en vertedero de residuo inerte.

El movimiento de tierras asociado a las obras constructivas del enlace de la autovía. tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- El estudio de seguridad y salud debe considerar el riesgo de contacto directo con residuos en la fase de excavación, acopio y transporte del material, determinando los criterios de seguridad para la realización de estos trabajos.

- Será necesario que el movimiento de tierra se ejecute por entidades autorizadas para la manipulación y transporte de residuos.

- Será necesaria una supervisión ambiental en obra. Estas tareas de supervisión consistirán en controlar los trabajos de excavación en la zona potencialmente afectada por residuos, de

[10] *La valoración de riesgos consiste, básicamente, en modelizar, con la ayuda de una aplicación informática, los riesgos que pueden conllevar las concentraciones de contaminantes presentes en las aguas subterráneas sobre los potenciales receptores (usuarios), para lo que se valorarán las características hidrogeológicas del subsuelo, los usos actuales y previstos para el emplazamiento, las superficies y volúmenes afectados, la profundidad de la afección, y la existencia de elementos que puedan impedir la migración o dispersión de los contaminantes, entre otros condicionantes.*

[11] *BOE, nº16. martes 19 de enero de 2016, disposiciones normativas del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir.*

acuerdo con las caracterizaciones realizadas. Para ello, un técnico permanecerá a pie de obra comprobando el cumplimiento de las directrices de acopio de los suelos excavados, de cara a su gestión ambiental correcta. La excavación se realizará de forma selectiva y por zonas, para lo cual se tendrá en cuenta la zonificación de residuos y profundidades definidas en el presente informe (área de residuo peligrosos y no peligroso). En función de los acopios de tierra y residuos obtenidos para su eliminación "out side" se realizarán tomas de muestra12 en cada acopio con el objeto de comprobar la clasificación como residuo peligroso y/o no peligroso para su salida del emplazamiento hacia el correspondiente vertedero.

- Los resultados obtenidos sobre el volumen de residuos según las áreas diferenciadas son los siguientes.

| AREA | TIPO DE RESIDUO | VOL ($m^3$) SECO | VOL ($m^3$) SATURADO | VOL ($m^3$) TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| RESIDUOS EN TOTAL EN PARCELA (**AT**) | RNP | 121220,19 | 43975,84 | 165196,03 |
| | RP | 4565,59 | 3079,67 | 7645,26 |
| | RNP + RP | 125785,78 | 47055,51 | **172841,29** |
| EXCAVACIÓN RESIDUOS COMPLETA EN TRAZA EJES 2 Y 3 (**Aec**) | RSU | 68651,97 | 24905,33 | 93557,30 |
| | RNP | 2585,68 | 1744,14 | 4329,82 |
| | RNP + RP | 71237,66 | 26649,47 | **97887,12** |
| EXAVACION RESIDUOS PARCIAL SEGÚN SOLUCIÓN GEOTÉCNICA (**Aeg**) | RNP | 9374,44 | 0,00 | 9374,44 |
| | RP | 201,90 | 0,00 | 201,90 |
| | RNP + RP | 9576,34 | 0,00 | **9576,34** |

RNP: Residuo no peligroso
RP: Residuo Peligroso

¶

Respecto a la catalogación de residuo como peligroso o no peligroso realizada hay que tener en cuenta que la práctica en estos casos es tomar una muestra para las pruebas de admisión en un punto de coordenadas y extrapolar el resultado hasta el encuentro con otro punto de muestreo colindante, mediante un modelo de aproximación lineal. En vertidos en los que la entrada de residuos no está identificada[13], como es el caso, cabe la posibilidad de que durante la fase de movimiento de residuos en obra aparezcan residuos peligrosos en zonas donde inicialmente estaba clasificada como de residuos no peligrosos.

- En el caso de que se produjera una disminución del espesor de la tierra de cobertura existente sobre los residuos cambiaría las condiciones consideradas sobre el receptor y la posibilidad de dejar el residuo expuesto, dando lugar a la aparición de riesgo ambiental y a la necesidad de retirar el residuo previamente a cualquier actuación.

## 18.4. CLASIFICACIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO

Con el fin de identificar las áreas con una menor capacidad de acogida para el desarrollo de las actividades necesarias en la construcción del proyecto se realiza una primera clasificación del territorio donde se reflejan las zonas excluidas para acoger cualquier tipo de instalación.

Se excluye de esta clasificación la zona de actuación del proyecto, dado que esta clasificación sólo se establece para la ubicación de elementos auxiliares a la obra. Cabe destacar, que como préstamos y vertederos se propondrán instalaciones ya existentes y autorizadas por los órganos competentes de la Junta de Andalucía; es decir, no son superficies de nueva ubicación que deban crearse única y exclusivamente para la ejecución de las obras proyectadas, sino que son instalaciones que ya están desarrollando actualmente esta actividad industrial.

A continuación de identifican las cualidades de las unidades excluidas:

- **Zonas Excluidas**

  En estas zonas están comprendidas las áreas de mayor calidad y fragilidad ambiental (espacios naturales protegidos, catalogados, inventariados o propuestos para su protección, riberas de ríos, masas forestales, yacimientos arqueológicos, etc.). En ellas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director de Obra y autorizado por el mismo.

  En el ámbito del proyecto estos terrenos corresponderán con:

  - Zonas urbanas consolidadas y viviendas aisladas.
  - Infraestructuras existentes.
  - Parques y jardines urbanos.
  - Vías pecuarias.
  - Ríos y sus riberas.

En los planos de *Clasificación del territorio* quedan reflejadas dichas áreas de exclusión.

*[12] Se considerará como referencia una muestra compuesta de comprobación por cada 220 $m^3$ de suelo – residuo a gestionar*

[13] No posee registro de entrada en vertedero (incontrolado). Se desconocen las características de composición, humedad, tamaño, etc.

## 18.5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Las medidas preventivas se aplicarán siempre con carácter protector, de forma previa o durante la ejecución de la obra. Este carácter preventivo está relacionado con la pretensión de evitar el impacto antes de que éste llegue a producirse.

Las medidas correctoras, sin embargo, se aplican una vez producido un impacto que ha sido inevitable, y están encaminadas a corregir o minimizar, en la medida de lo posible, los impactos que se generan durante la ejecución de la obra. Por ello, básicamente consisten en remediar todas las afecciones accidentales que se produzcan sobre el suelo, las aguas o cualquier otro elemento del medio, y en corregir aquellas alteraciones inherentes a actuaciones concretas del proyecto y que son inevitables.

Aunque cada zona concreta tendrá una serie de particularidades a la hora de aplicar las medidas, existe un conjunto de ellas que deberán ser realizadas en la totalidad de la obra. Estas medidas se describen en los siguientes apartados.

### 18.5.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

En primer lugar, se propone una medida preventiva de carácter general, encaminada a garantizar la integración ambiental de la obra proyectada, que consiste en la **contratación de un especialista en medio ambiente encargado del control ambiental** durante la fase de construcción.

El contratista adjudicatario de la obra deberá contratar a un coordinador especialista en medio ambiente que asegure la correcta incorporación, a nivel de diseño, aplicación y valoración, de las medidas preventivas y correctoras recogidas en este apartado.

Este coordinador colaborará en todo momento con la Dirección de Obra, controlando los aspectos relacionados en este apartado y las medidas que se describan en los proyectos posteriores.

### 18.5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

#### 18.5.2.1. Localización de zonas auxiliares de obra, temporales y permanentes

No se implantarán zonas auxiliares de obra (préstamos, vertederos, bases de obra, acopios, etc.), en aquellas áreas del territorio de mayor interés o sensibilidad ambiental, las cuales se han representado en una cartografía específica.

En caso de ser necesarios materiales de préstamo, se emplearán únicamente materiales de aquellas zonas de préstamo, canteras y graveras de la zona que dispongan de la preceptiva autorización y contengan el consiguiente proyecto de restauración.

No se crearán escombreras ni se abandonarán materiales de construcción y/o cualquier otro tipo de residuo o resto en las proximidades del trazado. No se verterán materiales a los cauces de los arroyos y vaguadas. El vertido del exceso de tierras que se pudiera producir en la construcción del enlace, se realizará atendiendo a la legislación vigente, tanto estatal como autonómica. El material sobrante se llevará a vertedero de tierras autorizado o a zonas degradas para su posterior restauración tras recibir autorización del organismo correspondiente.

En cuanto a los materiales de características “especiales” (zahorras, etc.) deberán ser aportados a partir de explotaciones específicas debidamente legalizadas (lo que equivale a decir con planes de restauración aprobados), ya que no existen en la zona otras alternativas para su obtención.

Por último, según la Orden Circular 22/07 sobre instrucciones complementarias para la tramitación de proyectos, del Ministerio Fomento, con carácter general, independientemente de que en el Proyecto se estudie la localización de canteras, préstamos o vertederos que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, éstos figurarán en el mismo con carácter informativo, no teniendo por tanto el carácter de previstos o exigidos a que hace referencia el art. 161 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, debiendo ser el contratista quien gestione la búsqueda y adquisición de los materiales necesarios para la ejecución de las obras.

#### 18.5.2.2. Protección y conservación de suelos

##### 18.5.2.2.1. Delimitación de los perímetros de actividad de las obras

Previo al inicio de las obras se realizará un jalonamiento temporal de la zona de ocupación estricta de las actuaciones, de las instalaciones auxiliares y caminos. Con el jalonamiento de la zona de obras se consigue la protección general del entorno y, consecuentemente, también de las zonas más valiosas o sensibles colindantes. En estas zonas más valiosas el jalonamiento se realizará con especial cuidado, asegurando durante las obras su perfecto estado y funcionamiento.

Una vez finalizada la obra, se procederá a la retirada del jalonamiento, así como de cualquier otro elemento extraño al entorno relacionado con esta unidad de obra.

##### 18.5.2.2.2. Recuperación de la capa superior de tierra vegetal

Se considera tierra vegetal todo aquel material cuya composición físico - química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de siembra/hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico químicas y granulométricas no cumplan con las características que ha de cumplir la tierra vegetal y que se muestran a continuación.

| PARÁMETRO | RECHAZAR SI |
|---|---|
| pH | <5,5<br>>9 |
| Nivel de carbonatos | >30% |
| Sales solubles | 0,6 (con $CO_3Na$)<br>> 1 (sin $CO_3Na$) |
| Conductividad (a 25º extracto a saturación) | > 4mS/cm |

| PARÁMETRO | RECHAZAR SI |
|---|---|
| | > 6 mS/cm (en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada) |
| Textura | Arcillosa muy fina (>60% de arcilla) |
| Estructura | Maciza o fundida (arcilla o limo compacto) |
| Elementos gruesos (>2 mm) | > 30% en volumen |

*Tabla 7 Parámetros tierra vegetal*

Será obligatorio realizar las oportunas analíticas en los casos en que existan dudas acerca de la idoneidad de un material. En caso de que la tierra vegetal retirada carezca de calidad suficiente, será necesario aportar tierra vegetal de vivero para la restauración.

Por otro lado, se tendrá en cuenta la presencia de especies invasoras destacando *Arundo donax* y *Carpobrotus edulis*, de forma que se evite la mezcla de propágulos, semillas, partes de plantas, etc. de éstas con la tierra vegetal. La tierra vegetal afectada por especies invasoras (*Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de especies exóticas invasoras*) será descartada y eliminada como residuo de cara a evitar la propagación de especies invasoras.

La capa superior de tierra vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por la obra, será retirada y conservada para su utilización en los procesos de restauración posteriores. La medida se establece con el fin de favorecer la restauración del suelo y los procesos de revegetación de las superficies alteradas por las obras.

Para facilitar los procesos de colonización vegetal, siempre que sea posible, las labores de separación de los horizontes superficiales de los suelos susceptibles de ser utilizados, se simultanearán con el desbroce, de manera que la tierra vegetal incorpore los restos de la vegetación existente en el terreno en el momento de su separación (a excepción de las zonas con presencia de especies invasoras, para evitar su propagación, tal y como se indica anteriormente).

La tierra vegetal retirada, que va a ser utilizada en la restauración de los taludes y superficies llanas afectadas, será almacenada preferentemente dentro de la zona delimitada por el cerramiento, formando caballones de altura no superior a 1,5 m, para facilitar su aireación y evitar la compactación. Los montones de tierra vegetal retirada se ubicarán en ambas márgenes de la zona acotada para las obras, y, en otro caso, debidamente justificado ante la Dirección de Obra, se localizarán siguiendo los criterios de ubicación aplicables a los elementos temporales de obra.

En caso de que las tierras reservadas no puedan incorporarse a las zonas a restaurar en un plazo corto y hayan de almacenarse por un período superior a los 6 meses, deberán aplicarse tratamientos de conservación con el fin de evitar el paulatino empobrecimiento del suelo en nutrientes y microorganismos. El tratamiento consistirá en una siembra manual de la superficie del acopio, compuesta por una mezcla de leguminosas y gramíneas, con el fin de impedir el arrastre de materiales por lluvia y erosión eólica.

18.5.2.2.3. Prevención de la contaminación de los suelos

Se ofrecen a continuación una serie de medidas e indicaciones preventivas para asegurar el correcto mantenimiento de las propiedades actuales de los suelos.

- Las zonas de acopio de materiales o productos peligrosos, deberán situarse en zonas debidamente acondicionadas al efecto; es decir que cuenten con impermeabilización. En el caso de que no exista dicha impermeabilización, esta se llevará a cabo mediante una solera de hormigón.

- Se limpiarán y mantendrán adecuadamente esas zonas mencionadas, evitando acumulación y vertido de residuos.

- El acopio de productos peligrosos se realizará, además, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, en condiciones de seguridad. Para ello, se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas del producto.

- Durante la ejecución de las obras en ningún caso se verterán aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros, etc., directamente al terreno. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.

- El mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará en talleres debidamente acreditados. En caso de no ser posible, se realizarán en zonas preparadas al efecto y los productos contaminantes generados deberán ser convenientemente recogidos y trasladados a una instalación especializada en su reciclaje.

- Se realizará un control riguroso del manejo de hormigoneras, con objeto de impedir su limpieza o el vertido de hormigones, que aportan disolventes orgánicos como el gasóleo, en áreas no establecidas para tal fin.

- Si accidentalmente tuviera lugar una afección con productos o residuos peligrosos se tendrán en cuenta, de forma inmediata, las siguientes medidas:

    - Delimitar la zona afectada del suelo.
    - Construir una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo.
    - Se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios en la salud de las personas implicadas en las tareas de descontaminación: utilización de guantes, mascarillas, trajes adecuados, etc.
    - El suelo contaminado, siempre que no pueda ser tratado “in situ”, será gestionado como residuo peligroso, procediéndose a su retirada a planta de tratamiento o depósito de seguridad.

- Esto implicará que, en el caso de afección al suelo, dependiendo del tipo de afección (contaminantes tóxicos o peligrosos, o escombros -vertidos de cemento u hormigón-), se procederá a la retirada de la parte afectada para su adecuada gestión: vertedero de seguridad para los primeros y, vertederos específicos o de residuos sólidos asimilables a urbanos para los segundos, gestionados por entidades privadas el primero, y por el Ayuntamiento de Sevilla en segundo lugar. Será de aplicación, en el caso de gestión de residuos, la *Ley 22/2011, de 28 de*

*julio, de residuos y suelos contaminados*. Tras la descontaminación de las zonas que se vean afectadas, se procederá a su restauración.

- Por último, se procederá a la limpieza y retirada de residuos y escombros en todas aquellas superficies en las que se haya acopiado temporalmente.

Si aparecieran suelos contaminados no previstos durante las operaciones de excavación, éstos serán caracterizados y tratados según lo dispuesto en 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*, de acuerdo a lo dispuesto en su ***Artículo 7 "Descontaminación de suelos"***.

18.5.2.2.4. Acondicionamiento de los suelos compactados

Los suelos degradados y compactados como consecuencia de la realización de las instalaciones de obra (zonas de acopio, oficinas, instalaciones de seguridad y salud, parque de maquinaria, etc.) y otras zonas de ocupación temporal, serán reacondicionados convenientemente una vez concluida su utilidad, con el fin de recuperar su anterior uso del suelo.

De este modo, una vez finalizadas las obras, se procederá a realizar un laboreo de aquellas superficies que hayan quedado compactadas.

**18.5.2.3. Protección atmosférica**

18.5.2.3.1. Prevención de la calidad del aire durante la fase de obra

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes durante la fase de construcción, se llevarán a cabo una serie de medidas preventivas, tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

*18.5.2.3.1.1. Riegos periódicos*

Durante la fase de obra, las labores de remodelación y reordenación del Enlace de la A-4 y SE-20, el desplazamiento de maquinaria y vehículos pueden provocar la emisión de cantidades de polvo en suspensión. Estas concentraciones deberán estar siempre dentro de límites establecidos en la legislación vigente que regula los criterios de calidad del aire para óxidos de azufre, $SO_2$ y partículas (*Real Decreto 102/2011, de 28 de enero*). Por ello, se recomienda que se administren riegos frecuentes, mediante camión cisterna, en aquellas zonas donde exista trasiego de vehículos y maquinaria.

Siempre que se superen los niveles máximos permitidos de inmisión de partículas, se procederá al riego de la zona afectada. Los riegos se realizarán mediante depósitos de agua portátiles. El impacto será tanto más grave cuanto mayor sea la sequedad del terreno, por lo que es previsible que sea más importante durante la estación seca, es decir, en verano. De este modo, los riegos se intensificarán durante los meses que transcurren desde junio a agosto, ambos inclusive.

*18.5.2.3.1.2. Transporte de materiales*

Con el fin de evitar la emisión de partículas de polvo en los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales, tanto en sus desplazamientos por el área de actuación como en su circulación por las carreteras de la zona se cubrirán con mallas de las cajas de los camiones de transporte de cualquier tipo de "tierras", (áridos, material seleccionado, etc.).

*18.5.2.3.1.3. Reducción de las emisiones atmosféricas contaminantes*

Antes del comienzo de las obras, se asegurará que todos los vehículos y maquinaria de obra garanticen, mediante las revisiones pertinentes:

- Un correcto ajuste de los motores.
- La potencia de la máquina se adecue al trabajo a realizar.
- El estado de los tubos de escape sea el correcto.
- El empleo de catalizadores.
- La revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

18.5.2.3.2. Prevención de la calidad del aire durante la fase de explotación

El análisis de la calidad química del aire para la lucha contra el cambio climático adquiere cada vez más importancia tanto a nivel internacional como a nivel nacional. La contribución del transporte al cómputo global de las emisiones en España, según el Inventario de Gases de Efecto Invernadero de 2011 es de 22,4%.

Estas medidas pueden ser de carácter tecnológico, entre las que destacan.

- La mejora de los combustibles y lubricantes así como uso de nuevas fuentes como combustible como puede ser el gas natural.
- Mejor diseño de motores. Aumento de su eficiencia y mayor desarrollo del uso de vehículos eléctricos.
- Sistemas de post tratamiento de los motores: uso de filtros y catalizadores.

Así como medidas de carácter no tecnológico tales como:

- Reducir los límites de velocidad.
- Incentivar la renovación de la flota de vehículos.
- Informar e incentivar la adquisición de vehículos menos contaminantes.
- Potenciar el transporte público para pasajeros y alternativas al transporte de mercancías.

Todas estas medidas tienen un efecto directo sobre las emisiones de gases, entre los que se incluyen también aquellos con efecto invernadero.

### 18.5.2.4. Prevención del ruido

18.5.2.4.1. Prevención del ruido durante la fase de obra

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra se realizarán de manera que el ruido y vibraciones producidos no resulten molestos. Para ello se plantean una serie de medidas:

- Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido. Se protegerán con gomas o similares las partes de la maquinaria más propensas a recibir golpes (remolques, volquetes, etc.).

- Se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos de toda la maquinaria que vaya a ser empleada y la homologación, en su caso, de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones. Es decir, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la *Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000*.

- Se seleccionarán los procedimientos constructivos y la maquinaria teniendo en cuenta el nivel de ruido y vibraciones emitido, de forma que se priorizará el uso de maquinaria con silenciadores homologados por las empresas constructoras de los mismos, sistemas de amortiguación, carcasas protectoras y cabinas de aislamiento.

- Se evitarán siempre que sea posible los trabajos entre las veintidós y las ocho horas en el entorno de los núcleos urbanos, pudiéndose variar estos horarios, para ser más restrictivos, cuando existan ordenanzas municipales al respecto.

- Se limitará la velocidad de circulación en el interior de la zona de ocupación de la obra a 30 km/h.

- Dentro de los parques de maquinaria, se tenderá a situar las máquinas o equipos más ruidosos o tendentes a producir mayores vibraciones, siempre que sea posible, en las zonas más alejadas de las edificaciones más cercanas.

- Se llevará un control de los niveles de ruido y vibraciones en el lugar de las obras, con el objeto de verificar los cumplimientos de la legislación vigente, en el marco del programa de vigilancia ambiental.

- Si durante la ejecución de las obras se detecta que los niveles sonoros de inmisión y niveles vibratorios superan los valores permisibles por la legislación, se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente y la conveniencia de modificar los accesos a la obra.

18.5.2.4.2. Prevención del ruido en fase de explotación

En el presente proyecto de trazado se analiza la situación actual y futura en el ámbito, identificando aquellas edificaciones donde se prevea la superación de los índices acústicos que sean de aplicación, y proponiendo las medidas correctoras pertinentes, que permitan el cumplimiento de la legislación vigente. Según los resultados obtenidos, se han localizado las zonas donde se produciría afección por el tráfico del enlace de la autovía del Sur (A-4) con la SE-20, en las cuales se va a proponer una localización de una pantalla acústica para atenuar el ruido procedente del nuevo enlace. Los ajustes de trazado derivados del incremento del grado de definición respecto al documento ambiental y el presente proyecto de trazado, así como los ajustes realizados en los tráficos previstos, no se consideran significativos, por lo que la propuesta de pantallas se considera válida (para los objetivos de la presente fase de proyecto: predefinir las cimentaciones de estas pantallas de forma razonable, en lo que pueda afectar a las expropiaciones, de cara al sometimiento del proyecto de trazado a información pública).

En fases posteriores (proyecto de construcción) se elaborará un nuevo estudio con un nivel de definición adecuado a dicha fase.

En el Proyecto Constructivo, mediante visita de campo, se deberán inventariar todas las edificaciones que estén comprendidas como mínimo en un margen de 150 metros a cada lado del nuevo trazado proyectado, comprobando su uso, altura, localización, estado de conservación (habitada, en abandono, en ruinas, en construcción), etc. En función de lo observado durante la visita de campo, se clasificarán las edificaciones identificadas según los usos definidos por la legislación de aplicación.

También se deberán afinar las características (longitud, altura y tipología) de la pantalla acústica propuesta.

A continuación, se indica la localización de la pantalla propuestas en función de sus coordenadas ETRS89-Huso 30. Para dicha ubicación se ha considerado que la pantalla se instalará a la distancia más cercana posible del eje de la calzada.

**PANTALLA PROPUESTA EN EL ESTUDIO DE RUIDO DEL PROYECTO DE TRAZADO**

| NOMBRE | LONGITUD (m) | COORDENADAS ETRS89 H30 | | | | Altura |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X inicial | Y inicial | X final | Y final | |
| Pantalla | 107 | 241.069,97 | 4.145.446,20 | 241.058,77 | 4.145.341,34 | 2 |

*Fuente: Elaboración propia*

Por otra parte, se planteará en el programa de vigilancia ambiental, la realización de campañas de mediciones acústicas periódicas para asegurar que los niveles de inmisión provocados por la puesta en marcha de la actuación se mantienen por debajo de los permisibles. En el caso de que se produjeran superaciones deberá plantearse la instalación de nuevas medidas correctoras (pantalla, etc.).

### 18.5.2.5. Protección de las aguas y del sistema hidrológico

La zona de actuación en el Enlace de la A-4 y SE-20, objeto del presente documento, no interrumpe ningún cauce superficial de importancia. Existe el Canal del Valle Inferior del Guadalquivir que discurre canalizado y soterrado en el ámbito de actuación, y el arroyo del Tamarguillo en el inicio de la actuación.

Teniendo en cuenta que las actuaciones afectan al dominio público hidráulico asociado al arroyo del Tamarguillo, así como a su zona de servidumbre y policía, conforme a los artículos 53, 9.4 y 78 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, las actuaciones deberán contar con el visto bueno de la Confederación Hidrográfica.

Todas las aguas pluviales que se recogen en el Enlace son evacuadas a través de drenajes y canalizaciones artificiales que, finalmente, desembocan en colectores y sistemas de desagüe. Durante la fase de construcción se repondrán todos los elementos de drenaje y se diseñarán aquellos que sean necesarios para la adecuada evacuación de aguas.

Las actuaciones de obra podrían generar impacto en el suelo y en el medio hidrológico subterráneo, si no se realizan de forma adecuada, por lo que las medidas de protección estarán encaminadas a evitar afección sobre estos elementos. Se tomarán una serie de medidas preventivas y correctoras encaminadas a la conservación de la calidad de las aguas.

Con carácter general, se tendrá en cuenta:

- Las zonas de acopio se situarán dentro de las zonas de instalaciones auxiliares reservadas al efecto, a ser posible sobre zonas pavimentadas u hormigonadas.
- El mantenimiento y limpieza de maquinaria y vehículos se realizará o bien en las zonas de instalaciones auxiliares definidas (en el recinto reservado para parque de maquinaria) o en talleres acreditados, estaciones de servicio, etc.
- Los residuos peligrosos directos (si se producen) se almacenarán adecuadamente en zonas impermeables.
- Se prohíbe todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Se prohíbe el depósito o vertido de aceite usado sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.

Se garantizará en todo momento que no se produce ningún tipo de vertido al suelo o a las aguas. Además de las anteriores medidas se tendrán en cuenta las siguientes medidas de carácter más específico.

18.5.2.5.1. Zonas de instalaciones

Con carácter general, los trabajos de mantenimiento, repostaje, lavado, etc. de la maquinaria, se realizará fuera de las zonas de obra en talleres autorizados, estaciones de servicio, etc. Si fuese necesario realizar este tipo de tareas en la zona de obra, se realizarán en las instalaciones auxiliares en lugares habilitados (impermeabilizados y señalizados correctamente) con objeto de contener los vertidos contaminantes que puedan ejercer un impacto negativo sobre el suelo, aguas superficiales y/o subterráneas.

Esta misma impermeabilización se establecerá en el “punto limpio” de la obra, específicamente en donde tenga lugar el almacenamiento de residuos peligrosos, que contará además, con una techumbre y con una zanja perimetral para la recogida de cualquier vertido accidental que pudiera producirse y que derivará en un depósito estanco de PVC. Dentro de este almacén, deberán disponerse, al menos, los siguientes contenedores estancos.

| |
|---|
| Depósitos estancos especiales para residuos tóxicos |
| Contenedor cerrado para pilas alcalinas y de botón |
| Depósitos para almacén de aceites |
| Depósito para almacén de filtros de aceite |
| Depósito para almacén de trapos contaminados |
| Depósito para almacén de envases contaminados (pinturas, disolventes, etc.) |
| Depósito para almacén de aerosoles |

El contratista definirá igualmente una zona para el almacén del resto de residuos no peligrosos, que contará al menos con los siguientes contenedores estancos.

| |
|---|
| Contenedor estanco para recipientes de vidrio |
| Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón |
| Contenedor estanco para envases y recipientes de plástico |
| Contenedor abierto para maderas |
| Contenedor abierto para neumáticos |
| Contenedor abierto para residuos orgánicos |
| Contenedor estanco sobre terreno adecuado para inertes |

En el caso que se realicen actividades potencialmente peligrosas, el recinto contará con un vallado perimetral para evitar el acceso de personal ajeno a la obra, además de con una zanja perimetral que derive las aguas a un separador de grasas y de ahí a una balsa de decantación. También se recomienda que dentro de este recinto se cuente también con:

- Un separador de grasas.
- Una balsa de decantación.
- Una zona de limpieza de hormigoneras.
- Zona de limpieza para la maquinaria de aplicación del aglomerado asfáltico.

Para el control de las aguas residuales en las instalaciones de obra, se aconseja también la instalación de una fosa séptica o bien la conexión con el sistema integral de saneamiento. Estas zonas serán justificadas y definidas por el contratista dependiendo de la organización interna y gestión ambiental de las obras, garantizando la integridad del medio hídrico. A continuación, se incluyen una serie de pautas que el contratista debe tener en cuenta para el diseño de las mismas.

- **Diseño del parque de maquinaria y zona de instalaciones auxiliares:** Tal y como se ha indicado anteriormente, preferentemente, la maquinaria se estacionará fuera de las obras en las instalaciones del contratista, talleres autorizados, etc. En caso de requerir una zona para el

parque de maquinaria en las obras, se localizará en la zona de instalaciones auxiliares y se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones en su diseño.

Estas zonas de parque de maquinaria estarán completamente impermeabilizadas, mediante la instalación de una capa de geotextil impermeable y zahorra, hormigón, etc.

Se dispondrá un sistema de cunetas perimetrales para el desvío de la escorrentía proveniente de las instalaciones, así como para la recogida de posibles escapes y derrames que se pudieran producir en estas instalaciones. También se emplazará un área para el cambio de aceites, mantenimiento y lavado de vehículos, maquinaria, etc., y un equipo de depuración portátil para las aguas fecales.

Cualquier tipo de vertido será realizado con la aprobación de la Dirección de Obra, previa garantía de que cumple con la legislación vigente, y con la autorización por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, para lo cual se realizarán análisis periódicos de los efluentes generados.

La empresa constructora deberá diseñar las actuaciones –cunetas de guarda, balsas, etc.- de las instalaciones auxiliares relativas a la protección del sistema hidrológico para el aguacero del periodo de retorno correspondiente.

- **Balsas de decantación de sólidos y separadoras de grasas:** Si el contratista requiere de zonas de parque de maquinaria u otro tipo de instalaciones potencialmente contaminantes (en la que se produzca cualquier tipo de vertido) en las zonas de instalaciones auxiliares se instalarán balsas de decantación en las zonas más bajas. Recogerán los efluentes del desagüe del sistema perimetral de los parques de maquinaria.

  Será del tipo decantador – separador de grasas, con una entrada de aguas superior, un aliviadero/rebosadero superior y un deflector sumergido hasta un 85 - 90% de la profundidad total de la balsa para retener las grasas e hidrocarburos. Cuando se observe que la capa de grasas y aceites es de un grosor considerable se procederá a su retirada mediante succión, y se gestionarán como residuos peligrosos de acuerdo con la normativa vigente, así como los lodos de la balsa de decantación.

  Contarán con un sistema de depuración que posibilite las operaciones de decantación y desbaste, de retención de grasas y aceites y adecuación del pH mediante la adición de reactivos. Se instalará también una arqueta de la que se tomarán muestras de agua para comprobar los valores de calidad antes de su vertido.

  El Contratista se responsabilizará de asegurar el acceso a las balsas para permitir su limpieza y mantenimiento. Se deberá realizar una supervisión semanal del estado de las aguas en otoño y en primavera, así como tras episodios lluviosos intensos.

  Deben estar previstas las labores de desmantelamiento de los sistemas de depuración que, una vez finalizadas las obras, ya no se utilicen, y el tratamiento que recibirán dichas áreas.

- **Puntos de limpieza de cubas de hormigón:** Con el fin de evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual, se adecuarán zonas específicas para la limpieza de canaletas de hormigoneras. Estos puntos de limpieza, adecuadamente señalizados y jalonados (o con una malla de seguridad), se dispondrán en aquellas zonas de instalaciones auxiliares en las que se desarrollarán tareas de hormigonado.

  Las zonas de limpieza de canaletas de hormigoneras deberán contar con una superficie impermeable con objeto de que las aguas de carácter básico no percolen al subsuelo provocando la contaminación de las aguas subterráneas.

  Todos los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras se restaurarán una vez finalizadas las obras. El hormigón fraguado se gestionará como residuo procedente de la construcción y demolición y atenderá a lo dispuesto en el *Real Decreto 105/2008*.

  Se propone la ubicación de puntos de limpieza de hormigoneras en las zonas previstas para acopios e instalaciones auxiliares.

- **Zona de limpieza de maquinaria utilizada en la extensión del aglomerado asfáltico:** Se recomienda la limpieza de este tipo de maquinaria en las instalaciones de origen. En el caso de que los trayectos sean considerados excesivamente largos para su limpieza en origen se construirá una zona de lavado compuesta por una zona impermeable y una balsa que recoja los productos químicos de limpieza y evite su entrada en el ecosistema. Estos vertidos se gestionarán mediante gestor autorizado.

- **Aguas sanitarias:** La zona de obras deberá dotarse con un sistema de saneamiento adecuado. Dependiendo de su ubicación y tamaño, el saneamiento se podrá realizar mediante conexión a la red de aguas residuales o WC químico o por cualquier otro sistema que asegure que no se producirá contaminación de las aguas.

- **Tratamiento y gestión de residuos**, de acuerdo con lo que se indica en el apartado de gestión de residuos de este anejo y con el estudio de gestión de residuos.

18.5.2.5.2. Filtros de sedimentos y sistemas de control de arrastres

En las zonas de cauce se dispondrán sistemas de control de los arrastres por escorrentía de los materiales removidos a consecuencia de los movimientos de tierra en la obra. Estos sistemas de control consistirán en la instalación de barreras de retención de sedimentos. Estas barreras de retención de sedimentos estarán formadas por un geotextil sujeto por estacas o similar.

Estas estructuras deberán mantenerse adecuadamente durante la ejecución de las obras, restituyéndose las zonas deterioradas del geotextil y, retirándose los sedimentos cuando alcancen un espesor igual a la mitad de la altura de la barrera.

18.5.2.5.3. Gestión de aguas residuales y vertidos

El proyecto de construcción contemplará la realización de controles periódicos de la calidad de las aguas con carácter previo a su vertido, con objeto de comprobar los parámetros establecidos en la legislación vigente. En este sentido se distinguirá entre:

- Aguas contenidas en las balsas de decantación y de limpieza de hormigoneras.

- Aguas químicamente contaminadas.

- Aguas sanitarias.

En ningún caso se podrá realizar vertido alguno de residuos, aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las instalaciones auxiliares de obra a los cursos de agua. Para la gestión y retirada de estos recursos se aplicará la normativa referida a sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.

Todos los productos contaminantes acumulados serán retirados por gestores autorizados por la Administración competente en la materia, para su posterior recuperación o vertido tras su adecuación o tratamiento.

La limpieza de las hormigoneras se realizará en las zonas destinadas para ello, que se corresponderán con zonas previamente impermeabilizadas. En cualquier caso, se retirarán convenientemente los residuos con el fin de evitar que se adhieran al suelo.

Las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares de obra, deberán estar dotadas de un sistema de drenaje superficial, de tal forma que los líquidos circulen por gravedad y puedan ser recogidos en balsas de decantación o sistemas apropiados para recuperar cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo. De esta forma, se evitará la posible contaminación de las aguas y suelos por vertidos accidentales.

**18.5.2.6. Gestión de residuos**

Con el fin de evitar la posible contaminación de las aguas y los suelos por los residuos contaminantes generados durante la fase de obras, se propone una serie de medidas encaminadas a la gestión de estos residuos que pueden causar efectos ambientales negativos.

Durante la fase de obra se controlarán los vertidos que puedan originar la contaminación de las zonas adyacentes a las zonas de actuación, mediante la realización controlada de las operaciones que pudieran tener riesgo de vertidos contaminantes, por lo que estas operaciones se realizarán exclusivamente en lugares habilitados al efecto como en los parques de maquinaria de las zonas de instalaciones auxiliares, o bien en estaciones de servicio, talleres, etc.

Se respetarán estrictamente los plazos de revisión de motores y maquinaria; el repostaje y los cambios de aceite se efectuarán en talleres debidamente acreditados. De la misma forma, el lavado de la maquinaria se realizará exclusivamente en estaciones de servicio próximas al ámbito de actuación.

En cualquier caso, los residuos de aceites, combustibles, cemento, restos de hormigonado, escombros, etc. generados, se gestionarán y tratarán de acuerdo con la normativa aplicable, sin que en ningún caso sean vertidos a cursos de agua o al suelo directamente.

Una vez finalizadas las obras se procederá a la retirada de los residuos. Se consideran residuos a eliminar los excedentes de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra.

La gestión de los residuos de obra generados se llevará a cabo durante la fase de construcción y se realizará en las áreas de acopio definidas en las zonas de instalaciones auxiliares.

Se atenderá a la legislación vigente de aplicación en la materia, especialmente al *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. En fases posteriores de desarrollo del presente documento se realizará un **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**, de acuerdo con el mencionado *RD 105/2008*.

**Puntos limpios**

En la obra, en zonas habilitadas al efecto en las zonas de instalaciones auxiliares, se deberá contar con un sistema de puntos limpios, con objeto de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales que se generen. En el caso de residuos sólidos, se dispondrá de un conjunto de contenedores con diversos distintivos visuales tanto escritos como de color, según el tipo de residuo.

Los puntos limpios se dispondrán sobre una superficie impermeabilizada, y su recogida será periódica y selectiva por gestores autorizados.

**Vertedero no autorizado**

Tal y como se indica en el apartado 18.3.3.4 CAMPAÑA DE CARACTERIZACIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO, se ha detectado la presencia de un antiguo vertedero no autorizado en la zona de proyecto. A continuación, se indican las conclusiones y recomendaciones técnicas específicas de aplicación al emplazamiento objeto de estudio referidas a los riesgos y gestión de los residuos existentes.

- La concentración de contaminantes presentes en los suelos que contienen a los residuos, no supera los valores genéricos de referencia, salvo en las excepciones indicadas que pueden ser asumidas con mejoras probabilísticas de datos y se consideran asociadas a un nivel de fondo geoquímico. Esta situación indica ausencia de riesgo inadmisible sobre la salud y ecosistemas debido a este foco.
- A la vista de los resultados obtenidos y a las consideraciones normativas, podemos concluir que, en el área estudiada, las aguas subterráneas caracterizadas superan ligeramente el nivel de referencia marcado para el bario (Ba) para la normativa holandesa. Para los valores de referencia marcados por la Confederación Hidrográfica del Ebro no se supera en ningún parámetro los valores de referencia. Esta situación señala que a pesar de la presencia de los residuos las aguas no se encuentran especialmente impactadas, aun así se recomienda, del lado de la seguridad, proceder a valorar los riesgos14 sobre la salud humana que dichas concentraciones pudieran suponer en el caso que existiera algún uso de las aguas subterráneas de la parcela. En principio y según la información existente sobre el uso del agua de la parcela no se considera la exposición directa al agua subterránea ni el contacto dérmico con ella puesto que no existen ni existirán sobre la parcela extracciones para ningún uso previsto. Si bien, sí será necesario evaluar el riesgo que pudiera suponer el uso de las aguas “out side”, en desarrollos futuros de parcelas colindantes, pues se trata de un sistema acuífero continuo. Actualmente no se han localizado puntos de aprovechamiento de las aguas subterráneas en el entorno inmediato de las instalaciones, situación que pudiera cambiar en el tiempo, en cuyo caso debe ser evaluado nuevamente el riesgo según el nuevo uso.

*[14] La valoración de riesgos consiste, básicamente, en modelizar, con la ayuda de una aplicación informática, los riesgos que pueden conllevar las concentraciones de contaminantes presentes en las aguas subterráneas sobre los potenciales receptores (usuarios), para lo que se valorarán las características hidrogeológicas del subsuelo, los usos actuales y previstos para el emplazamiento, las superficies y volúmenes afectados, la profundidad de la afección, y la existencia de elementos que puedan impedir la migración o dispersión de los contaminantes, entre otros condicionantes.*

- En base a los resultados obtenidos en la caracterización de las aguas se recomienda que en el caso de que receptores actuales estén usando el agua subterránea de la parcela se realice un estudio analítico de la calidad de la misma, con el objeto de comprobar que los parámetros de calidad se encuentran dentro de los valores admitidos para el uso requerido. En este sentido deben ser considerados los valores umbrales sobre agua subterránea marcados por la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (apéndice 6 del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir15), en especial en los que a los componentes plomo y arsénico se refiere.

- De forma adicional, con respecto a los residuos existentes y cuantificados, deberá estar reflejado en el proyecto constructivo un proceso de excavación selectiva específico que incluya, debido a la heterogeneidad de residuos, un control y seguimiento de los materiales excavados con el objeto de asegurar la correcta gestión de los mismos. Los resultados de las analíticas realizadas en la parcela sobre admisión de residuos en vertedero clasifican, en su mayoría, los residuos para su disposición en vertedero de *no peligrosos.* Existe una única localización en la que se ha diferenciado un volumen para disposición en vertedero de *peligrosos*, siendo inexistente la disposición de residuo en vertedero de residuo inerte.

El movimiento de tierras asociado a las obras constructivas del enlace de la autovía. tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- El estudio de seguridad y salud debe considerar el riesgo de contacto directo con residuos en la fase de excavación, acopio y transporte del material, determinando los criterios de seguridad para la realización de estos trabajos.

- Será necesario que el movimiento de tierra se ejecute por entidades autorizadas para la manipulación y transporte de residuos.

- Será necesaria una supervisión ambiental en obra. Estas tareas de supervisión consistirán en controlar los trabajos de excavación en la zona potencialmente afectada por residuos, de acuerdo con las caracterizaciones realizadas. Para ello, un técnico permanecerá a pie de obra comprobando el cumplimiento de las directrices de acopio de los suelos excavados, de cara a su gestión ambiental correcta. La excavación se realizará de forma selectiva y por zonas, para lo cual se tendrá en cuenta la zonificación de residuos y profundidades definidas en el presente informe (área de residuo peligrosos y no peligroso). En función de los acopios de tierra y residuos obtenidos para su eliminación “out side” se realizarán tomas de muestra16 en cada acopio con el objeto de comprobar la clasificación como residuo peligroso y/o no peligroso para su salida del emplazamiento hacia el correspondiente vertedero.

- Respecto a la catalogación de residuo como peligroso o no peligroso realizada hay que tener en cuenta que la práctica en estos casos es tomar una muestra para las pruebas de admisión en un punto de coordenadas y extrapolar el resultado hasta el encuentro con otro punto de muestreo colindante, mediante un modelo de aproximación lineal. En vertidos en los que la entrada de residuos no está identificada17, como es el caso, cabe la posibilidad de que durante la fase de movimiento de residuos en obra aparezcan residuos peligrosos en zonas donde inicialmente estaba clasificada como de residuos no peligrosos.

- En el caso de que se produjera una disminución del espesor de la tierra de cobertura existente sobre los residuos cambiaría las condiciones consideradas sobre el receptor y la posibilidad de dejar el residuo expuesto, dando lugar a la aparición de riesgo ambiental y a la necesidad de retirar el residuo previamente a cualquier actuación.

#### 18.5.2.7. Protección de la fauna

18.5.2.7.1. Protección de los flujos naturales de fauna y diseño de pasos

Atendiendo a las características antrópicas del ámbito de proyecto, en el que no existen cauces permanentes naturales superficiales, etc., no se han detectado corredores y rutas de desplazamiento potencial de la fauna. Debido a las características de las actuaciones y a la fauna presente en el ámbito de estudio no se prevén estructuras nuevas en lo que a fauna se refiere, empleando las existentes en las infraestructuras actuales.

18.5.2.7.2. Protección de población de fauna durante la realización de las obras

Teniendo en cuenta que la zona evaluada se encuentra actualmente antropizada, se considera que la fauna que se pueda encontrar en el entorno próximo a estas áreas está bastante habituada a la presencia del ser humano.

El ruido producido por el funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción puede ser aminorado con un mantenimiento regular de la misma, ya que así se eliminan los ruidos procedentes de elementos desajustados que trabajan con altos niveles de vibración.

#### 18.5.2.8. Protección y conservación de vegetación

18.5.2.8.1. Restricción del desbroce y protección de la vegetación

Se procurará el desarraigo del menor número posible de ejemplares arbóreos, siempre que su permanencia no suponga un peligro durante las obras y el funcionamiento de las actuaciones

[15] *BOE, nº16. martes 19 de enero de 2016, disposiciones normativas del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir.*

[16] *Se considerará como referencia una muestra compuesta de comprobación por cada 220 $m^3$ de suelo – residuo a gestionar*

[17] No posee registro de entrada en vertedero (incontrolado). Se desconocen las características de composición, humedad, tamaño, etc.

proyectadas. Para ello, se instalará un jalonamiento en todo el perímetro de las zonas de obras y de instalaciones auxiliares.

En caso de ser necesario, se deberán marcar los ejemplares arbóreos que deban ser cortados durante el desbroce, evitando marcar y cortar los restantes, si no está debidamente justificado. Aquellos ejemplares que no queden marcados y que deban permanecer tras las obras, pero se sitúen en el límite de éstas, se deberán respetar y se protegerán con un jalonamiento eficaz para asegurar que no se afectan los troncos.

En el caso que algún árbol quedara afectado por rotura de ramas, éstas deberán ser podadas y protegido el corte con antisépticos, éste se efectúa en época de actividad vegetativa.

Otro tipo de medidas para la protección del arbolado son las encaminadas a evitar todas aquellas acciones que puedan tener impactos negativos sobre ésta, como son:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc., en árboles.
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

De forma complementaria, en las zonas con presencia de vegetación con carácter invasor destacando *Arundo donax* y *Carpobrotus edulis* entre otras, estas formaciones serán eliminadas. De cara evitar su propagación, los restos vegetales de estas formaciones se eliminarán como un residuo (se procederá a su traslado a vertedero o planta de compostaje). Se deberá acreditar su eliminación, para minimizar el riesgo de propagaciones de estas especies. En todo caso se tendrá en cuenta el *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de especies exóticas invasoras*.

18.5.2.8.2. Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística

Las medidas previstas para la defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de las actuaciones incluirán:

- **Terminación de desmontes y terraplenes:** Los taludes se diseñarán en función de las condiciones de estabilidad geotécnica y de integración paisajística para favorecer la estabilidad y el crecimiento de la vegetación; se redondearán aristas, se evitará el refino excesivo y las formas verticales.
- **Aporte de tierra vegetal sobre las superficies afectadas:** De forma previa a la revegetación se extenderá sobre las superficies a revegetar una capa de la tierra vegetal previamente retirada de las superficies a ocupar por las obras y conservada adecuadamente. En caso de que la tierra vegetal retirada carezca de calidad suficiente, será necesario aportar tierra vegetal de vivero para la restauración. Se tendrá en cuenta que en las zonas en las que aparezcan especies invasoras (en especial *Arundo donax* y *Carpobrotus edulis*) esta tierra vegetal se eliminará como un residuo más, de forma que no se incremente el efecto de propagación de estas especies.
- **Revegetación de taludes y otras superficies afectadas por las obras:** Se realizarán los siguientes tratamientos: (realización de siembras e hidrosiembras, plantación de arbustos y árboles, etc.). Se tendrá en cuenta entre las especies seleccionadas en las tareas de revegetación que se trata de especies preferiblemente autóctonas y que no incrementen el riesgo de incendio.
    - Tratamiento de taludes en desmonte y terraplén: se extenderá una capa de tierra vegetal de 20 cm de espesor. Posteriormente se realizará una hidrosiembra y plantación de especies arbustivas sobre estos taludes. Las especies a emplear serán coscoja (Quercus coccifera) y retama de bolas (Retama sphaerocarpa). Se trata de especies de porte arbustivo (se descarta plantaciones arbóreas que puedan presentar problemas de seguridad o generar daños a la plataforma). La coscoja forma parte de la vegetación potencial de porte arbustivo de la zona. La retama es una especie autóctona, ya empleada en las tareas de restauración de las infraestructuras en la zona. La plantación se realizará al 50% de cada especie, plantando 625 unidades por hectárea. El patrón de plantación será aleatorio simulando formaciones naturales (manteniendo la densidad media proyectada).
    - Tratamiento de áreas degradadas (zonas interiores de enlace) y zonas de instalaciones auxiliares: se realizará un descompactado del terreno para acondicionar la superficie antes de acometer las labores de restauración. A continuación se extenderá una capa de tierra vegetal de 50 cm Posteriormente se realizará una siembra con una mezcla de semillas autóctona, si la zona se expropia definitivamente o del cultivo que hubiese antes de las obras (para devolver la zona al estado original) si la expropiación tiene carácter temporal.
    - Glorieta: al no poder realizar plantaciones en la glorieta (según instrucciones del aeropuerto) se realizará un tratamiento de gravilla coloreada. En primer lugar, se colocará una tela antihierba. Posteriormente se instalarán perfiles y gravilla coloreada formando un mosaico decorativo.
    - Pantalla vegetal: se realizará la plantación de especies arbóreas en el ramal limitante con el parque del Tamarguillo. Esta plantación será lineal actuando de pantalla vegetal con la finalidad de ocultar la actuación desde el parque del Tamarguillo. En coordinación con el administrador local del Parque del Tamarguillo, para evitar la afección a la servidumbre y manteniendo la coherencia con las especies del propio parque, se propone *Olea europea* variedad *sylvestris* y *Laurus nobilis* ramificadas desde la base. La plantación se realizará al 50% de cada especie, plantando una unidad cada 2 metros de pantalla.
    - Demolición y restauración de viales fuera de uso: se demolerán los viales que quedan fuera de uso debido a la implantación del enlace. Este tratamiento se completa con la descompactación de estos suelos, la extensión de tierra vegetal y una siembra (es decir, se completa con el tratamiento definido para áreas degradadas).
    - Tratamiento complementario en zonas degradadas: se ha definido un tratamiento complementario en la zona del eje 9 que da al parque del Tamarguillo. En esa zona está prevista la instalación de una pantalla acústica y un muro. En el eje más externo del enlace se ha proyectado la pantalla vegetal, pero se ha considerado adecuado reforzar la integración de la infraestructura mediante la ejecución del muro mediante elementos que incorpore algún patrón decorativo y la plantación de especies de tipo arbustivo a pie del muro. El tratamiento de plantación consta de las especies Quercus coccifera y Retama sphaerocarpa en formato 14/16cm (para acelerar la integración

visual) con una densidad media de 0,0625 ud/$m^2$ repartidas al 50%. El patrón de plantación será aleatorio simulando formaciones naturales (manteniendo la densidad media proyectada).

Para completar y garantizar las medidas de restauración, revegetación e integración paisajística se adoptarán además las medidas relacionadas a continuación:

- Retirada de residuos de obra y limpieza del terreno: una vez finalizada la restauración en la zona, se procederá a la retirada de residuos de obra, con el fin de conseguir un acabado paisajísticamente adecuado y favorecer la integración ambiental. La medida consistirá en la retirada, incluyendo recogida y transporte al depósito de sobrantes, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación como consecuencia de las obras. Se consideran residuos a eliminar: embalajes, restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, envases y restos de envases, etc.
- Mantenimiento de zonas restauradas: para las plantaciones y siembras realizadas para la restauración, se proyectan también riegos de mantenimiento durante dos años a partir de la siembra o plantación, incluyéndose un mínimo de 6 riegos durante el periodo de abril a septiembre. Se evitará el empleo de fitosanitarios que pudieran tener repercusiones negativas en el medio ambiente.
- Reposición de marras: se establecerán también las reposiciones de marras de plantaciones, que afectarán a los fallos de plantación. Se preverán también repasos de siembra durante la fase de mantenimiento inicial.

#### 18.5.2.9. Protección y conservación de Espacios Naturales de Interés

Las actuaciones planteadas no generarán impactos, ni directos ni indirectos, sobre los espacios naturales de interés existentes en las proximidades, dada su lejanía al ámbito de actuación. Por ello, no es necesario plantear medidas específicas de protección.

#### 18.5.2.10. Protección del patrimonio cultural

El estudio de las fuentes bibliográficas existentes no ha revelado la existencia de yacimientos o bienes del patrimonio cultural en el ámbito directo del proyecto. A pesar de esto y como medida de cautela, se realizará durante la redacción del proyecto constructivo un estudio del patrimonio cultural que incluya una prospección extensiva de todo el ámbito de trabajo, siempre bajo la autorización del correspondiente organismo autonómico competente en esta materia y estando dirigida por un técnico autorizado. En dicho estudio se concretarán las medidas preventivas y correctoras a ejecutar tomando como información de base el estudio de patrimonio cultural a realizar durante el proyecto constructivo.

Adicionalmente se propone como medida preventiva el seguimiento por personal cualificado (arqueólogo) de los movimientos de tierra para descartar la afección a cualquier elemento no inventariado.

Estas medidas son compatibles con el informe recibido por parte de la Delegación Territorial de Sevilla de Cultura, Turismo y Deporte. Este informe se adjunta en el apéndice 2 del documento.

#### 18.5.2.11. Mantenimiento de la permeabilidad territorial y los servicios existentes

Se debe considerar durante la fase de obras que no se dificulten o impidan accesos a poblaciones, edificaciones, etc., presentes a lo largo del ámbito de estudio. Se procederá a la reposición de los caminos que pudieran verse afectados así como a la preparación de caminos alternativos de acceso a los diferentes puntos en caso de que, durante la fase de obras, sea necesario cortar temporalmente algún camino o acceso. Igualmente se repondrán convenientemente y en coordinación con los titulares, todos los servicios que resulten afectados por la ejecución de las obras.

#### 18.5.2.12. Plan de prevención y extinción de incendios

Durante la construcción de las obras se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas, como los desbroces y soldaduras. El contratista deberá establecer un Plan de Prevención y Extinción de Incendios con el fin de favorecer la prevención de incendios durante la fase de construcción y extinción de los mismos si llegaran a producirse.

## 18.6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 18.6.1. OBJETIVOS

Los objetivos del Programa de Seguimiento Ambiental serán los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas que se prevean y su adecuación a los criterios de integración ambiental que se establezcan en el futuro desarrollo de las actuaciones previstas en los correspondientes proyectos de trazado y de construcción.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios que se empleen en el futuro desarrollo de las diferentes actuaciones en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el presente documento ambiental y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos. Controlar los impactos derivados del desarrollo de la actividad una vez ejecutado el proyecto, mediante el control de los valores alcanzados por los indicadores más significativos.
- Informar al Promotor sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle una metodología sistemática de control, lo más sencilla y económica posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Proporcionar un análisis acerca de la calidad y de la oportunidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras adoptadas a lo largo de la obra.
- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos y, en su caso, proceder a la definición de unas medidas que permitan su minimización.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión.

18.6.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El cumplimiento, control, seguimiento y vigilancia de las medidas son responsabilidad del Promotor, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica.

Para ello, el Promotor dispondrá en las fases de oferta, inicio, desarrollo y final de las obras, dentro de su estructura y organización, de un equipo responsable del aseguramiento de la calidad ambiental de los proyectos. Asimismo, nombrará una Dirección de Obra que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras, y de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El Contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono que se prevean en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto de construcción, y de proporcionar al Promotor la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del Programa de Seguimiento. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener a disposición del Promotor un Diario Ambiental de Obra, y registrar en el mismo la información que más adelante se detalla.

18.6.3. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

La ejecución del Programa de Seguimiento Ambiental se llevará a cabo en dos fases diferentes, una primera de verificación de los impactos previstos y, en una segunda mediante la elaboración de un Plan de Control de Respuesta de las tendencias detectadas.

**18.6.3.1. Verificación de impactos**

En esta primera fase del Programa de Vigilancia Ambiental se procederá a realizar la verificación de impactos, mediante las siguientes tareas:

- **Recogida de información.**
- **Análisis de resultados:**
    - Nivel de actividad e impacto.
    - Localización y duración de actividades e impactos.
    - Duración de actividades e impactos.
    - Correlación de actividades, magnitudes e impactos.
    - Comparación con la predicción del proyecto.

El equipo de seguimiento y control de la vigilancia ambiental, constatará la verdadera manifestación y magnitud de los impactos previstos, comparando los resultados con el diagnóstico establecido.

Los posibles impactos no previstos y que se generen durante la construcción de las obras, así como aquellos que, a su vez, resulten de la aplicación de las medidas protectoras y correctoras, serán objeto de descripción y evaluación a fin de aplicar nuevas medidas de corrección que los elimine, o al menos los minimice.

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores, los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados; pueden existir, por tanto, dos tipos de indicadores si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- **Indicadores de realizaciones**, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- **Indicadores de eficacia**, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Estos indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

**18.6.3.2. Control de la aplicación de las medidas de prevención y corrección del impacto**

Esta segunda fase del Programa de Seguimiento Ambiental tiene por objetivo el comprobar que se aplican las medidas preventivas y correctoras establecidas en el proyecto, así como el evaluar su eficacia.

Este seguimiento consistirá básicamente en:

- Valoración de la idoneidad de las medidas preventivas o correctoras previstas respecto a los impactos realmente aparecidos.
- Determinación de nuevas medidas preventivas o correctoras si ello fuera necesario.
- Control de la aplicación de las medidas preventivas o correctoras.

La evaluación de la eficacia de las medidas aplicadas consistirá en:

- Evaluación periódica y presentación final de los resultados tanto de los impactos identificados y de su magnitud como de la eficacia de las medidas preventivas o correctoras aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación de los resultados del seguimiento tras el periodo de construcción, de la integración ambiental de la obra.

**18.6.4. ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

En este apartado se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

A continuación, se determinan las actuaciones que deberán ser objeto de control, indicándose su tipo, duración y frecuencia.

**18.6.4.1. Aspectos e indicadores de seguimiento en fase de construcción**

18.6.4.1.1. Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado, de las instalaciones de obra y de los caminos de servicio.

**Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.**

- Indicador de realización: Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque con la traza, expresado en porcentaje.
- Calendario: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
- Valor umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
- Medida: Reparación o reposición de la señalización.

**Objetivo: Marcar las zonas excluidas en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas**

- Indicador de realización: Longitud colindante del área excluida correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante del área excluida, expresado en porcentaje.
- Calendario de comprobación: Al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
- Umbral de alerta: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
- Medida: Reparación o reposición de la señalización.

**Objetivo: Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas excluidas.**

- Indicador: Superficies afectadas según las categorías definidas: zonas excluidas y admisibles, expresadas como porcentaje del total.
- Frecuencia: Previa al comienzo de las obras. Control cada dos meses en fase de construcción incluyendo una al final y antes de la recepción.
- Valor Umbral: 0% de zonas excluidas ocupadas.
- Medida/as complementarias: Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar y recuperación del espacio afectado.
- Observaciones: Se comprueba de esta forma que no se producen ocupaciones de las zonas excluidas y que las restringidas afectadas son sólo ocupadas temporalmente.

**Objetivo: Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.**

- Indicador: Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.
- Frecuencia: Al menos semanal, durante la fase de construcción.
- Valor Umbral: Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada verificación.
- Medida/as complementarias: Sanción prevista en el manual de buenas prácticas ambientales.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) y justificación en su caso.

18.6.4.1.2. Protección atmosférica.

**Objetivo: Mantener el aire libre de contaminación producida por los motores de la maquinaria de obras.**

- Medida prevista: Uso de maquinaria con las condiciones de inmisión conforme a la legislación vigente.
- Indicador de realización: Verificación de las inspecciones técnicas de vehículos de toda la maquinaria presente en la obra.
- Valor Umbral: Presencia de maquinaria con las inspecciones caducadas.
- Frecuencia: Antes del inicio de la obra, comprobando el periodo restante hasta la siguiente inspección.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: día anterior al que vence el periodo para el que se realizó la inspección técnica de cada máquina.
- Medida correctora: Obligación de retirar la maquina en cuestión hasta presentar el justificante de haber pasado favorablemente la revisión.
- Indicador de eficacia: Maquinaria con las revisiones aprobadas.
- Medidas complementarias: Indicar a los trabajadores las normas de uso de la maquinaria de manera que no se mantengan encendidas sin necesidad, acelerones innecesarios, etc.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Listado de maquinaria a utilizar en obra y fecha de renovación de las inspecciones técnicas.

**Objetivo: Mantener el aire libre de polvo.**

- Indicador: Presencia de polvo.
- Frecuencia: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
- Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En periodos de sequía prolongada.
- Medidas complementarias: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

**Objetivo: Mantener el aire libre de polvo procedente del transporte de tierras.**

- Indicador: Utilización de lonas o similares en el transporte de tierras y uso preferente de caminos que no generen polvo.
- Frecuencia: Durante el transporte de tierras en días de viento y/o periodos secos.
- Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo perceptible por simple observación visual en las rutas de transporte de tierras en proximidades de poblaciones.
- Momento de análisis del valor umbral: En cada control o visita.
- Medida correctora: Disminución de la velocidad de los vehículos, riego del material transportado, riegos de los caminos.
- Indicador de eficacia: Ausencia de nubes de polvo.
- Medidas complementarias: Modificación de las rutas bajo consideración del Director Ambiental de Obra e, incluso, paralización del transporte temporalmente en días de fuerte viento.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

**Objetivo: Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.**

- Indicador: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras. Especialmente la vegetación del Parque del Tamarguillo y la vegetación asociada al arroyo del Tamarguillo.
- Frecuencia: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.
- Valor Umbral: Apreciación visual.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: De 7 a 15 días después del comienzo del periodo seco (ausencia de lluvias).
- Medida/as complementarias: Excepcionalmente y a juicio del Director Ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada. Se tendrá especial cuidado con la vegetación del Parque del Tamarguillo y la vegetación asociada al arroyo del Tamarguillo.

18.6.4.1.3. Conservación de la geología y geomorfología

**Objetivo: Seguimiento de la realización de los movimientos de tierras.**

- Indicador: Volúmenes y gestión en obra de tierras excavadas, acopiadas y/o aportadas en relación a lo previsto en proyecto.
- Frecuencia: Control diario durante el periodo de movimientos de tierras.
- Valor Umbral: variaciones significativas (más de un 5%) de lo previsto en proyecto.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida/as complementarias: Definición de prioridades de utilización del material extraído y aportado desde acopios temporales.
- Observaciones: En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto sobre balance de tierras.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación del movimiento de tierras, el espesor, las características del material y el volumen retirado/aportado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento y/ o depósito.

18.6.4.1.4. Conservación de suelos

**Objetivo: Retirada de suelos vegetales para su conservación**

- Indicador: Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- Frecuencia: Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.
- Valor Umbral: espesor mínimo retirado 30 cm en las zonas consideradas aptas.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida/as complementarias: Aprovisionamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- Observaciones: En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto sobre balance de tierras.

- Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

**Objetivo: Evitar presencia de restos de especies vegetales invasoras en la tierra vegetal**

- Indicador: Presencia de especies invasoras en las zonas en las que se vaya a retirar y acopiar tierra vegetal.
- Frecuencia: Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal, simultáneo con el control de la medida anterior.
- Valor Umbral: Presencia de ejemplares o restos vegetales de especies invasoras.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida/as complementarias: Retirada de los volúmenes rechazables y recubicación.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Se informará en el diario ambiental de la obra de todos los vertidos de materiales con presencia de restos vegetales de especies invasoras.

**Objetivo: Gestión de la tierra vegetal durante el acopio**

- Indicador: Adecuadas condiciones de la tierra vegetal cuando el almacenamiento supere los 6 meses. Acopios de altura máxima 2 m.
- Medida: Remoción periódica de los materiales y tratamiento de siembra de leguminosas y abonado.
- Frecuencia: Control semanal durante el almacenamiento de la tierra vegetal.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida/as complementarias: Realización de las medidas no ejecutadas.
- Observaciones: En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra las fechas de realización de los tratamientos en la tierra vegetal, así como el lugar y las condiciones de mantenimiento de los acopios.

**Objetivo: Evitar presencia de rechazos en la tierra vegetal**

- Indicador: Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.
- Frecuencia: Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior.
- Valor Umbral: Presencia de un 20 % en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por el Ministerio de Fomento.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida/as complementarias: Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y recubicación.
- Observaciones: los criterios de rechazo establecidos para la tierra vegetal son:

| Parámetro | Rechazar si |
|---|---|
| pH | < 5,5 > 9 |
| Nivel de carbonatos | > 30% |
| Sales solubles | > 0,6 % (con $CO_3Na$) > 1 % (sin $CO_3Na$) |
| Conductividad (a 25º C extracto a saturación) | > 4 mS/cm(> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada) |
| Textura | Arcillosa muy fina (> 60% arcilla) |
| Estructura | Maciza o fundida (arcilla o limo compacto) |
| Elementos gruesos (> 2mm) | >30% en volumen |

*Tabla 9 Parámetros de rechazo.*

- Información a proporcionar por parte del contratista: Se informará en el diario ambiental de la obra de todos los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, aparte del contenido anterior, la procedencia y las causas del vertido.

**Objetivo: Conservación de suelos. Evitar la apertura de caminos de acceso.**

- Indicador: Presencia de caminos de acceso a las obras no previstos en los planos del proyecto.
- Frecuencia: Al inicio de las obras y semanalmente durante la ejecución de los movimientos de tierras.
- Valor umbral: Existencia de caminos de nueva apertura en toda la zona de obras que no se haya previsto en proyecto y que no haya aprobado por motivos excepcionales la Dirección.
- Medidas correctoras: Restauración de los caminos de acceso que se hayan abierto en zonas no previstas en el proyecto.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Informe mensual.

**Objetivo: Evitar la contaminación de los suelos durante la ejecución de las obras**

- Indicadores: accidentes con productos peligrosos que afecten directamente al suelo.

- Actuaciones: se inspeccionarán visualmente los lugares en que es factible que se produzcan accidentes que originen contaminación edáfica. Es el caso, por ejemplo, de los parques de maquinaria (derrames de combustibles o lubricantes, excedentes de agua provenientes del lavado de maquinaria), lugares de almacenamiento o acopio temporal de sustancias peligrosas (pinturas, sustancias asfálticas, resinas, etc.) y las plantas de hormigonado.
- Frecuencia: se realizará un control diario en los parques de maquinaria, lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas y plantas de hormigonado. Se efectuará una inspección final en los puntos limpios que se habiliten durante las obras. En caso de detectarse un accidente grave (rotura de depósito de combustible, vertido de pinturas, etc.), se realizarán inspecciones y se elaborarán informes en los lugares afectados.
- Valor umbral: No se permitirá la presencia en los suelos de aceites, hidrocarburos, pinturas, hormigones y otras sustancias contaminantes utilizadas en las obras.
- Medidas complementarias: Retirada de los suelos contaminados empleando las técnicas adecuadas de gestión de residuos y entrega a transportista y gestor de residuos autorizados y debidamente acreditados.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Los informes ordinarios recogerán información acerca de posibles incidencias y de la aplicación de medidas para la resolución de los problemas planteados. Se especificará la ubicación de los suelos contaminados, la naturaleza de los elementos o sustancias contaminantes y la superficie afectada.

18.6.4.1.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas

**Objetivo: Evitar afección a la calidad de las aguas superficiales.**

- Indicador: Deterioro de la calidad de las aguas en los cursos afectados.
- Frecuencia: Antes del comienzo de las obras (toma de muestra de control). Control quincenal aguas abajo del arroyo del Tamarguillo.
- Valor Umbral: Empeoramiento significativo de la calidad de las aguas comparando con la muestra de control.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Toma de control antes del comienzo de las obras. Durante las obras.
- Medida/s complementarias: Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras concretas y recuperación si fuera el caso.
- Observaciones: El control se realizará mediante toma de muestras análisis de parámetros básicos por técnico competente.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará al Director de Obra cualquier incidencia.

**Objetivo: Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.**

- Indicador: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
- Frecuencia: Control visual diario de los cauces atravesados, sobretodo el arroyo del Tamarguillo.
- Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados a cauces.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante el vertido de hormigones en las obras de drenaje transversal y longitudinal, durante la ejecución de las estructuras, durante la formación de terraplenes y durante la extensión de tierra vegetal.
- Medida/s complementarias: Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras concretas y retirada de los vertidos con actuaciones de recuperación si fuera el caso.
- Observaciones: El control se realizará de visu por técnico competente.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará al Director de Obra del comienzo de las obras mencionadas y con carácter de urgencia, en el caso de que se produzca cualquier vertido accidental a cauce público.

**Objetivo: Ejecución de las balsas de decantación u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos y grasas e hidrocarburos.**

- Indicador: Presencia de un sistema de desbaste y decantación de sólidos en los lugares ocupados por instalaciones generadoras de aguas residuales.
- Frecuencia: Control al comienzo de la realización de las obras. Control posterior a la realización de la instalación generadora de aguas residuales.
- Medida/as complementarias: Ejecución de la medida.

**Objetivo: Seguimiento de la calidad de las aguas contenidas en balsas de decantación mediante análisis.**

- Indicador: Indicadores de calidad del agua según la legislación vigente mediante análisis de aguas.
- Frecuencia: Análisis estacionales y especialmente durante los periodos de lluvias y durante la generación de grandes caudales de efluentes. Al menos, control semanal de parámetros básicos de las aguas vertidas a cauces.
- Valor Umbral: se cumplirán sin divergencia todos los parámetros de calidad de las aguas establecidos por la legislación vigente en la materia. El vertido contará con la autorización de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

- Medida/s complementarias: Tratamientos complementarios de floculación y coagulación antes del vertido y presencia de un camión cisterna para evitar el vertido en caso de no reducir los niveles por debajo de los límites.

**Objetivo: Seguimiento de la periodicidad del vaciado de las balsas de decantación y la gestión de lodos generados.**

- Indicador: Nivel alcanzado por las aguas presentes en las balsas de decantación. Presencia de lodos en las balsas.
- Frecuencia: Análisis mensuales y especialmente durante los periodos de lluvias y durante la generación de grandes caudales de efluentes.
- Valor Umbral: Nivel alcanzado por las aguas excesivo para la capacidad. Presencia de rebosamientos. Presencia de lodos en las balsas, en el ámbito de obras, ausencia de gestión adecuada de los mismos a través de gestor autorizado.
- Medida/s complementarias: Vaciado de las balsas, siempre que se cumplan los límites admisibles en los parámetros. Gestión a través de gestor autorizado de los lodos.

**Objetivo: Instalación y utilización de puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras.**

- Indicadores: Correcta ubicación, impermeabilización y dimensionamiento de los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras.
- Frecuencia: Control al comienzo de la realización de las obras.
- Valor umbral: No presencia de alguno de los sistemas previstos. Dimensiones inadecuadas.
- Medidas complementarias: Ejecución de los sistemas no previstos. Modificación del diseño de los puntos de limpieza en caso de incumplir con las dimensiones adecuadas.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

**Objetivo: Seguimiento de la retirada de las balsas de decantación, de los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras**

- Indicadores: Presencia de las balsas de decantación, puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras
- Frecuencia: Diaria durante el levantamiento de los dispositivos a retirar.
- Valor umbrales: Existencia de escombros o restos de los elementos de los que se prevé la retirada.
- Medidas complementarias: Correcto desmantelamiento del espacio afectado, eliminación de restos de escombros y residuos.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

**Objetivo: Tratamiento y gestión de residuos**

- Indicador: Ausencia de contenedores apropiados de almacenamiento, área impermeabilizada para mantenimiento de maquinaria o presencia de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión no confinados o controlados.
- Frecuencia: Durante la adecuación de instalaciones auxiliares y control mensual en fase de construcción.
- Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
- Medida/s complementarias: Adecuación de la zona. Posibles sanciones.
- Observaciones: Se analizarán especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y áreas de mantenimiento de maquinaria en instalaciones auxiliares.

**Objetivo: Gestión de RCDs**

- Indicador: Correcta separación de RCDs en obra, su almacenamiento adecuado en contenedores mediante la presencia de puntos limpios de recogida de RCDs, y su retirada teniendo en cuenta las tareas propias de cada tipo de RCDs correspondientes a su valorización (reutilización, reciclaje y recuperación) o eliminación.
- Lugar de la inspección: Toda la obra, pero más concretamente las zonas de instalaciones auxiliares.
- Frecuencia: control semanal de los puntos limpios durante las obras y en el momento de la retirada de los RCDs por gestor autorizado.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: es muy recomendable que el personal tenga formación específica en la materia.
- Parámetros sometidos a control: los que se establezcan en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Valor umbral: valores superiores a los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: ejecución de nuevos puntos limpios, curso de concienciación al personal de obra.
- Documentación generada por cada control: Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección Ambiental de Obra.

**Objetivo: Gestión de RSUs y RSAUs**

- Actuaciones derivadas del control: Comprobación de la correcta separación de RSUs y RSAUs en obra, su almacenamiento adecuado en contenedores mediante la presencia de puntos limpios de recogida de RSUs y RSAUs, y su retirada teniendo en cuenta las tareas propias de cada tipo de residuo.
- Lugar de la inspección: Toda la obra, pero más concretamente las zonas de instalaciones auxiliares.
- Periodicidad de la inspección: control semanal de los puntos limpios durante las obras y en el momento de la retirada de los RSUs y RSAUs.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: es muy recomendable que el personal tenga formación específica en la materia.
- Parámetros sometidos a control: los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos.
- Umbrales críticos para esos parámetros: valores superiores a los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos.
- Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: ejecución de nuevos puntos limpios, curso de concienciación al personal de obra.
- Documentación generada por cada control: Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección Ambiental de Obra.

**Objetivo: Gestión de RPs**

- Actuaciones derivadas del control: Comprobación de la correcta separación de RPs en obra, su almacenamiento adecuado en contenedores mediante la presencia de puntos limpios de recogida de RPs, y su retirada teniendo en cuenta las tareas propias de cada tipo de RPs.
- Lugar de la inspección: Toda la obra, pero más concretamente las zonas de instalaciones auxiliares.
- Periodicidad de la inspección: control semanal de los puntos limpios durante las obras y en el momento de la retirada de los RPs por gestor autorizado.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: es muy recomendable que el personal tenga formación específica en la materia.
- Parámetros sometidos a control: los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos de RPs.
- Umbrales críticos para esos parámetros: valores superiores a los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos.
- Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: ejecución de nuevos puntos limpios, curso de concienciación al personal de obra.

Documentación generada por cada control: Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección **Ambiental de Obra.**

**Objetivo: Retirada selectiva de tierras contaminadas con aceites y/o hidrocarburos.**

- Actuaciones derivadas del control: Comprobación de la presencia de tierras contaminadas con aceites y/o hidrocarburos, y en caso afirmativo, retirada selectiva a punto limpio.
- Lugar de la inspección: toda la zona de obras.
- Periodicidad de la inspección: control semanal durante las obras.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: es muy recomendable que el personal tenga formación específica en la materia.
- Parámetros sometidos a control: los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos.
- Umbrales críticos para esos parámetros: valores superiores a los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos.
- Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: retirada selectiva de las tierras contaminadas y curso de concienciación al personal de obra.
- Documentación generada por cada control: Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección Ambiental de Obra.

**Objetivo: Entrega a gestor autorizado de tierras contaminadas con aceites y/o hidrocarburos.**

- Actuaciones derivadas del control: Comprobación de existencia de certificado de entrega de este tipo de residuos a un gestor autorizado. El Contratista deberá incorporar en el Diario Ambiental de la Obra a qué Gestor autorizado ha entregado el residuo, anotando el volumen, la fecha de entrega y todos aquellos datos que puedan ser relevantes para comprobar la entrega del residuo al Gestor.
- Lugar de la inspección: Zonas de instalaciones auxiliares.
- Frecuencia: inmediatamente después de realizar una entrega de este tipo de residuo a un gestor autorizado. Especialmente anterior al Acta de recepción de las obras.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: es muy recomendable que el personal tenga formación específica en la materia.
- Parámetros sometidos a control: los establecidos en el plan de gestión de residuos y la normativa vigente de aplicación.
- Valor umbral: valores superiores a los establecidos en la normativa vigente.
- Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: ejecución de nuevos puntos limpios, curso de concienciación al personal de obra.

- Documentación generada por cada control: Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección Ambiental de Obra.

**Objetivo: Control de ejecución de la impermeabilización e instalación de zanjas filtrantes en las zonas destinadas a instalaciones auxiliares.**

- Actuaciones derivadas del control: Comprobación de la presencia de zonas impermeabilizadas.
- Lugar de la inspección: Zonas de instalaciones auxiliares.
- Periodicidad de la inspección: al inicio de las obras.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: no es necesario.
- Parámetros sometidos a control: naturaleza impermeable de la plataforma y dimensiones adecuadas. Presencia de zanjas de filtración.
- Umbrales críticos para esos parámetros: naturaleza no impermeable y dimensiones pequeñas para contener el parque de maquinaria y las instalaciones de obra de tipo peligroso.
- Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: ejecución de solera de impermeabilización con materiales y dimensiones adecuados.
- Documentación generada por cada control: Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección de Obra.

**Objetivo: Control de las operaciones de mantenimiento de maquinaria**

- Indicador de realización: Adecuación de una zona del parque de maquinaria para la realización del cambio de aceites, mantenimiento y lavado de vehículos, maquinaria, etc. Realización de las tareas en dicho emplazamiento.
- Frecuencia: Durante el replanteo y creación de las zonas de instalaciones auxiliares y semanal durante la ejecución de las obras.
- Valor umbral: 0% de adecuación de superficie del parque de maquinaria no realizada. Realización de alguna labor de mantenimiento fuera del área establecida a tal fin.
- Momento/s de análisis del valor umbral: Fase de construcción.
- Medida/s complementarias: Adecuación de la superficie del parque de maquinaria. Realización de tareas de descontaminación, limpieza y restitución de la zona afectada por las tareas de mantenimiento. Posible sanción.

18.6.4.1.6. Protección y restauración de la vegetación.

**Objetivo: Protección de las formaciones vegetales**

- Indicador: % de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes al jalonamiento provisional proyectado.
- Frecuencia: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima trimestral, bimensual en las zonas sensibles colindantes a las obras.
- Valor Umbral: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Medida/s complementarias: Recuperación de las zonas afectadas.

**Objetivo: Minimizar el potencial riesgo de incendios forestales por actividades de la obra.**

- Medida prevista: Limitación de actividades peligrosas (desbroces, soldaduras, etc.) en las proximidades de masas forestales y en los días de especial riesgo de incendio.
- Indicador de realización: Plan de trabajo en el que se definan las zonas donde se realicen actividades con riesgo de producir incendios y donde se defina el equipo de actuación en caso de incendio. Equipos contra incendios en obra y realización de tales actividades en los lugares indicados. Este plan se habrá coordinado con la Consejería de Medioambiente.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Actividades peligrosas a realizar que estén condicionadas a zonas específicas de la obra o momentos concretos de la misma.
- Valor umbral: Realización de actividades peligrosas en zonas con riesgo de incendio y en momentos de elevado riesgo, siempre y cuando no sean actividades a realizar en lugares específicos de la obra y en momentos concretos. En estos casos es imprescindible la presencia de medios de extinción de incendios.
- Frecuencia: Durante la realización de las actividades con riesgo de producir incendios forestales y en los días de mayor riesgo.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medidas correctoras: Interrupción de las actividades potencialmente peligrosas. Obligar a realizar la actividad en las zonas específicas para ello y exigir la presencia de los medios de extinción.
- Indicador de eficacia: Ausencia de incendios durante la obra.
- Medida/s complementarias: Insistir a los trabajadores en la necesidad de limitar el uso de fuego, combustibles, la peligrosidad de las colillas, entre otras, según se refleje en el Plan

contra incendios y Manual de Buenas Prácticas Ambientales; mantenimiento de los equipos de extinción y recuperación de las zonas afectadas.

**Objetivo: Conseguir la restauración morfológica de las superficies afectadas por las obras.**

- Medida prevista: Definición en proyecto de la morfología final y forma en que deben restaurarse todos los elementos ligados a la implantación de la infraestructura, incluidas las instalaciones auxiliares de obra y otras zonas de ocupación temporal.
- Indicador de realización: La forma final de estas superficies debe ser similar a la especificada en proyecto.
- Valor Umbral: Variaciones sensibles a considerar por el Director Ambiental de Obra.
- Frecuencia: Controles periódicos y sistemáticos en fase de construcción.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Desde el inicio de los trabajos de restauración hasta su conclusión.
- Medida correctora: Modificación de las desviaciones desde el primer momento de manera que los errores detectados puedan ir corrigiéndose instantáneamente de forma asequible.
- Indicador de eficacia: Ausencia de formas chocantes y artificiales.
- Medida/s complementarias: Realización de labores para evitar la compactación.

**Objetivo: Señalización de los límites a revegetar**

- Medida prevista: Definición en el terreno de los límites de las superficies a revegetar según la planimetría de proyecto.
- Indicador de realización: Superficie señalizada en relación con la prevista.
- Valor Umbral: 5% de Variaciones sensibles a considerar por el Director Ambiental de Obra.
- Frecuencia: Control puntual previo al inicio de las labores de revegetación.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Desde el inicio de los trabajos de restauración hasta su conclusión.
- Medida correctora: Modificación de las desviaciones desde el primer momento de manera que los errores detectados puedan ir corrigiéndose instantáneamente de forma asequible.
- Medida/s complementarias: Señalización de las zonas que hayan sido insuficiente o incorrectamente delimitadas.

**Objetivo: Preparación de la superficie del terreno para las siembras**

- Medida prevista: Extendido de tierra vegetal procedente de la obra.
- Indicador de realización: Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.
- Valor Umbral: No se admitirá un espesor puntual inferior en un 10 % al previsto en el proyecto.
- Frecuencia: Diaria durante el extendido de la tierra vegetal.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Una vez extendida la tierra vegetal.
- Medidas correctoras: Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar al espesor propuesto en los tratamientos de revegetación.
- Indicador de eficacia: Ver eficacia de las siembras
- Medidas complementarias: Eliminación de elementos gruesos, gradeos, etc.

**Objetivo: Control de la mezcla de siembra e hidrosiembra.**

- Medida prevista: Control de la calidad de las mezclas de siembra e hidrosiembra propuestas.
- Valor umbral: Desviación respecto a lo previsto en cuanto a dosis, especies y porcentaje de mezcla sin justificación y aceptación por el Director Ambiental.
- Umbrales críticos para esos parámetros: 10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el Director Ambiental.
- Medidas complementarias: Sustitución de la mezcla de siembra o hidrosiembra a aplicar por aquellas que cumplan las condiciones indicadas en el anejo.
- Documentación a proporcionar por parte del contratista: Ficha en el diario ambiental de la obra.

**Objetivo: Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística. Siembras e hidrosiembras.**

- Medida prevista: Siembras e hidrosiembras.
- Indicador de realización: Superficie tratada en relación con la prevista.
- Valor Umbral: 3% de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de Obra.
- Frecuencia: Controles semanales en fase de ejecución.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida correctora: Realización de la siembra o hidrosiembra en la superficie no ejecutada o alternativa donde esté justificado que no es posible o viable la plantación.
- Indicador de eficacia: Ver seguimiento de siembras e hidrosiembras.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Se realizará una ficha en el diario ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo la fecha de siembra, la composición de la mezcla de semilla, la técnica utilizada, las condiciones ambientales durante la siembra y la dosis de abono empleada. En caso de repetición se anotarán en el diario ambiental de la

obra las fechas de repetición de las siembras, la zona, las especies y la técnica empleada, así como las causas que han justificado la repetición de la actuación.

**Objetivo: Seguimiento de las tareas de limpieza y acabado final**

- Indicador de eficacia: Presencia de escombros, residuos, materiales, acopios o instalaciones procedentes de la ejecución de las obras.
- Valor Umbral: Presencia de algún residuo o resto de escombro, instalación, acopio, etc.
- Frecuencia: Puntual. Control previo al acta de recepción de las obras.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En el control establecido.
- Medida correctora: Retirada de residuos, materiales de obra, acopios demolición de instalaciones, limpieza y restitución de las superficies afectadas.
- Observaciones: La vigilancia se realizará no sólo sobre las zonas afectadas por la traza sino también al área sobre la que se localizan elementos auxiliares de obra.

**Objetivo: Seguimiento de las siembras e hidrosiembras**

- Indicador de eficacia: Grado de cobertura de las especies sembradas o hidrosembradas.
- Valor Umbral: Cobertura del 97 %, coberturas inferiores requieren resiembra o rehidrosiembra.
- Frecuencia: Control estacional durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de las obras.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida correctora: Resiembra o rehidrosiembra de las zonas con cobertura inferior al 95%. Informe sobre la conveniencia o no de aplicar medidas complementarias.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Se anotarán en el diario ambiental de la obra las fechas de resiembra o rehidrosiembra, las especies y la técnica empleada.
- Observaciones: La medición de la cobertura se realizará por un método sistemático. Se delimitarán las áreas de cobertura inferior al 97 %. La vigilancia ambiental se refiere no solo a la traza de la infraestructura, sino también a las zonas afectadas por elementos auxiliares.

**Objetivo: Seguimiento de la estabilidad superficial de los taludes proporcionada por las siembras.**

- Indicador de seguimiento: Presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes y de sedimentos en la base.
- Frecuencia: Control estacional durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de las obras y tras lluvias torrenciales.
- Valor Umbral: presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cm.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Después de cada lluvia torrencial y en cada control.
- Medidas: Incorporación de sedimentos a los surcos de erosión sujetos con pequeñas albarradas y tratamiento protector de siembra u otros más eficaces. Durante la fase de explotación, se llevará a cabo un informe sobre la conveniencia o no de aplicar medidas complementarias con un grado de eficacia mayor al propuesto durante la realización de la obra y su periodo de garantía.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Se anotarán en el diario ambiental de la obra la aparición de fenómenos de lluvias que hayan producido cárcavas y los tratamientos realizados.
- Observaciones: La vigilancia incluye la toma de las correspondientes medidas en caso de aparición de inestabilidades superficiales en los taludes.

**Objetivo: Seguimiento de las labores de mantenimiento de las áreas restauradas.**

- Indicador de seguimiento: Estado fitosanitario de las especies propuestas en la restauración ambiental de la obra y elementos auxiliares.
- Frecuencia: Control estacional durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de las obras y tras lluvias torrenciales.
- Valor Umbral: Porcentaje de marras superior a un 10%.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medidas: Realización de riegos de apoyo, abonados, podas y demás tratamientos necesarios.
- Observaciones: La vigilancia incluye la toma de las correspondientes medidas en la zona de la carretera y en los casos de aparición de inestabilidades superficiales en los taludes.

**Objetivo: Seguimiento de la procedencia del agua de riego.**

- Indicador de seguimiento: Procedencia del agua utilizada para el riego de plantaciones.
- Frecuencia: Siempre que se produzca el riego de plantaciones.
- Valor Umbral: Calidad del agua insuficiente según los criterios especificados en el pliego.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medidas: Análisis de una muestra de las aguas empleadas. En caso de resultar insuficiente, se sustituirá por agua que sí cumpla los niveles requeridos.

**Objetivo: Comprobación de la integración ambiental del conjunto de la obra.**

- Indicador de seguimiento: Correcto estado de las áreas sobre las que se realizaron labores de restauración geomorfológica, siembras, hidrosiembras y plantaciones realizadas.

- Frecuencia: Control puntual previo al acta de recepción de las obras. Control estacional durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de las obras y tras lluvias torrenciales.
- Valor Umbral: presencia de surcos de erosión, superficies desprovistas de cubierta vegetal, porcentaje de marras en arbustos y arbolado superior a un 10%.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción de las obras y trimestralmente durante los tres primeros años siguientes a la emisión del acta de recepción de las obras.
- Medidas: Realización de labores de recuperación ambiental e integración paisajísticas complementarias.
- Observaciones: La vigilancia incluye la zona de obras y elementos auxiliares.

18.6.4.1.7. Protección de la fauna

**Objetivo: Evitar afección a especies vulnerables (especialmente Aguilucho cenizo).**

- Medida prevista: Inspección previa antes del desbroce en periodo sensible para aguilucho cenizo por técnico experto en ornitología.
- Indicador de seguimiento: realización de inspección previa al desbroce en periodo sensible.
- Valor Umbral: que no se haya realizado la inspección.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes del desbroce si se realiza en periodo sensible (de abril – junio).
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo al desbroce en periodo sensible (de abril – junio).
- Medidas correctoras: Paralización de la labor de desbroce realización de la inspección.
- Medidas complementarias: En caso de detección de especies vulnerables, se pondrá en conocimiento de la Delegación Territorial de Sevilla del Servicio de Geodiversidad y Biodiversidad de la Junta de Andalucía, para coordinar las actuaciones a seguir.

  En caso de ser necesaria la realización de cualquier estudio relativo a los aspectos medioambientales del proyecto, han de tenerse en cuenta las fechas en las que se pueda llevar a cabo, condicionadas por la propia naturaleza del trabajo a realizar.

**Objetivo: Evitar el riesgo de atropello de la fauna.**

- Medida prevista: Ejecución del cerramiento.
- Indicador de seguimiento: % de cerramiento que no cumple las condiciones establecidas.
- Valor Umbral: No se acepta ningún deterioro.
- Frecuencia: Durante la realización de éstos.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada visita durante la realización.
- Medidas correctoras: Restablecimiento de las condiciones definidas.

**Objetivo: Eficacia del cerramiento.**

- Indicador de eficacia: Número de animales atropellados. Porcentaje de cerramiento con defectos que puedan derivar en la entrada de animales a la zona de la carretera.
- Frecuencia: Revisiones anuales durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de las obras.
- Valor Umbral: A decidir por la Asistencia Técnica.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada revisión.
- Medidas complementarias: Modificación de la frecuencia de revisión. Cambio del sistema de cerramiento en aquellos puntos conflictivos.

18.6.4.1.8. Protección de las condiciones de sosiego público

**Objetivo: Protección de las condiciones de sosiego público producido por la maquinaria pesada de obras y por actividades ruidosas.**

- Medida prevista: Limitación de actividades ruidosas y de utilización de maquinaria pesada.
- Indicador de realización: Mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos en maquinaria de obras públicas, revisión y control periódico de los silenciadores de los motores, utilización de revestimientos en tolvas y cajas de volquetes, planificación de actividades considerando los periodos de horario diurno y nocturno (limitación de obras ruidosas entre las veintidós y las ocho horas en el entorno de núcleos habitados), adaptación del cronograma de obras, limitación de la velocidad de los vehículos de obra y de la zona de tránsito, uso de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico.
- Valor Umbral: Ld superior a 60 dB(A) Le superior a 60 dB(A) y Ln superior a 50 dB(A) por la noche en áreas habitadas.
- Frecuencia: Control sistemático durante el transcurso de la obra en las partes de las poblaciones más expuestas al ruido emitido.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida correctora: Reforzamiento de las medidas.
- Indicador de eficacia: A estimación del equipo ambiental.
- Medidas complementarias: De forma complementaria el Ministerio de Fomento podrá adoptar medidas para proteger provisionalmente determinados puntos receptores.

**Objetivo: Protección de las condiciones del sosiego público, mantener los niveles sonoros diurnos dentro de los límites legalmente establecidos.**

- Medida prevista: Realización de mediciones en las zonas habitadas y en aquellas, en las que los niveles de inmisión previstos estén próximos a los objetivos de calidad establecidos por la legislación vigente.
- Indicador de seguimiento: Ld diurno expresado en dB(A).
- Frecuencia: En fase de prueba y anualmente durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de obras.
- Valor umbral: Superior a los 60 dB(A) en áreas habitadas.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de prueba. Previo al acta de recepción definitiva de las obras.
- Medidas correctoras: De forma complementaria el Ministerio de Fomento podrá adoptar medidas que protejan los puntos receptores.

**Objetivo: Protección de las condiciones del sosiego público, mantener los niveles sonoros vespertinos dentro de los límites legalmente establecidos.**

- Medida prevista: Realización de mediciones en las zonas en las que los niveles de inmisión previstos estén próximos a los objetivos de calidad establecidos por la legislación vigente.
- Indicador de seguimiento: Le expresado en dB(A).
- Frecuencia: En fase de prueba y anualmente durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de obras.
- Valor umbral: Superior a los 60 dB(A) en áreas habitadas.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de prueba. Previo al acta de recepción definitiva de las obras.
- Medidas correctoras: De forma complementaria el Ministerio de Fomento podrá adoptar medidas que protejan los puntos receptores.

**Objetivo: Protección de las condiciones de sosiego público, mantener los niveles sonoros nocturnos dentro de los límites legalmente establecidos.**

- Medida prevista: Realización de mediciones en las zonas en las que los niveles de inmisión previstos estén próximos a los objetivos de calidad establecidos por la legislación vigente.
- Indicador de seguimiento: Ln expresado en dB(A) en zonas habitadas.
- Frecuencia: En fase de prueba y anualmente durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de obras.
- Valor Umbral: Superior a 50 dB(A) en áreas habitadas.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de prueba. Previo al acta de recepción definitiva de las obras.
- Medidas correctoras: De forma complementaria el Ministerio de Fomento podrá adoptar medidas que protejan los puntos receptores.

**Objetivo: Protección de las condiciones de sosiego público, mantener los niveles sonoros máximos dentro de los límites legalmente establecidos.**

- Medida prevista: Realización de mediciones en las zonas en las que los niveles de inmisión previstos estén próximos a los objetivos de calidad establecidos por la legislación vigente.
- Indicador de seguimiento: Lmax expresado en dB(A) en zonas habitadas.
- Frecuencia: En fase de prueba y anualmente durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de obras.
- Valor Umbral: Superior a 80 dB(A) en áreas habitadas.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de prueba. Previo al acta de recepción definitiva de las obras.
- Medidas correctoras: Reforzamiento de las pantallas. De forma complementaria el Ministerio de Fomento podrá adoptar medidas que protejan los puntos receptores.

**Objetivo: Verificación de la instalación de pantallas acústicas, su correcta ubicación y dimensiones**

- Medida prevista: Se instalarán las pantallas acústicas definidas en el presente anejo, se comprobará las características técnicas de los materiales empleados, mediante certificados del constructor, donde se recoja al menos la absorción de las mismas. Se supervisará la correcta ubicación y dimensiones de las protecciones antirruido, verificando que sean estancas al ruido. El control de la construcción (cimentaciones, perfiles, taludes en caballones, etcétera) no es objeto del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental.
- Lugar de inspección: todos los lugares donde estén proyectadas protecciones antirruido, convenientemente reflejadas en los planos de este Proyecto.
- Valor umbral: los materiales empleados y la ubicación y dimensiones de las protecciones deberán atenerse a lo recogido en el proyecto. No serán aceptables pantallas acústicas con huecos entre módulos o en su base, por los que puedan propagarse las ondas sonoras, reduciendo su efectividad.
- Frecuencia: Las inspecciones se realizarán de forma previa a la colocación para la verificación de materiales y de la ubicación, y a su finalización para revisar las alturas y estanqueidad.

- Medidas correctoras: Si se detectase alguna anomalía tanto en los materiales como en la ubicación, altura o estanqueidad, se comunicará a la Dirección de obra, corrigiéndose los defectos.
- Observaciones: Los resultados de esta actuación de control se incluirán en los informes ordinarios. Si las protecciones diseñadas y ejecutadas no coinciden, se adjuntará un plano de situación de las protecciones que figurarán en proyecto y otro de las realmente ejecutadas, y se señalarán las causas de la variación.

18.6.4.1.9. Protección del Patrimonio cultural

**Objetivo: Protección del patrimonio cultural**

- Indicador de realización: Coordinación con la Dirección General de Patrimonio Cultural.
- Valor Umbral: No contar con el visto bueno de la Dirección General de Patrimonio Cultural.
- Frecuencia: Antes del inicio de las obras.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Al inicio de las obras.
- Medida correctora: No comenzar el movimiento de tierras hasta no contar con el informe favorable por parte de Dirección General de Patrimonio Cultural.
- Indicador de eficacia: Informe favorable de la Dirección General de Patrimonio Cultural.
- Medidas complementarias: Las derivadas de los informes arqueológicos pertinentes.

18.6.4.1.10. Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes

**Objetivo: Mantenimiento de la permeabilidad transversal y de los servicios existentes.**

- Medida prevista: Reposición de caminos y servicios existentes, incluidas las infraestructuras de riego.
- Indicador de realización: Ejecución de las reposiciones conforme a lo definido en proyecto. En coordinación con los organismos competentes.
- Valor Umbral: Desviación de la situación de los pasos respecto a lo definido en proyecto. Situaciones provisionales sin accesos o mal señalizados. Demoras excesivas en la restitución de servicios afectados.
- Frecuencia: Control durante el replanteo de los pasos, control en el tiempo de reposición de servicios afectados.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante los controles.
- Medida correctora: Realización de los pasos definidos y de la señalización correspondiente.
- Indicador de eficacia: Número de protestas escritas y orales de usuarios suficientemente justificadas a consideración de la Dirección de obra. Tiempo de reposición de servicios afectados.
- Medidas complementarias: Las que a juicio de la Dirección de Obra y Dirección Ambiental de Obra sean necesarias.

**18.6.4.2. Aspectos e indicadores del seguimiento en la fase de explotación**

18.6.4.2.1. Seguimiento de la revegetación y de la restauración paisajística

**Objetivo: Seguimiento de la efectividad de las medidas de integración y restauración de la cubierta vegetal: siembras e hidrosiembras**

- Medida prevista: Medición del grado de cobertura por inspección visual.
- Indicador de seguimiento: Grado de cobertura de las especies sembradas/hidrosembradas en %.
- Lugar de inspección: Zonas sembradas/hidrosembradas.
- Periodicidad: Estacional, justo antes de las estaciones aptas para la siembra/hidrosiembra.
- Valor umbral: Aquellas áreas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total sea superior al 5 % requieren resiembra.
- Medidas de prevención y corrección: Resiembra de las zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total sea superior al 5 %.
- Documentación generada: En cada control se rellenará una hoja con la fecha, la localización precisa de la superficie supervisada y el grado de cobertura otorgado. Toda esta información se adjuntará al informe anual.
- Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere no solo a la traza de la infraestructura, sino también a las siembras/hidrosiembras a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes.

**Objetivo: Seguimiento de la estabilidad superficial de los taludes proporcionada por la revegetación**

- Medida prevista: Inspección visual
- Indicador de seguimiento: Presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes y de sedimentos en la base
- Lugar de inspección: Superficies restauradas.
- Periodicidad: Estacional
- Valor umbral: Presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cms

- Documentación generada: En cada inspección se anotarán las superficies inspeccionadas, la fecha, la aparición de fenómenos de lluvias que hayan producido cárcavas y los tratamientos realizados y las mediciones efectuadas en cada superficie. Toda esta información se adjuntará al informe anual.
- Observaciones: La vigilancia incluye la toma de las correspondientes medidas en caso de aparición de inestabilidades superficiales en los taludes.

**Objetivo: Seguimiento de la efectividad de las medidas de integración y restauración de la cubierta vegetal: ausencia de especies invasoras**

- Medida prevista: aparición de especies invasoras por inspección visual.
- Indicador de seguimiento: Presencia de estas especies en las zonas restauradas.
- Lugar de inspección: Zonas sembradas/hidrosembradas/plantadas.
- Periodicidad: Estacional, justo antes de las estaciones aptas para la vegetación.
- Valor umbral: aparición de especies invasoras.
- Medidas de prevención y corrección: Eliminación de estas especies y control posterior garantizando la erradicación.
- Documentación generada: En cada control se rellenará una hoja con la fecha, la localización precisa de la superficie supervisada e indicando si existe presencia o ausencia. Toda esta información se adjuntará al informe anual.
- Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere no solo a la traza de la infraestructura, sino también a las zonas por elementos auxiliares, temporales y permanentes.

18.6.4.2.2. Seguimiento de las condiciones de sosiego público

**Objetivo:** aseguramiento del correcto estado de pantallas antirruido.

- Actuaciones: Inspección visual
- Indicador de seguimiento: Pantallas en buenas condiciones de mantenimiento, expresado como porcentaje.
- Lugar de inspección: Lugares en los que estén colocadas las pantallas acústicas según proyecto
- Periodicidad: En fase de prueba y anualmente en fase de explotación durante los tres primeros años.
- Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El método de trabajo consiste en una inspección visual del emplazamiento de los elementos (pantallas acústicas) y de los materiales utilizados y su instalación. Necesidad de exigir una medición previa a la instalación y otro posterior que determine los índices de aislamiento/absorción conseguido.
- Valor umbral: Descalzamiento o pérdida de estabilidad de las medidas ejecutadas. Deterioro de los materiales.
- Medidas de prevención y corrección: Sustitución de los materiales dañados o de las piezas que hayan perdido su funcionalidad. Reparación de las medidas ejecutadas.
- Documentación generada: En cada control se anotará la fecha y si se observa alguna anomalía respecto a lo proyectado en cuanto a las pantallas y/o elementos amortiguadores de vibraciones y su ubicación

18.6.4.2.3. Seguimiento de las obras de paso y fauna

**Objetivo: Seguimiento del estado de las obras de paso y su efectividad como pasos de fauna**

- Medida prevista: Estado de obras de paso y efectividad como pasos de fauna.
- Indicador de seguimiento: Estado de las obras de paso.
- Lugar de inspección: Obras de paso.
- Periodicidad: Anual, después de la época de más pluviosidad.
- Valor umbral: presencia de elementos que dificulten la función de drenaje y/o de posible paso de herpetofauna.
- Medidas de prevención y corrección: Limpieza y re-acondicionamiento de las obras de paso.
- Documentación generada: En cada control se elaborará un informe que se adjuntará al informe anual.

### 18.6.5. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA

Se incluirán todos los informes necesarios que verifiquen el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras propuestas. Estos informes son:

- **Antes del Inicio de las obras**
  - Escrito del Director de las obras, certificando que el proyecto cumple con las indicaciones del sistema de gestión de calidad del promotor.
  - Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de obras, presentado por el Director de Obra al Director de Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
  - Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, presentado por el Contratista de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
  - Informe de Diagnóstico Ambiental Preoperacional, que recogerá el grado de cumplimiento de las prescripciones legales y administrativas, la eficacia de los procedimientos de control y vigilancia ambiental y la eficacia de las medidas aplicadas para la prevención o corrección de impactos ambientales.
  - Manual de buenas prácticas ambientales definido por el Contratista.

- **Paralelos al Acta de comprobación del replanteo**, incluyendo al menos:
    - Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras, plan de rutas y caminos de acceso.
    - Los valores de los indicadores sobre delimitación de las obras al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores umbral.
    - Informe sobre la comprobación en campo de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas. En caso de existir esas afecciones, descripción de las medidas adoptadas, así como acciones de vigilancia y seguimiento.
    - Incidencias ambientales en el momento de la firma del Acta.
    - Acta de replanteo.
- **Semestrales durante la fase de obras**

  En los que se describirán los aspectos más importantes del análisis de la marcha de los trabajos. Se analizarán las obras ejecutadas durante cada uno de los meses de obra e incluirán:
    - Desarrollo de las obras.
    - Adecuación de los trabajos al condicionado ambiental.
    - Evolución de los parámetros de calidad ambiental según se hayan medido y de los componentes del territorio.
    - Niveles de impacto provocados.
    - Desarrollo de las medidas preventivas y correctoras.
    - Recopilación de informes de visita realizados y de incidencia o no conformidad.
    - Documentación gráfica y fotográfica, en formato digital y sobre papel.
    - Resultado de los ensayos de contraste realizados.
    - Planos generales de seguimiento. También se reflejará el seguimiento de la ejecución de las obras en planos en los que figurarán las medidas ambientales y de corrección aplicadas, en su caso. Los planos base a utilizar serán los incluidos en el proyecto de construcción. Éstos se mantendrán actualizados y se incluirán en los informes semestrales de seguimiento.
    - Informes ocasionales, entre los que destacan: problemas o incidencias especiales, falta de calidad reiterativa o importante y esporádica, análisis de datos de los parámetros ambientales y de comportamiento, informes previstos en el Programa de Seguimiento Ambiental de los proyectos de construcción, informes específicos solicitados por la Dirección de Obra.
- Previo a la emisión del acta de recepción de la obra

  Llevará incluido los siguientes documentos:
    - Control final de la desafección de todas las zonas afectadas por las obras.
    - Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación.
    - Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico e hidrogeológico y sobre la gestión de residuos.
    - Informe sobre protección de la fauna.
    - Informe sobre las medidas de prevención del ruido y vibraciones en áreas habitadas.
    - Informe sobre las medidas de protección de la calidad del aire.
    - Informe sobre la protección del patrimonio cultural.
    - Informe sobre préstamos y vertederos.
    - Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra.
    - Medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
    - Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación.

Asimismo, se incluirán las propuestas y recomendaciones que se estimen necesarias en orden de preservar y mejorar los factores ambientales en las zonas de actuación.

Además, se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo.

- Con periodicidad anual durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra
    - Informe sobre los niveles de ruido.
    - Informe sobre las medidas de protección de la calidad de las aguas, sistema hidrológico e hidrogeológico y sobre la gestión de residuos.
    - Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión.
    - Informe sobre las medidas de minimización de los consumos de agua y energía.
    - Informe sobre las medidas para la corrección de situaciones de emergencia.
- **Informes especiales.**

  Se presentarán informes especiales ante cualquier situación que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:
    - Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.
    - Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
    - Accidentes de tráfico.
    - Cualquier episodio sísmico.
    - Deterioro de alguna de las instalaciones.

### 18.6.6. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Con carácter previo al comienzo de las obras el Contratista de las mismas entregará al Promotor un manual de buenas prácticas ambientales. Este incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera.
- Actuaciones prohibidas mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna.
- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.
- Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este manual deberá ser aprobado por la Dirección de obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

### 18.6.7. VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se estima el coste de la ejecución del PVA.

| | UD. | MEDICIÓN | PRECIO | PARCIAL |
|---|---|---|---|---|
| Seguimiento en fase de obra | Ud | 22 | 5.000,00 | 110.000,00 |
| Seguimiento en fase de explotación | Ud | 3 | 6.000,00 | 18.000,00 |
| | | | **TOTAL** | **128.000,00** |

(En Euros).

# PLANOS




P:\2017\170448\02_doc_tecnico\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\0101 CondicionanAmbientales\A180101H01.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1:10.000 (0 100 200 300m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE*<br>DESIGNACIÓN: CONDICIONANTES AMBIENTALES | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>HOJA 1 DE 1 |

# APÉNDICE 1. INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL
DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
Y MEDIO NATURAL

*SUBDIRECCIÓN GENERAL*
*DE EVALUACIÓN AMBIENTAL*

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
13 SEP 2017
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural
Subdirección General de Evaluación Ambiental
SALIDA 99/18457

O F I C I O

S/REF.
N/REF. SGEA/MMI/fjs/20160038
ASUNTO Notificación Resolución de informe de impacto ambiental.
REMITENTE D. Eugenio J. Domínguez Collado
Subdirector General de Evaluación Ambiental

DESTINATARIO Dirección General de Carreteras
Ministerio de Fomento
Paseo de la Castellana, 67
**28071 – Madrid**

Adjunto se remite copia de la Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, sobre la evaluación de impacto ambiental del **"PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN DE REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K.0). SEVILLA"** (20160038), que será enviada al Boletín Oficial del Estado para su publicación.

Por otra parte, se ruega comunicación desde ese órgano sustantivo a esta Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, de la fecha de publicidad de la decisión sobre la autorización o aprobación del proyecto, en el caso de que así se produjera, de acuerdo con el artículo 48 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Madrid, a 13 de Septiembre de 2017

EL SUBDIRECTOR GENERAL
DE EVALUACION AMBIENTAL

Eugenio J. Domínguez Collado

Ministerio de Fomento
Dirección General Carreteras
18 SET. 2017
Subdirección General de Proyectos
Pásese a
ENTRADA 878

CORREO ELECTRÓNICO
buzon-sgea@mapama.es

PLAZA DE SAN JUAN DE LA CRUZ S/N
28071 MADRID
TEL.: 91 597 83 32
FAX.: 91 597 58 16

MINISTERIO DE
AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL
DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
Y MEDIO NATURAL

**SGEA/MMA/fjs/20160038**

**RESOLUCIÓN DE LA SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE POR LA QUE SE FORMULA INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL DEL "PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN DE REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K.0). SEVILLA"**

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su artículo 7.2 prevé los proyectos que deben ser sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada por el órgano ambiental a los efectos de determinar que el proyecto no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente, o bien, que es preciso el sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario regulado en la Sección 1ª del Capítulo II, del Título II, de la Ley, por tener efectos significativos sobre el medio ambiente.

El proyecto de trazado y construcción de reforma del enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (p.k. 0). Sevilla se encuentra encuadrado en el artículo 7.2, apartado c) "Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente" de la Ley de evaluación ambiental.

Los principales elementos del análisis ambiental del proyecto son los siguientes:

1. **Objeto, descripción y localización del proyecto. Promotor y órgano sustantivo.**

El proyecto tiene por objeto la reforma del enlace entre la Autovía del Sur (A-4) y la Ronda Supernorte (SE-20) conforme a los acuerdos plasmados en el convenio de 4 de mayo de 2015 del Ministerio de Fomento con el Ayuntamiento de Sevilla. Dicha reforma permitirá completar los movimientos directos entre la A-4 y la SE-20, añadiendo a los actuales los correspondientes a los tránsitos SE-20/Sevilla (A-4) y Sevilla (A-4)/SE-20, sin utilizar la carretera A-8008 de la Junta de Andalucía.

Se incorporará, además, una glorieta en la margen derecha de la autovía A-4, que permitirá la conexión de los futuros viarios previstos en el planeamiento vigente. En concreto con el Plan Parcial del SUS-DMN-03 San Nicolás Oeste.

Otras actuaciones comprendidas en el proyecto son:

- Ampliación de la plataforma de la margen derecha de la autovía A-4, con la incorporación de un nuevo carril por el exterior, desde el enlace del aeropuerto, ubicado en el p.k. 532, hasta el p.k. 535, de acuerdo con la delimitación del ámbito de actuación incluida en el citado convenio.
- Cierre del acceso directo en el p.k. 535+220 (margen izquierda) a una estación de servicio existente, cumpliendo la orden de estudio del proyecto, reordenando accesos (Norma 3.1- IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras; Reglamento General de Carreteras (arts. 104 y 106)). Dicho cierre viene originado por no cumplirse las distancias entre salidas consecutivas que marca la citada Norma, al existir una salida a una vía de servicio (que permite el acceso a la estación de servicio) en el p.k. 535+875, a 655 m de la salida directa a la citada estación.

El promotor plantea dos alternativas muy similares. La principal diferencia entre ambas radica en la mayor fluidez de tráfico que se consigue en la alternativa 2 con la distinta distribución de los ramales, puesto que la funcionalidad de ambas alternativas es la misma. Tras el análisis ambiental, el promotor concluye que no existen diferencias significativas entre alternativas en cuanto a los impactos ambientales que puedan generar, aunque, en lo referente a contaminación acústica, la alternativa 1 es más desfavorable que la alternativa 2. Por todo ello, propone la alternativa 2 como seleccionada.

Las principales diferencias de la alternativa 2 respecto a la 1, son:

- El ramal procedente de la A-4, origen Sevilla, que conecta con la glorieta, se proyecta a la derecha del ramal que procede de la SE-20, favoreciendo el flujo principal de vehículos, una vez que el citado Plan Parcial haya comenzado a desarrollarse.
- El ramal de salida de la A-4 (origen Córdoba) es de dos carriles.
- El ramal de conexión entre San Nicolás Oeste y la glorieta de este enlace se realiza por el norte, separándose del ramal de salida de la A-4 antes citado para dar prioridad a los vehículos procedentes de la A-4.
- La vía de servicio de la margen izquierda se proyecta por el exterior del terraplén existente, que soporta el vial de acceso a la A-4 desde la SE-20.
- Los vehículos que circulan por el camino existente, de acceso a los huertos comunitarios, así como los vehículos procedentes del aeropuerto, en caso de una emergencia, podrán acceder a esta vía de servicio mediante un carril de aceleración.
- Se repone el camino existente paralelo a la autovía A-4, que permite el acceso a la carretera A-8008 y a las estructuras soporte del sistema de aproximación al Aeropuerto de Sevilla.



Ministerio
de Agricultura y Pesca,
Alimentación y Medio Ambiente

El promotor indica que el proyecto se ha diseñado estimando la puesta en servicio para el año 2019 y con el horizonte del año 2029, contando con que a partir de ese año deben estar ejecutados los viales previstos por el Ayuntamiento en su PGOU, que conectan con viales existentes y en proyecto, aligerando el tráfico soportado por el enlace.

La zona objeto de estudio se localiza al noroeste del municipio de Sevilla. Concretamente, el proyecto se desarrolla en ambas márgenes de la Autovía del Sur A-4, entre los pp.kk. 532+100 y 535+000 aproximadamente, entre el ramal de salida del enlace con el Aeropuerto San Pablo y la salida de la vía de servicio de la margen derecha hacia la carretera autonómica A-8008.

El promotor y órgano sustantivo del proyecto es la Dirección General de Carreteras, perteneciente al Ministerio de Fomento.

## 2. Tramitación y consultas.

Con fecha 26 de abril de 2016 se recibe en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural el documento ambiental del proyecto, al objeto de que se formule el informe de impacto ambiental.

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural estableció a continuación un periodo de consultas, con fecha 24 de mayo de 2016, a los organismos y entidades que figuran más abajo, con objeto de determinar la necesidad de someter el proyecto a evaluación de impacto ambiental ordinaria. Con fecha 10 de agosto de 2016, de acuerdo con el artículo 46.3. de la Ley de evaluación ambiental, se requirió informe al superior jerárquico de las Direcciones Generales de Prevención y Calidad Ambiental y de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos de la Junta de Andalucía y a la Subdirección General de Medio Natural del anterior Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Se señalan con una «X» aquellos que han emitido informe en relación con la documentación ambiental:

| Relación organismos consultados | Respuestas recibidas |
|---|---|
| Subdirección General de Medio Natural. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (Madrid). | X |
| Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (Madrid). | X |
| Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (Sevilla). | X |
| Diputación Provincial de Sevilla. | X (1) |
| Delegación del Gobierno en Andalucía. (Sevilla). | - |



Ministerio
de Agricultura y Pesca,
Alimentación y Medio Ambiente

| Relación organismos consultados | Respuestas recibidas |
|---|---|
| Subdelegación del Gobierno en Sevilla. | - |
| Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. (Sevilla). | - |
| Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. (Sevilla). | - |
| Dirección General de Bienes Culturales y Museos. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. (Sevilla). | X |
| Dirección General de Infraestructuras. Consejería de Fomento y Vivienda. Junta de Andalucía. (Sevilla). | - |
| Ayuntamiento de Sevilla. | - |
| Dirección de Planificación y Medio Ambiente de AENA (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea). (Madrid). | X |
| Ecologistas en Acción de Andalucía. (Sevilla). | X |

(1) Únicamente informa que el proyecto no afecta a carreteras de su titularidad

El contenido ambiental más relevante de las respuestas a las consultas realizadas es el siguiente:

La **Subdirección General de Medio Natural del anterior Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente** indica que no existen espacios de Red Natura 2000 coincidentes con el proyecto y que el arroyo Tamarguillo, encauzado y paralelo a la SE-20 en un tramo, desemboca en la Zona Especial de Conservación (ZEC) Bajo Guadalquivir (ES6150019) a unos 7 km, pero no se espera que se vea afectada por las actuaciones propuestas.

Resalta la presencia del Parque del Tamarguillo como núcleo de elevada biodiversidad dentro de la zona de actuación caracterizada por una gran influencia antrópica, citando la presencia de especies de interés comunitario asociadas a la zona húmeda del arroyo del Tamarguillo como el galápago leproso (*Dicoglossus galgonai*), el sapillo pintojo (*Mauremys leprosa*), el martín pescador (*Alcedo atthis*), la garza real (*Ardea cinerea*), la cigüeñuela común (*Hymantopus himantopus)* y el calamón común (*Porphyrio porphyrio*) o, en las inmediaciones del arroyo y campos de cultivo, el alzacola (*Cercotrichas galactotes*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), la carraca europea (*Coracias garrulus*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

Considera que las actuaciones planteadas no generan graves impactos sobre el medio natural. Señala como posibles impactos del proyecto: la pérdida de territorio para la avifauna y otros grupos; el incremento del efecto barrera y riesgo de atropello (principalmente para la herpetofauna o especies de movilidad reducida); las repercusiones para las especies presentes en el parque fluvial del Tamarguillo por la degradación acústica, atmosférica e hídrica que podrá suponer el proyecto; y la posible proliferación de especies exóticas.



Atendiendo a los valores relevantes del Parque del Tamarguillo, plantea contemplar alternativas de encauzamiento del arroyo que eviten su confinamiento o, de no ser posible, elegir aquella que tuviera la mayor longitud abierta y evitar, en la medida de lo posible, el hormigonado del lecho del arroyo y la creación de escolleras y, si éstas fueran necesarias, que permitieran la implantación de vegetación natural autóctona.

Plantea también algunas medidas para minimizar la afección, entre ellas, diseñar obras de drenaje transversal con dimensiones, características, entorno de las bocas y vallados adecuados para facilitar la conectividad faunística (herpetofauna y otros vertebrados), atendiendo a las "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales" (MAGRAMA, 2015. segunda edición, revisada y ampliada); reducir el impacto acústico y otras molestias en las zonas naturales más sensibles, incluidas zonas dentro del parque fluvial, mediante medidas adecuadas (caballones, etc.); revegetar con especies autóctonas resistentes, preferiblemente correspondientes a las asociaciones vegetales presentes en la zona de actuación, para evitar procesos erosivos, disminuir el impacto acústico, crear filtros verdes frente a la contaminación de escorrentías superficiales, etc.; implementar un programa de vigilancia de especies invasoras en el entorno de la zona de actuación, considerando especialmente la presencia de *Eucaliptus sp., Arundo donax, Ecballium elaterium* y *Carpobrotus edulis*, identificando su presencia en el área, gestionándolas adecuadamente durante las obras (incluyendo control de préstamos, revegetaciones, etc.) y estableciendo controles tras las mismas; evitar la utilización de fitosanitarios que pudieran tener repercusiones negativas en el medio ambiente; implementar medidas específicas de mejora de hábitats a ambos lados de la A-4 para las especies de avifauna citadas por este Organismo, manteniendo o creando corredores de vegetación arbustiva en el caso del alzacola y el aguilucho cenizo; y completar el programa de vigilancia ambiental propuesto en lo que se refiere al seguimiento de fauna, especialmente en lo que se refiere a todas las especies citadas en su informe.

La **Oficina Española de Cambio Climático** indica que no se han considerado las proyecciones para el Cambio Climático, aunque considera que, por su ubicación y tipología, no es significativo su impacto, no produciéndose interacción en los espacios protegidos próximos de alto valor ecológico (Red Natura 2000). Insta a considerar las citadas proyecciones para determinar cuál es la alternativa más adecuada desde esta perspectiva y precisar su incidencia en el diseño y vulnerabilidad de la nueva infraestructura. Señala que el estudio no hace referencia alguna a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs) producidas en las fases de construcción y explotación, e indica que la propuesta de medidas correctoras debe incluir medidas para reducir las emisiones de GEI en la construcción.

La **Confederación Hidrográfica del Guadalquivir** recalca la necesidad de que el plan de vigilancia ambiental defina indicadores y periodicidad del seguimiento

durante las obras para el control de las posibles afecciones a la calidad de las aguas del arroyo Tamarguillo y las aguas subterráneas, así como a la vegetación de ribera asociada al citado arroyo, incluyendo la verificación de la ausencia de vertidos contaminantes no autorizados, voluntarios o accidentales.

Además, solicita que se cumplan una serie de condiciones:

- La obra de drenaje transversal (ODT) situada sobre el eje 11 debe hacerse curva, siguiendo el trazado del cauce existente. En general, en la confluencia de los flujos de agua de cauces distintos, debe procurarse una transición suave entre las líneas de corriente y debe evitarse que el agua incida lateralmente sobre el exterior de aletas u otras estructuras.
- Los trabajos que se realicen en las obras de drenaje transversal de cauces públicos deberá llevarse a cabo en tiempo seco y, siempre que sea posible, cuando por el arroyo no discurra caudal alguno.
- Debe especificarse el origen del agua requerido para las obras (para riegos de control de las emisiones de polvo, etc.), estimándose su volumen, y recabar la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica.
- Debe describirse la flora y vegetación de ribera existente en torno al arroyo del Tamarguillo, evaluarse el impacto que sufren y, si es pertinente, establecer las medidas preventivas y correctoras necesarias e indicadores de seguimiento adecuados.
- Deben respetarse los pies arbóreos y arbustivos autóctonos existentes o, si ello no es posible, compensar las pérdidas mediante plantación de nuevos pies en lugares adecuados de las márgenes del cauce con plantaciones irregulares.
- Los riegos previstos para evitar la generación de polvo incluirán también los necesarios para eliminar el que pudiera acumularse sobre la vegetación de ribera.
- Considera adecuadas y necesarias las medidas preventivas y correctoras previstas, debiendo completarse algunas: retranqueo de la colocación de los geotextiles destinados a actuar como filtros de sedimentos en torno al arroyo del Tamarguillo para respetar la vegetación de ribera (en todo caso, a no menos de 5 m desde el borde del cauce); destino final de las aguas de limpieza de las canaletas de las hormigoneras de las aguas, así como de los efluentes líquidos recogidos en las zanjas o canales de cualesquiera otros sistemas de impermeabilización previstos (zonas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, instalaciones auxiliares donde se realice mantenimiento de maquinaria, etc.); etc.
- Recuerda la prohibición de vertidos directos o indirectos de agua y productos residuales potencialmente contaminantes (art. 100.1 del Texto Refundido de



la Ley de Aguas), salvo autorización previa. Así como la necesidad de solicitar la autorización de la Confederación Hidrográfica para realización de obras en cauces públicos y sus zonas de servidumbre y policía, de acuerdo con lo establecido en los arts. 53, 9.4 y 7.8 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RPDH- Decreto 849/1986), además de la prohibición de establecer zonas de préstamo o vertedero en las zonas de servidumbre y de cumplir con los criterios de la necesaria autorización (art.9.4 RDPH) en caso de ubicarse en zona de policía (fuera de zona de flujo preferente e inundable, limitación profundidad de excavación a 2m sobre el nivel piezométrico, etc.).

- Verificación diaria durante el seguimiento ambiental de la prohibición de depósitos temporales de maquinaria y materiales en las proximidades de los cursos de agua.

El **Servicio de Bienes Culturales de la Delegación Territorial de Cultura, Turismo y Deporte de Sevilla de la Junta de Andalucía** considera que el proyecto, con las medidas correctoras recogidas en la documentación aportada por el promotor, no causará impactos ambientales significativos en el patrimonio cultural.

La **Dirección de Planificación y Medio Ambiente de AENA** informa que el proyecto afecta a la Zona de Servicio del Aeropuerto de Sevilla definida por el Plan Director del Aeropuerto de Sevilla (O.M. de 23 de julio de 2001, BOE 9/8/2001) y ordenada por el Plan Especial del Sistema General Aeroportuario de Sevilla (PESGAS, resolución de 6 de septiembre de 2012 de la D.G. de Urbanismo de la Junta de Andalucía, BOJA 7/12/2012 y 11/1/2013). En consecuencia será necesaria la acreditación por parte de AENA de que dicha afección, no supone una interferencia o perturbación en el desarrollo y explotación de las actividades aeroportuarias y de transporte aéreo previstas en el Plan Director del Aeropuerto de Sevilla.

**Ecologistas en Acción** destaca la necesidad de garantizar la permeabilidad a la movilidad no motorizada de los sectores y zonas afectadas (Parque del Tamarguillo y SUS-DMN-03 San Nicolás Oeste), concretamente el paso sobre la A-4 del futuro Corredor Verde y la conservación del camino rural de tierra existente en el lateral norte de la A-4. Considera que no existen diferencias significativas respecto a los impactos de las dos alternativas planteadas y que el proyecto afectará de manera intensa a diversas áreas conservadas del Parque del Tamarguillo (junto a la zona de huertos sociales ecológicos), los arroyos Ranillas y Tamarguillo (especialmente en este último) y las áreas colindantes. Indica que no se especifica la afección sobre la biodiversidad existente ni se proponen medidas preventivas y correctoras contra la contaminación visual y acústica. Destaca la ausencia de referencias a las áreas de reproducción, paso, parada e invernada de las especies de vertebrados que utilizan las charcas transitorias que se forman durante la época de lluvias en el área de la actuación (adyacente a la A-4) y en el mismo cauce que será afectado por el

proyecto. Así como la necesidad de adoptar medidas para evitar incrementar más aún la fragmentación de hábitats en las zonas afectadas por el proyecto.

Recuerda que el Parque del Tamarguillo es el resultado de la implicación social (vecinos y ecologistas) en la defensa del medio ambiente, de la calidad de vida y de una ciudad sostenible, gracias a la cual la antigua escombrera se ha transformado en un humedal recuperado y un gran parque público. Considera que debe analizarse el incremento de impacto sobre el entorno natural y las especies migrantes que utilizan el parque como zona de parada, paso o invernada; sobre los ecosistemas, especialmente el humedal y los vertebrados que lo utilizan para su reproducción; y sobre el paisaje y la calidad visual en la zona; así como el incremento de vertidos al arroyo del Tamarguillo, de las emisiones de contaminantes a la atmósfera y de la contaminación acústica; además de la posible afectación al patrimonio cultural por la posible presencia de yacimientos arqueológicos.

Como consecuencia de las consultas y del análisis realizado, se ha podido deducir la necesidad o conveniencia de incorporar al proyecto información complementaria, medidas adicionales y recomendaciones citadas en los informes recibidos, por lo que, con fecha de 13 de diciembre de 2016, se solicitó al promotor documentación complementaria con los estudios necesarios para precisar las medidas y el plan de vigilancia ambiental del proyecto teniendo en cuenta los informes recibidos, así como introduciendo las pertinentes modificaciones al proyecto relativas a:

- Permeabilidad transversal (potenciación de desplazamientos no motorizados), préstamos, vertederos e integración ambiental de la obra.
- Fauna, flora y espacios de interés natural: profundización del análisis de la afección indirecta al Parque del Tamarguillo, considerando su entorno natural y las especies citadas en los informes, y completando, en su caso, las medidas para minimizar los impactos; análisis de las posibles formas de encauzamiento del arroyo bajo el enlace, que sean técnicamente viables, para minimizar el impacto sobre el arroyo y sobre el incremento del efecto barrera y el riesgo de atropello para la fauna; completar el PVA con un seguimiento de la fauna afectada y la detección temprana y erradicación de especies vegetales invasoras; descripción de los reductos de vegetación de ribera existente que pudieran ser afectados por las obras y definición, en su caso, de medidas de protección; ejecución de revegetaciones con especies autóctonas resistentes, etc.
- Hidrología: indicaciones sobre diseño de determinadas obras de drenaje; especificaciones sobre algunas de las medidas contempladas y sobre el seguimiento de la calidad de las aguas del arroyo Tamarguillo y aguas subterráneas; control de vertidos; etc.
- Cambio climático: medidas para reducir emisiones de gases de efecto invernadero en la construcción del tramo. Consideración de la evolución a





futuro de las variables climáticas a efectos de su incidencia en el diseño y vulnerabilidad de la infraestructura.

- Compatibilidad con las servidumbres aeronáuticas.

Con fecha de 14 de marzo de 2017, tras mantener reuniones con la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, AENA y Parques y Jardines del Ayuntamiento de Sevilla, el promotor aporta la documentación complementaria solicitada, que pasa a integrar la versión final del proyecto, que es sobre la que versa la decisión de evaluación. El contenido se expone a continuación:

Por lo que se refiere a la permeabilidad territorial para peatones y bicicletas, concretamente al paso sobre la autovía A-4 del Corredor Verde previsto en el Plan de Ordenación Territorial de la Aglomeración Urbana, de acuerdo con la documentación aportada, dicho corredor va asociado al encauzamiento proyectado por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para los arroyos Tamarguillo y Ranillas ejecutándose paralelo al encauzamiento. El promotor indica que éste encauzamiento ha sido tenido en cuenta durante el proyecto de trazado, dejando los gálibos suficientes para la ejecución del mismo sin alterar su pendiente. Respecto al camino paralelo a la A-4 por la margen oeste, se le dará continuidad por el interior del enlace conectando con la carretera autonómica A-8008, con sus respectivos pasos inferiores (7 x 4 m) bajo los viales de los ejes 9 y 11 del proyecto, siendo la anchura del camino de 5 m.

Se incluye la demolición de los de viales fuera de uso y su integración ambiental, reciclando el material en obra o transportándolo a vertedero autorizado. El promotor garantiza que la capacidad de los vertederos y préstamos previstos e identificados, ya autorizados, es suficiente para la obra.

En relación con la posible afección al Parque del Tamarguillo, el promotor indica que las obras se desarrollarán fuera del límite del parque y, respecto a la afección indirecta al mismo, tras el análisis, concluye que la ejecución del proyecto es compatible con la integridad de los valores de conservación del parque, siendo las afecciones más relevantes los impactos visual y acústico. Por ello, se instalarán pantallas acústicas en las zonas previstas por el estudio de ruido para cumplimiento de los objetivos de calidad acústica y pantallas vegetales en coordinación con el Servicio de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Sevilla, mediante una plantación lineal de *Laurus nobilis* y *Olea europaea var. Sylvestris* entre los pp.kk. 0+000 y 0+700 del eje 15, compatibles con las servidumbres aeronáuticas del Aeropuerto de San Pablo, según indica el promotor. Asimismo el muro proyectado entre los ejes 15 y 14 tendrá un acabado ornamental para minimizar el impacto visual. Respecto a la afección lumínica, en principio no se prevé la iluminación del enlace y, en cualquier caso, hay que tener en cuenta, en relación con la contaminación lumínica, la actual presencia de infraestructuras ya implantadas en la zona.

Por lo que respecta a la posible afección a las especies más vulnerables citadas en las consultas, se concluye que no se espera afección directa al hábitat de alimentación y cría del alzacola, considerándose poco probable su presencia en el ámbito estricto de las actuaciones. Respecto al aguilucho cenizo concluye que su presencia es relativamente poco probable en la zona de actuaciones, no obstante se proponen medidas para minimizar el posible impacto durante la fase de obras (inspección previa al desbroce, si éste se realiza de abril a junio; paralización en caso positivo, etc.).

En relación con las distintas posibilidades de encauzamiento del arroyo Tamarguillo bajo el enlace, minimizando su confinamiento y buscando la mayor longitud abierta posible, en la documentación remitida se informa que, de acuerdo con la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, se ejecutará la alternativa 1 de drenaje del arroyo Tamarguillo, contenida en el documento ambiental. Se prevé la revegetación con vegetación autóctona en márgenes, zonas abiertas y taludes, salvo en las zonas de encuentro de ODT en las que se pueda comprometer la capacidad hidráulica de las mismas; así como medidas para el paso de la fauna, como pasarelas en las ODT nuevas y existentes, con rampas de entrada y salida, sustitución de bajantes escalonadas por encanchados de piedra y adaptación de las obras de drenaje y vallados especiales para anfibios, todo ello de acuerdo con las prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (2ª ed. MAGRAMA, 2015). En el PVA en fase de explotación se controlará el estado de las ODT y vallados, de forma que se garantice su funcionalidad como paso de fauna, especialmente para la herpetofauna.

Para la protección de la vegetación de ribera afectada por las obras, bastante desnaturalizada por la presencia de las infraestructuras existentes, se ha elaborado un inventario de las especies presentes, identificando las de mayor valor de conservación, como el taray (*Tamarix africana*) y las especies invasoras, estableciendo medidas para evitar la propagación de éstas durante la fase de construcción, así como valorando la conveniencia de trasplantar los ejemplares de taray que finalmente no puedan dejar de ser afectados o, si no resultara viable, compensando su afección, además de las revegetaciones previstas con vegetación autóctona y que no incrementen el riesgo de incendio que se contemplan en la integración paisajística de la obra. En el mantenimiento de las superficies revegetadas no se emplearán fitosanitarios que pudieran tener repercusiones negativas en el medio ambiente. Durante las obras se prevé el riego de la vegetación de la zona próxima a las actuaciones si ésta resultara afectada por el polvo generado por la obra. Además el proyecto incluirá un detallado plan de prevención y extinción de incendios para la fase de obras.

Respecto a la modificación de la ODT en el eje 11 para dar paso al cauce del Tamarguillo solicitada por la Confederación Hidrográfica en su informe, el promotor



informa que en la reunión mantenida con este Organismo (1/2/2017) se consensuó el diseño en sección recta sobre el cauce del arroyo, tal y como se había propuesto en el documento ambiental, pero con un marco de 6 x 6 m, uniendo las aletas de las ODT E11 y E14 para que actúen como peto y con una canalización entre la salida de las ODT E9 y E14 y la entrada de la ODT-E11 para el caudal de la avenida ordinaria. El promotor indica que se protegerán los taludes de los terraplenes de la zona mediante encanchado, se analizará la posibilidad de disminuir la longitud de la ODT-E11, se colocarán pasarelas para pequeños mamíferos en las ODT y se adaptarán al paso de anfibios incluyendo vallado específico.

Además del seguimiento a la fauna, en el plan de vigilancia ambiental se han incluido los siguientes controles:

- Análisis de la calidad de las aguas del arroyo del Tamarguillo, previo a las obras y cada 15 días tras el inicio de las mismas.
- Control diario de la ausencia de acopios, rellenos, vertidos, etc., en las zonas de cauce y servidumbre de paso; así como en las zonas de instalaciones auxiliares y parque de maquinaria.
- Control diario del correcto estado del jalonamiento, para la protección de la vegetación y del límite del Parque del Tamarguillo.

El documento remitido recoge también el resto de condiciones y verificaciones exigidas por la Confederación Hidrográfica en su informe (ver apartado 2). Señala que, en ocasiones anteriores, se han detectado vertidos provenientes de las instalaciones aeroportuarias.

Respecto a la adaptación del proyecto al cambio climático, el promotor indica que la predefinición del drenaje del proyecto se ha realizado de acuerdo con la nueva Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial de carreteras, aprobada en marzo de 2016, por lo que a priori y según la bibliografía recomendada por la Oficina de Cambio Climático, están previstos los cambios en cuestión de hidrología. Indica también que las pendientes adoptadas para los taludes en el proyecto son conservadoras, teniendo en cuenta las alturas proyectadas y los materiales de la zona, además de estar previstas otras medidas de protección de la erosión.

En relación con la compatibilidad del proyecto con las servidumbres aeronaúticas, el promotor indica que las actuaciones previstas en la zona sur se han planteado por fuera del vallado perimetral del aeropuerto que queda dentro de la Zona de Servicio Aeroportuaria, indicando AENA que, a priori, las actuaciones previstas podrían ser autorizadas, siempre que se tramite la expropiación de los terrenos afectados (1. 700 $m^2$). Deberá modificarse el pórtico de señalización previsto (de salida de la A-4 hacia la SE-20) para no vulnerar las servidumbres del aeropuerto.

En relación con la protección del patrimonio arqueológico, en la documentación adicional se informa de los restos romanos encontrados en las obras de creación del Parque del Tamarguillo, todos en las cercanías del antiguo Cortijo de San Idelfonso, fuera de la zona de actuaciones del proyecto.

**3. Análisis según los criterios del Anexo III.**

Una vez analizada la documentación que obra en el expediente, y considerando las respuestas recibidas a las consultas practicadas, se realiza el siguiente análisis para determinar la necesidad de sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria previsto en la Sección 1ª del Capítulo II, del Título II, según los criterios del Anexo III, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- **Características del proyecto:**

El proyecto contempla las obras necesarias para la remodelación del enlace entre la autovía A-4 y la carretera SE-20. La remodelación incorpora los movimientos directos que en la actualidad se realizan a través de la carretera A-8008 (SE-20/Sevilla(A-4) y el inverso) y una glorieta en la margen derecha de la A-4 que permite la conexión con los futuros viarios del planeamiento vigente (Plan Parcial San Nicolás Oeste, SUS-DMN-03). Las obras incluyen también la ampliación de la plataforma de la margen derecha de la autovía A-4, con la incorporación de un nuevo carril por el exterior entre los pp.kk. 532-535 y el cierre del acceso directo en el p.k. 535+220, en la margen izquierda, a una estación de servicio existente. La mayor ocupación del enlace se produce en la margen derecha de la A-4.

Las dos alternativas planteadas por el promotor son muy similares, seleccionando éste la denominada alternativa 2 por su mayor fluidez de tráfico.

La sección tipo de los ramales se proyecta con un ancho de carril de 3,50 m + sobreancho (mínimo 4,00 m), arcén interior de 1,00 m y para los ramales que conectan con la autovía A-4, exterior de 2,50 m y de 1,50 m para el resto de ramales. La reposición del camino de servicio paralelo a la margen oeste de la A-4 que permite acceso a la carretera A-8008 tendrá ancho de 5 m. La sección tipo de la glorieta es de tres carriles, con ancho de carril de 4,00 m y arcén interior de 1,00 m y exterior de 1,50 m.

Los taludes desmonte y terraplén considerados han sido 2H:1V. En esta fase del proyecto se prevén 7 ODT y 3 estructuras de paso transversal (2 pasos inferiores y 1 superior)





El promotor contempla 3 alternativas para el paso del arroyo Tamarguillo bajo los nuevos ramales del enlace, seleccionando la alternativa 1 por ser la aprobada por la Confederación Hidrográfica. Esta alternativa, en esta fase del proyecto, mantiene la ODT existente en la A-4 (p.k.534+750, 3 bóvedas de 3 x 1,5 m), prolonga la ODT existente en la SE-20 (p.k. 0+050, tubo de acero corrugado de 5,80 m de diámetro) con un marco de 6 x 6 m bajo los ejes 14 y 13, manteniendo la alineación en planta y resuelve la confluencia de las ODT bajo los ejes 9, 11 y 14-13 mediante un canal del mismo ancho que las ODT (6 m), con alineación circular, altura de 1,5 m y unión de las aletas de las dos ODT que dan continuidad al arroyo. Se proyectan sendos marcos de 6 x 6 m para las ODT bajo los ejes 11 y 9. La ODT-E11, de unos 100 m de longitud, se diseña con la alineación recta más coincidente con el cauce existente del arroyo y la ODT-E9 se diseña con una bajante escalonada debido a la diferencia de cota existente.

- **Ubicación del proyecto:**

El nuevo enlace previsto se localiza al sur de la barriada de Valdezorras y al oeste de la zona en la que se desarrollará el Plan Parcial San Nicolás Oeste, aprobado en octubre de 2014. Al sur de la zona de actuación y colindante con ella, en la margen izquierda de la autovía, se localiza el parque periurbano de San Ildefonso, conocido como Parque del Tamarguillo. Al norte de éste y colindando con él y con la zona de actuación, se encuentra el Aeropuerto de Sevilla San Pablo. La ampliación de un cuarto carril, prevista por el exterior de la calzada derecha, se realizará entre la entrada a la A-4 desde el enlace del aeropuerto y la actual salida de la A-4 hacia la SE-20, sentido Cartuja.

El arroyo del Tamarguillo, afluente del arroyo de Miraflores, se localiza al sur de la actuación proyectada, discurriendo actualmente bajo la autovía A-4 y la SE-20.

No existen espacios de Red Natura 2000 en la zona donde se localizan las actuaciones, estando el espacio más próximo, la ZEC Bajo Guadalquivir, a unos 7 km.

La zona de actuación tiene una gran influencia antrópica, condicionada por la presencia de las carreteras A-4 y SE-20 y el aeropuerto, que se incrementará con el futuro desarrollo aprobado del Plan Parcial San Nicolás Norte. En este entorno, el Parque del Tamarguillo es un núcleo de biodiversidad con una zona húmeda asociada al arroyo del mismo nombre que alberga especies de interés comunitario. En las inmediaciones del arroyo y campos de cultivo aledaños también se citan especies protegidas. La vegetación presente en el ámbito de estudio la componen en su mayor parte cultivos, principalmente de regadío, extensivos e intensivos y olivar. Los únicos reductos de vegetación natural se localizan en tramos cortos del arroyo Tamarguillo, detectándose presencia de especies invasoras.



Ministerio
de Agricultura y Pesca,
Alimentación y Medio Ambiente

Las vías pecuarias situadas en la zona del proyecto son la Cañada Real de Poco Aceite y el Cordel del Camino de la Fuente del Arzobispo, que coinciden en el ámbito de actuación del proyecto con la carretera A-8008 y la A-4, respectivamente.

No hay yacimientos arqueológicos inventariados en la zona ocupada por las actuaciones proyectadas.

- **Características del potencial impacto.**

Con base en la documentación ambiental del promotor y los informes recibidos no existe afección directa ni indirecta a espacios de la Red Natura 2000, ni directa al Parque del Tamarguillo. El proyecto prevé medidas para garantizar la no afección directa al parque mediante el jalonamiento de la zona de obras en el límite oeste del citado parque y el control diario del estado del jalonamiento durante las obras.

En relación con la posible afección indirecta al Parque, principalmente por incremento de la contaminación acústica e intrusión visual, el proyecto prevé la instalación de una pantalla arbórea en coordinación con el Servicio de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Sevilla, mediante una plantación lineal de *Laurus nobilis* y *Olea europaea var. Sylvestris* entre los pp.kk. 0+000 y 0+700 del eje 15, compatible con las servidumbres aeronáuticas del Aeropuerto de San Pablo, además de la pantalla acústica nº 3 incluida en las propuestas de pantallas como resultado del estudio acústico realizado. También está prevista la adecuación estética para la integración paisajística del muro previsto en esta zona.

En la documentación ambiental complementaria se analizan los impactos potenciales sobre los valores del parque: hidrología, vegetación, fauna y patrimonio cultural y se concluye que, con las medidas preventivas y correctoras previstas, citadas en el apartado 2 e incorporadas al proyecto, no es previsible que se vean afectados los valores de conservación del parque. Dichas medidas se refieren a protección y control de la calidad de las aguas frente a vertidos, arrastres por escorrentía, gestión de residuos, control de superficies e instalaciones auxiliares, etc.; protección de la vegetación mediante jalonamiento del límite de la obra incluyendo marcado individual del arbolado con numeración correlativa sobre la última fila de pies a respetar, limitaciones al desbroce, riegos y otras medidas de prevención y eliminación de polvo, plan de prevención y extinción de incendios, control de especies invasoras, limitación en el uso de fitosanitarios, etc.; y protección de la fauna mediante el seguimiento y la vigilancia de las especies de fauna destacadas por su grado de amenaza y/o protección presentes en el entorno del parque, la minimización de ruidos en el entorno del parque, medidas para minimizar el incremento del efecto barrera y riesgo de atropello de la fauna, etc. El promotor



garantiza la compatibilidad de las medidas propuestas con las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto.

El estudio acústico concluye que la alternativa 2 tiene un menor número de receptores potencialmente afectados (11 edificios frente a 23) y realiza una propuesta de pantallas acústicas (con altura máxima de 3,5-4 m) en esta fase del proyecto, que está previsto completar y detallar con un estudio acústico de mayor detalle antes de la aprobación del proyecto de construcción. Las pantallas se han propuesto para los resultados más desfavorables correspondientes a la isófona de 50 dB(A) para el periodo noche en edificaciones de uso residencial. Con la citada propuesta el promotor prevé el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en las edificaciones afectadas. Se proponen, de forma preliminar, tres pantallas con una longitud total de 871 m para proteger un total de 11 edificios (pantalla 1 en la margen oeste del eje 11, de 572 m de longitud; pantalla 2 en la margen sur del inicio del eje 15, de 149 m, y pantalla 3 en la margen sur del eje 14, de 150 m).

En relación con el encauzamiento del arroyo Tamarguillo bajo el enlace proyectado, el promotor ha estudiado tres alternativas de diseño (contempladas en la documentación remitida) e indica que la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, órgano competente en la materia, en su reunión de 1 de febrero de 2016 con el promotor, de las tres alternativas contempladas ha aprobado la alternativa 1, descrita en el apartado 2.

Es preciso tener en cuenta que el Tamarguillo, hasta su desembocadura y a excepción de su cabecera en el paraje de San Idelfonso (Parque del Tamarguillo), discurre por un canal artificial. En la zona de actuación ya se encuentra interceptado actualmente por la A-4 y la SE-20. En esos pequeños tramos, aunque no está canalizado, sí presenta un grado de desnaturalización debido a la presencia de las citadas infraestructuras. El promotor ha estudiado los reductos de vegetación de estas zonas. La vegetación de ribera del área (zona 2) comprendida actualmente entre la SE-20 y la A-4 no será afectada por las actuaciones de acuerdo con lo indicado por el promotor. Respecto a la vegetación presente en la zona 3, que queda bajo el eje 11, el promotor contempla el trasplante, si fuera posible, de los ejemplares de taray y, en caso contrario, la compensación de la afección.

Respecto a las medidas para no incrementar el efecto barrera y el riesgo de atropello para la fauna existente en la actualidad, el promotor prevé el diseño de las nuevas ODT y los vallados de acuerdo con las prescripciones técnicas al respecto del Ministerio (MAGRAMA, 2015. 2ª edición revisada y ampliada), incluyendo el acondicionamiento de las ODT actuales. En consecuencia y siguiendo las citadas instrucciones, la bajante escalonada de la ODTE-9 se sustituirá por un encanchado de piedra o, si técnicamente no fuera posible, al menos se tenderán las cunetas; asimismo se prestará especial atención al cumplimiento de las citadas instrucciones en cuanto a los pasos y vallados específicos (anfibios y reptiles).

El resto de medidas de protección y control de la calidad de las aguas, la vegetación y la fauna contempladas por el promotor y citadas en el apartado 2 de la presente resolución (realización de las obras en el cauce en tiempo seco y preferiblemente sin caudal alguno, medidas de protección y control de la calidad de las aguas con la periodicidad indicada, restauración de las superficies afectadas por las obras con vegetación autóctona, control de especies invasoras durante la obra y seguimiento posterior, plan de vigilancia y extinción de incendios, seguimiento y vigilancia de las especies de fauna citadas y de la eficacia de las medidas para reducir el riesgo de atropellos de fauna, etc., etc.), además de las ya citadas para el Parque del Tamarguillo, minimizarán el impacto de las actuaciones, que en ningún caso es superior a moderado.

Por lo que respecta al movimiento de tierras previsto, el proyecto estima en unos 280.000 $m^3$ el volumen de tierras necesario para terraplén y explanada, que procederán de préstamos (salvo unos 20.000 $m^2$ de la excavación en obra). El promotor indica que todos los materiales necesarios serán obtenidos de explotaciones en curso con autorización vigente e incluye una propuesta de explotaciones. Se prevé un volumen de tierra vegetal en torno a 37.500 $m^3$ y unos 45.000 $m^3$ de materiales procedentes de desmonte, que se reutilizarán en la obra, salvo unos 5.000 $m^3$ que se prevé vayan a vertedero autorizado. Se incluye la demolición de los viales fuera de uso (3665 $m^2$) y su integración ambiental, reciclando el material en obra o transportándolo a vertedero autorizado. El promotor garantiza que la capacidad de los vertederos y préstamos previstos, ya autorizados, es suficiente para la obra. La zona de instalaciones auxiliares está prevista en el interior del enlace, estando incluida su restauración e integración paisajística en el proyecto tras las obras.

Los yacimientos arqueológicos inventariados y los restos romanos encontrados en las obras del Parque del Tamarguillo están fuera de la zona de actuación. No obstante, están previstas durante las obras las medidas de control por posible aparición de restos arqueológicos no inventariados (control arqueológico de los movimientos de tierra, etc.).

En relación con la permeabilidad territorial, el proyecto contempla la reposición bajo el enlace del camino paralelo a la A-4 y garantiza los gálibos para el futuro corredor verde que se contempla asociado al encauzamiento del Tamarguillo y Ranillas (DIA BOE 28.11.2017) proyectado por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

La documentación ambiental incluye un plan de vigilancia ambiental que está previsto desarrollar con más detalle en el proyecto de construcción y que incluye los controles (indicadores, umbrales, periodicidad, actuaciones a realizar si se superan los umbrales o se detectan impactos imprevistos, etc.) tanto para la fase de obras como la de explotación.



Teniendo en cuenta todo ello, y a propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, este Ministerio

**Resuelve**

De acuerdo con la evaluación de impacto ambiental practicada según la Sección 2ª del Capítulo II del Título II, y el análisis realizado con los criterios del Anexo III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, no es previsible que el **"PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K.0). SEVILLA"**, cumpliendo los requisitos ambientales que se desprenden de la presente Resolución de Informe de Impacto Ambiental, vaya a producir impactos adversos significativos, por lo que no se considera necesaria la tramitación prevista en la Sección 1ª del Capítulo II del Título II de dicha Ley.

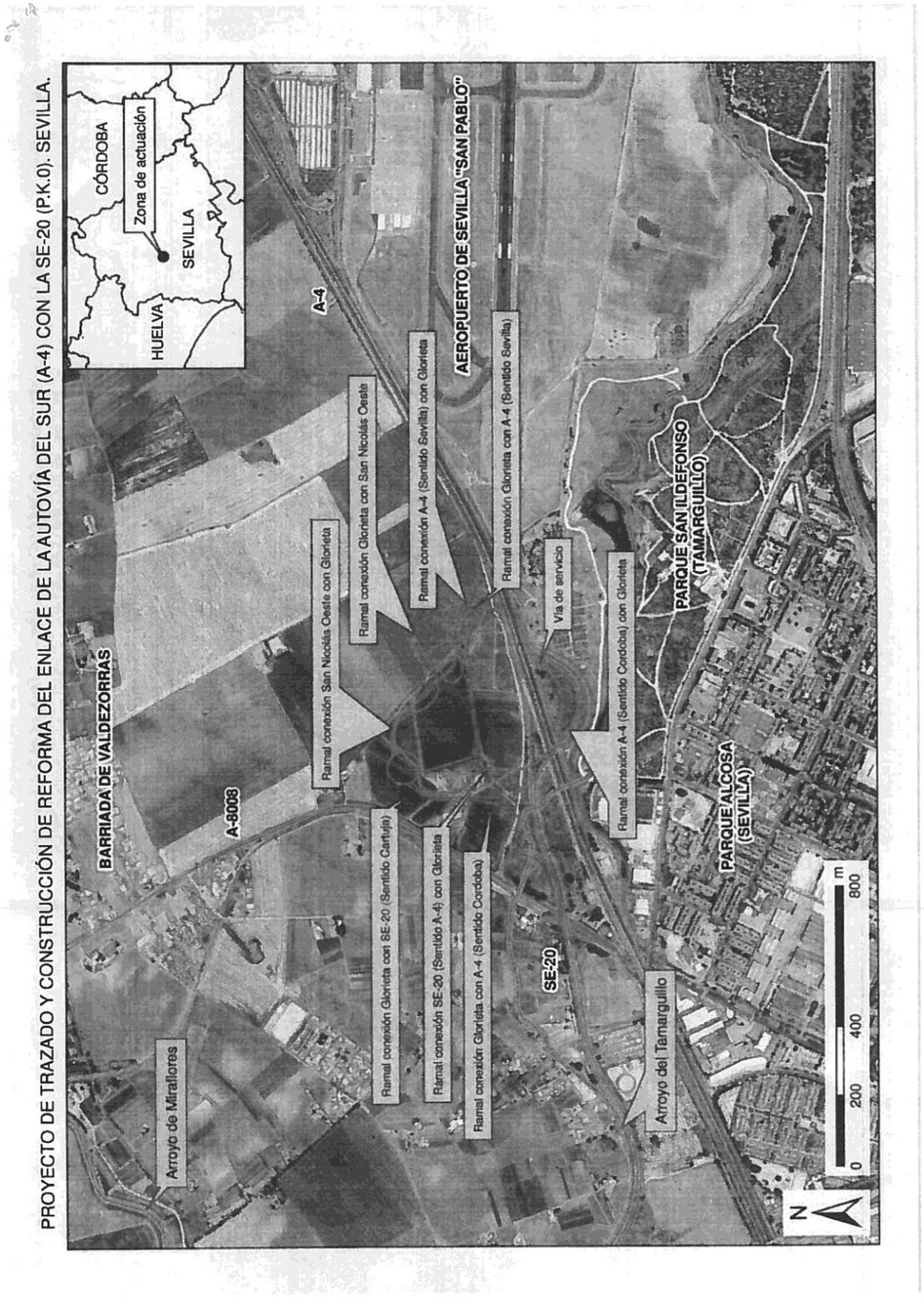
Esta Resolución se hará pública a través del Boletín Oficial del Estado y de la página web del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (www.mapama.es), debiendo entenderse que no exime al promotor de obtener las autorizaciones ambientales que resulten legalmente exigibles.

De conformidad con el artículo 47.6 de la Ley de evaluación ambiental, el informe de impacto ambiental no será objeto de recurso alguno sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa o judicial frente al acto, en su caso, de autorización del proyecto.

Madrid, 12 de SEPTIEMBRE de 2017

LA SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
P.S., EL DIRECTOR GENERAL
DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL Y MEDIO NATURAL
(Orden APM/623/2017, de 28 de junio, por la que se determina el régimen de suplencia temporal de la Secretaria de Estado de Medio Ambiente)

Francisco Javier Cachón de Mesa


PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN DE REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K.0). SEVILLA.
CÓRDOBA
Zona de actuación
SEVILLA
HUELVA
A-4
AEROPUERTO DE SEVILLA "SAN PABLO"
Ramal conexión Glorieta con A-4 (Sentido Sevilla)
Vía de servicio
PARQUE SAN ILDEFONSO (TAMARGUILLO)
Ramal conexión San Nicolás Oeste con Glorieta
Ramal conexión Glorieta con San Nicolás Oeste
Ramal conexión A-4 (Sentido Sevilla) con Glorieta
BARRIADA DE VALDEZORRAS
A-8003
Arroyo de Miraflores
Ramal conexión Glorieta con SE-20 (Sentido Cartuja)
Ramal conexión SE-20 (Sentido A-4) con Glorieta
Ramal conexión Glorieta con A-4 (Sentido Córdoba)
SE-20
Arroyo del Tamarguillo
Ramal conexión A-4 (Sentido Córdoba) con Glorieta
PARQUE ALCOSA (SEVILLA)
N
0
200
400
800
m

# APÉNDICE 2. PATRIMONIO CULTURAL

A continuación, se incluye el informe de la Delegación Territorial de Sevilla de Cultura, Turismo y Deporte, sobre la consulta formulada por la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental.

FJ
FR
FG
FI

AREA I

JUNTA DE ANDALUCIA

Delegación Territorial de Cultura, Turismo y Deporte

N. ref.: DPPH/JJHT/mac.

S. ref.:

Asunto: Remisión informe.

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía
Avda. Américo Vespucio nº 5 – 1º (Isla de la Cartuja)
41092 – Sevilla.-

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental
- 8 MAR. 2016
ENTRADA 859

Adjunto le remito informe sobre la consulta formulada del Proyecto de trazado y construcción de la reforma del enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (p.k.0), en el municipio de Sevilla.

El Delegado Territorial de Cultura,
Turismo y Deporte

Pase a Servicio 3 Fecha 09-03-16
N.º Nota Interior 26/16
Instrucciones del Área
☐ Tramitar
Instrucciones del Servicio: Escanear y archivar.
Clave: 25-SE-5100 Carpeta: Coordinación con otros organismos/ Delegación Territorial de Sevilla, de Cultura, Turismo y Deporte.

SALIDA
JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE CULTURA
201699900079640 - 04/03/2016
Registro Auxiliar
Serv. Bienes Culturales Sevilla
SEVILLA

CD 01027834644
FIRMA

C/. Castelar, 22. 41071 Sevilla. Telf. 955 03 62 00 Fax. 955 03 62 01

Código Seguro de verificación:BWR/jpB4OWEwP0ncsv5APA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://ws096.juntadeandalucia.es/verifirma/
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

| FIRMADO POR | MANUEL GONZÁLEZ LORA | | FECHA | 02/03/2016 |
|---|---|---|---|---|
| ID. FIRMA | ws051.juntadeandalucia.es | BWR/jpB4OWEwP0ncsv5APA== | PÁGINA | 1/1 |

BWR/jpB4OWEwP0ncsv5APA==

JUNTA DE ANDALUCIA

Delegación Territorial de Sevilla de Cultura, Turismo y Deporte

**Informe sobre la consulta formulada por la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental, relativa al "Proyecto de trazado y construcción de la reforma del enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (p.k.0)", en el municipio de Sevilla.**

**Antecedentes.**

Con fecha 21 de enero de 2016 -con nº de registro de entrada 400-, se recibió en esta Delegación Territorial un escrito de Dña. María José Martínez Tirado, Jefa del Servicio de P.P.O.-I de la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental, solicitando la evacuación de un informe relativo a la posible afección o servidumbre sobre bienes integrantes del patrimonio histórico en el ámbito del proyecto mencionado en el encabezamiento del presente informe.

El planeamiento general vigente del municipio de Sevilla es el PGOU, aprobado definitivamente el 19 de julio de 2006. Dicho instrumento incorpora un Catálogo Urbanístico en el que figuran bienes inmuebles que integran el patrimonio histórico de Andalucía, tanto de carácter arquitectónico o arqueológico, como vinculados a actividades de interés etnológico.

**Documentación recibida.**

Además del referido escrito, se acompañan dos planos: un plano de situación y otro de esquema de la obra.

**Informe.**

Tras consultar la base de datos del patrimonio histórico MOSAICO, hemos de informar que no consta ninguna inscripción en el ámbito de estudio del proyecto.

No obstante, sí hemos de indicar que, asociadas a los depósitos fluviales de la terraza fluvial del Bajo Guadalquivir en la zona (Terraza T-12 + 26,00 – 29,00 m.) aparecen un buen número de localizaciones -alguna próxima al Aeropuerto de Sevilla- con industrias líticas del Achelense Final y del Paleolítico Medio (CARO, GÓMEZ, J.A. (2006): "Yacimientos e industrias achelenses en las terrazas fluviales de la Depresión del Bajo Guadalquivir (Andalucía, España). Secuencia estratigráfica, caracterización tecnocultural y cronología." Carel, año IV, nº 4, págs. 1423–1605).

**Conclusiones.**

Sería deseable la realización de un control arqueológico de los movimientos de tierra, en la fase de ejecución de las obras, así como se que extremen las medidas de control durante las mismas, al objeto de actuar con rapidez y en todos los casos, conforme a lo establecido en el artículo 50 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía, si se llegaran a producir hallazgos casuales.

Vº Bº
EL JEFE DEL DPTº. DE PROTECCIÓN

EL ARQUEÓLOGO

Código Seguro de verificación:h8QMWQRNUivIQithyqtoXg==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://ws096.juntadeandalucia.es/verifirma/
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

| FIRMADO POR | JUAN JOSE HINOJOSA TORRALBO<br>JOSÉ CASTIÑEIRA SÁNCHEZ | | FECHA | 25/02/2016 |
|---|---|---|---|---|
| ID. FIRMA | ws051.juntadeandalucia.es | h8QMWQRNUivIQithyqtoXg== | PÁGINA | 1/1 |

h8QMWQRNUivIQithyqtoXg==

# APÉNDICE 3. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO

# ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO.

## FASE 3 DEL PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN: REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVIA DEL SUR (A4) CON SE-20 (P.K.0). SEVILLA.



*Marzo de 2019*



**CONTENIDO:**

**Documento Nº1: Memoria Técnica**

**Documento Nº2: Planos**

Plano 1: Situación

Plano 2: Topografía

Plano 3: Puntos de muestreo

Plano 4: Zona contaminada

Plano 5: Perfil longitudinal

Plano 6: Perfiles transversales

Plano 7: Profundidad de inicio de residuo

**Documento Nº3: Anejos**

Anejo I: Fichas Campañas de Campo

Anejo II: Resultados analíticos suelos

Anejo III: Resultados caracterización de residuos para admisibilidad en vertedero

Anejo IV: Resultados analíticos Aguas Subterráneas

Anejo V: Documentación fotográfica

# DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO.**

**FASE 3 DEL PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN: REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVIA DEL SUR (A4) CON SE-20 (P.K.0). SEVILLA.**

*Marzo de 2019*



**INDICE:**

1. NATURALEZA DEL ESTUDIO ..... 9
1.1. Razón social responsable de los trabajos ..... 9
1.2. Contratación del estudio ..... 9
1.3. Ámbito reglamentario del estudio ..... 9
1.4. Motivos y objetivos del estudio ..... 10
2. METODOLOGIA ..... 11
3. NORMATIVA DE REFERENCIA ..... 12
4. LOCALIZACIÓN ..... 13
5. TITULARES, PROPIETARIOS Y POSIBLES AFECTADOS ..... 15
6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ..... 15
6.1. Procesos industriales llevados a cabo históricamente en la parcela ..... 15
6.1.1. Descripción de actividad histórica ..... 15
6.2. Uso actual de la parcela ..... 17
7. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO ..... 17
7.1. Descripción del entorno inmediato ..... 17
7.2. Contexto geológico y dominio geotécnico al que pertenece. Geología local ..... 17
7.3. Hidrología superficial y subterránea de la parcela ..... 19
7.4. Captaciones de aguas subterránea próximas ..... 21
7.5. Zonas de interés ecológico ..... 24
7.6. Usos del suelo y aguas de la parcela ..... 25
8. IDENTIFICACION DE FOCOS DE CONTAMINACIÓN ..... 26
9. TRABAJOS DE CAMPO ..... 28
9.1. Ejecución de catas ..... 31

9.2. Ejecución de sondeos ..... 32
9.3. Instalación de piezómetros ..... 32
9.4. Medición del nivel piezométrico y flujo de las aguas subterráneas ..... 33
9.5. Campaña de Caracterización ..... 35
9.5.1. Muestras y ensayos ..... 37
9.5.2. Parámetros analíticos realizados sobre las muestras. ..... 40
9.5.3. Procedimiento analítico de muestras ..... 56
10. RESULTADOS OBTENIDOS ..... 58
10.1. Resultados analíticos sobre suelos ..... 58
10.2. Resultados analíticos sobre aguas subterráneas. ..... 60
10.3. Resultados sobre admisión en vertedero de residuos. ..... 64
10.3.1. Admisión en vertedero de residuos inertes ..... 64
10.3.2. Admisión en vertedero de residuos no peligrosos ..... 65
11. ZONIFICACIÓN SUELO AFECTADO ..... 67
11.1. Introducción del modelo ..... 67
11.2. Modelo de medición del suelo afectado ..... 70
11.2.1. Definición e hipótesis del modelo ..... 75
12. VOLUMENES DE RESIDUOS ESTIMADOS ..... 76
12.1. Profundidad de residuos ..... 77
13. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y CONCLUSIONES ..... 79
13.1. Diagnóstico Ambiental ..... 79
13.2. Las conclusiones en base a los resultados de caracterización del *suelo* ..... 80
13.3. Las conclusiones en base a los resultados de caracterización de las aguas ..... 81
13.4. Prescripciones para gestión externa de residuos y transporte a vertedero ..... 83
13.5. Conclusiones Finales ..... 85



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Memoria Técnica
Ineco
Marzo 2019

**INDICE DE TABLAS:**

*Tabla 1: Identificación de pozos de agua* ..... 23
*Tabla 2: Usos de suelos y aguas subterráneas de la parcela de estudio.* ..... 25
*Tabla 3: Identificación de focos potenciales de afección.* ..... 26
*Tabla 4: Características de los piezómetros instalados.* ..... 32
*Tabla 5: Estimación del espesor de zona saturada* ..... 34
*Tabla 6: Características de catas y sondeos realizados. Identificación de muestras.* ..... 37
*Tabla 7: Determinaciones analíticas realizadas en las muestras* ..... 40
*Tabla 8: UTM de puntos de muestreo de suelos año 2018.* ..... 44
*Tabla 9:* Clases de vertederos, código y subcategoría según admisión de residuos. ..... 49
*Tabla 10*: Valores límites de aceptación de residuos mediante criterio de lixiviación. ..... 49
*Tabla 11: UTM de puntos de muestreo de agua en piezómetros.* ..... 51
*Tabla 12: Resumen resultados analíticos de la campaña de suelos.* ..... 59
*Tabla 13: Resumen resultados analíticos de la campaña de suelos (cont.)* ..... 59
*Tabla 14: Resumen resultados analíticos de la campaña de suelos (cont.)* ..... 60
*Tabla 15: Resumen resultados analíticos de la campaña en aguas.* ..... 62
*Tabla 16: Resumen resultados analíticos de la campaña en aguas (cont.)* ..... 62
*Tabla 17: Resumen resultados analíticos de la campaña en aguas (cont.)* ..... 63
*Tabla 18: Resumen resultados analíticos de la campaña en aguas (cont.)* ..... 63
*Tabla 19: Admisión de residuos en vertedero de inertes* ..... 65
*Tabla 20: Admisión de residuos en vertedero de no peligrosos.* ..... 66
*Tabla 21: Datos considerados para la modelización del suelo afectado. Espesor de residuos estimado según punto de muestreo campaña caracterización ambiental.* ..... 69

*Tabla 22: Datos considerados para la modelización del suelo afectado. Espesor de residuos estimado según punto de muestreo campaña anteriores a la campaña de caracterización ambiental.* ..... 70

*Tabla 23: Volúmenes de residuos estimados y localizaicón* ..... 76

*Tabla 24: Profundidad de los residuos y espesores según puntos de muestreo* ..... 77

*Tabla 25: Valores de referencia y de intervención sobre aguas subterráneas Confederación Hidrográfica de Ebro* ..... 82

*Tabla 26: Volúmenes de residuos estimados y localizaicón* ..... 87

**INDICE DE IMÁGENES:**

Imagen 1: Localización de la parcela de estudio ..... 14

Imagen 2: Ficha catastral parcela de estudio ..... 14

Imagen 3: Captaciones y masas de agua próximas ..... 22

Imagen 4: Localización y coordenadas de pozos internos de riego de la parcela ..... 24

*Imagen 5: Áreas de zonas de interés ecológico en Sevilla.* ..... 25

*Imagen 6: Focos previsible de contaminación en la zona* ..... 28

*Imagen 7: Zona de interés para la localización de los Puntos de Muestreo.* ..... 30

*Imagen 8: Flujo de aguas subterráneas* ..... 34

*Imagen 9: Localización puntos de muestreo campaña ambiental* ..... 38

*Imagen 10: Localización de puntos de muestreo año 2019.* ..... 56

*Imagen 11:* Área de residuos en toda al parcela (AT) ..... 71

*Imagen 12:* Área de excavación completa de residuos en de traza de los viales Eje 2 y Eje 3 (Aec) ..... 72

*Imagen 13: Área de excavación parcial según solución geotécnica de proyecto (Aeg)* ..... 73

*Imagen 14: Perfiles de excavación parcial según solución geotécnica de proyecto (Aeg)* ... 74

Imagen 15: Zonificación del suelo afectado de la parcela en traza de vial. ..... 77





*Imagen 16: Representación del volumen bajo la traza del vial de enlace.* ..... 79

# 1. NATURALEZA DEL ESTUDIO

## 1.1. Razón social responsable de los trabajos

El presente informe técnico de la caracterización ambiental del suelo en la parcela 63 del polígono catastral 14 del T.M. de Sevilla, ha sido realizado por la empresa Red de Ingenieros Consultores Medioambientales S.L., con domicilio fiscal en Avda. Juan Sebastián Elcano, 88 – 2B. Málaga.

La persona responsable de la emisión del informe es D. Fernando Calvo Redruejo, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con DNI 25674002E y con número de colegiado 14.258. Sus datos de contacto son los siguientes:

- Teléfono: 646 47 91 33
- Correo electrónico: redicma@gmail.com.

## 1.2. Contratación del estudio

En la Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio de Ineco se desarrollan de manera continua numerosos estudios y documentos asociados a la evaluación ambiental de proyectos, principalmente ligados a infraestructuras. La contratación de colaboradores externos para apoyar a la Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio en la elaboración de los citados estudios y documentos se ha establecido en el Acuerdo Marco para la "Contratación de servicios de apoyo técnico para la realización de estudios específicos ambientales" (Expediente: 20170707-00428) de Ineco. Siendo la realización del Estudio de caracterización del suelo y pruebas de admisión en vertedero para la Fase 4 del Proyecto de Trazado y Construcción Reforma del Enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0). Sevilla (Clave: T5/25-SE-5100), el documento que dentro de este marco de contratación se presenta a continuación.

## 1.3. Ámbito reglamentario del estudio

La legislación vigente en la que se enmarca el presente estudio es la siguiente:





- 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.
- Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados en Andalucía.
- "Guía para la investigación de suelos potencialmente contaminados", documento recogido en el capítulo IV del Decreto 18/2015 por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados en Andalucía.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de residuos de Andalucía.

## 1.4. Motivos y objetivos del estudio

Se realiza el estudio detallado de caracterización del suelo para eliminar posibles incertidumbres sobre el comportamiento del subsuelo, así como recabar datos iniciales exploratorios sobre la calidad del suelo para el posterior análisis de riesgos y ejecución del proyecto de remediación en caso de que fuera necesario, todo ello orientado a los usos futuros contemplados en el desarrollo del Plan de infraestructuras de la parcela.

El objeto de los trabajos es realizar un estudio de caracterización del suelo del emplazamiento para diagnosticar inicialmente la situación del suelo del emplazamiento frente a la calidad del mismo.

El **objetivo principal** es:

1. Verificar la posible existencia de indicios o evidencias de una probable contaminación del suelo y ***elaborar un modelo conceptual inicial de la***

***problemática del emplazamiento incluyendo una hipótesis preliminar sobre la posible presencia de contaminantes y su distribución espacial***.

2. ***Caracterización de los residuos y pruebas de admisión en vertedero*** para en fases posteriores poder determinar el destino último de disposición y el coste asociado de la retirada del residuo.

El contenido, alcance y objetivos del estudio está en consonancia con lo recogido en el Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados de la Junta de Andalucía, en particular lo reflejado en su artículo 10 y el anexo III en lo que refiere a los estudios de caracterización.

## 2. METODOLOGIA

Los trabajos llevados a cabo, dentro del alcance de la investigación del subsuelo, han estado encaminados a la consecución de los siguientes objetivos:

- Recopilación de informaciones relacionadas con la calidad del subsuelo (estudio histórico y del medio físico, reconocimiento del emplazamiento y su entorno inmediato etc.).
- Desarrollo del Modelo Conceptual inicial, identificando los potenciales focos de contaminación existentes, las vías de migración de la potencial afección.
- Identificación de compuestos químicos, su tipología y abundancia, de cara a determinar su espesor y la potencial carga contaminante existente, así como su posible evolución futura.
- Para la consecución de los objetivos, arriba indicados, se ha planificado la ejecución de los trabajos de acuerdo con las siguientes fases:
  - Recopilación de la información disponible sobre el emplazamiento.
  - Ejecución de catas.
  - Ejecución de sondeos con instalación de piezómetros.
  - Muestreo de residuos y aguas subterráneas.
  - Análisis de laboratorio de las muestras recogidas.
- De forma simultanea a los trabajos medioambientales, se emplean dos de los sondeos para la realización de ensayos tipo SPT y toma de muestras inalteradas de





geotecnia. Estos trabajos no quedan reflejados en el presente informe por no formar parte del objeto del contrato.

## 3. NORMATIVA DE REFERENCIA

Como criterios de valoración de los resultados analíticos obtenidos por los ensayos realizados sobre las muestras de suelo, se emplearán los niveles de referencia publicados en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establecen las actividades potencialmente contaminantes de los suelos y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Según dicho R.D., los Niveles Genéricos de Referencia (NGR) para metales pesados deberán ser establecidos por las diferentes Comunidades Autónomas. Por ello, como criterio de referencia para metales pesados y metaloides en suelos, se aplicará el Decreto 18/2015 por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados de Andalucía.

En el caso de las aguas subterráneas, en ausencia de normativa[1] específica estatal y autonómica de aplicación general, se emplearán en primer lugar:

- Circular sobre valores de referencia y valores de intervención para la recuperación de suelo y sus anexos A-D del Ministerio de Vivienda, Planificación del territorio y Medio ambiente holandés, modificada por la "Soil Remediation Circular 2013", de 1 de julio de 2013"

Para el caso de los residuos, como criterio de valoración de los resultados analíticos, se emplearán las premisas contenidas en:

- Decisión 2003/33/CE: Decisión del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE. Orden AAA/661/2013, de

[1] No existiendo ningún documento normativo de aplicación general en España que fije niveles de referencia para aguas, a excepción de nitratos y pesticidas para los que existen valores umbrales definidos en el Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, la valoración de los resultados se lleva a cabo tomando como referencia la Circular Holandesa 1 de Julio de 2013 (circulaire bodemsanring per 1 juli 2013) (C) / Circular sobre remediación del suelo, 2009 (Government Gazette, no 67, 7 april 2009). Ministerio de vivienda, planificación del territorio y medio ambiente de Holanda.

18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

## 4. LOCALIZACIÓN

La parcela sobre la cual se ha realizado los estudios de caracterización posee la siguiente localización:

- PL SUS-DMN-03 San Nicolás OE – Sevilla.
- Polígono 14
- Parcela 63.
- Ref. catastral: 41900A014000630000IK

Se encuentra en situada junto a la autovía Sevilla – Madrid (A4) a la altura del aeropuerto de Sevilla en el kilómetro 533. Su superficie catastral es de 81.062 $m^2$, estando clasificado como Rústico, siendo su uso principal agrario (labor o labradío, regadío 03). No posee superficies construidas y sus coordenadas centrales son:

- X: 30 S 241649,38
- Y: E 4145394.
- Z: 22 m.s.n.m.

El acceso a la parcela se realiza a través de la vía de servicio agraria que conecta con la pedanía de Valdezorras y recorre paralela a la autovía del sur hasta interceptar con la carretera Sevilla Brenes.








Imagen 1: Localización de la parcela de estudio

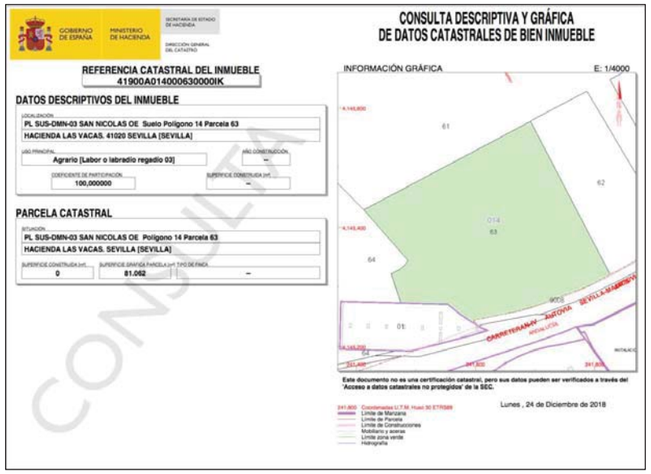



Imagen 2: Ficha catastral parcela de estudio

# 5. TITULARES, PROPIETARIOS Y POSIBLES AFECTADOS

La parcela actualmente se utilizada como tierra de labor para el cultivo de algodón. Inicialmente la parcela fue utilizada como gravera, explotación minera, a cielo abierto, en la que se obtuvieron gravas para la construcción de obras civiles cercanas.

Posteriormente y con el objeto de rellenar el espacio de excavación procedente de la actividad extractiva, el espacio fue destinado al vertido incontrolado de residuos de las actividades industriales cercanas. Por las inspecciones visuales realizadas en las caracterizaciones de esta parcela, se ha podido observar que la mayoría del residuo antrópico procede de la actividad de construcción y demolición y de la industria de los polígonos colindantes. No se ha detectado ni conoce episodio de vertido de residuo sólido urbano doméstico o municipal.

Actualmente, los terrenos objeto de este estudio están documentados y referidos al expediente de expropiación del proyecto "Reforma del enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0) Sevilla", de acuerdo al "Convenio de Colaboración entre el Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento de Sevilla para la ejecución de la reforma del Enlace de la A-4 con la SE-20 y otras actuaciones en la Red de Carreteras del Estado", de 4 de mayo de 2015.

# 6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

## 6.1. Procesos industriales llevados a cabo históricamente en la parcela

Dentro de los procesos industriales llevados a cabo en la parcela cabe destacar desde el punto de vista ambiental, y con el objeto de poder elaborar un modelo conceptual de la problemática ambiental, la actividad de vertido de residuos que durante años se realizó en la parcela.

### 6.1.1. Descripción de actividad histórica

Desde un punto de vista ambiental es relevante describir el uso de la parcela durante un periodo inferior a un año para el relleno del espacio excavado como gravera. La parcela recibió





residuos de diferente origen, principalmente de construcción, demolición y asimilables a urbanos.

No se conoce que en el espacio de relleno de residuos fuera diseñado y construido para tal fin, no existiendo sistemas de contención de emisiones (impermeabilización del vaso de fondo), ni sistemas de drenaje de aguas y lixiviados generados por los residuos dispuestos.

Los residuos una vez vertidos en el espacio excavado eran colocados con el objeto de recuperar la cota original del terreno antes de gravera. No se presume, por el estado de los residuos, actuaciones específicas de compactación sobre los mismos durante la explotación. En las tareas de campo se han observados residuos que ha pasado por procesos de combustión, lo que hace entrever que el residuo, según su naturaleza, pudiera haber sido sometido a la quema y combustión incontrolada con el objeto de minimizar el volumen y aumentar la capacidad útil de explotación de la excavación. Las características de los residuos quemados determinan que el residuo una vez quemado era cubierto con tierra con el objeto de minimizar la emisión de gases. Los residuos cumulados no eran sometidos a operaciones de compactación reglada, sino que se disponían y acumulaban aleatoriamente hasta convenir el espacio a ocupar. Se ha detectado la presencia de material pétreo que posiblemente era utilizado para la cobertura esporádica de los residuos durante el proceso de relleno.

Esta forma de explotación y relleno del espacio de gravera, lejos de ser controlada presentó los siguientes riesgos:

- Procesos de combustión interna
- Compactaciones bajas en el residuo dispuesto. La ausencia de una explotación optima del residuo dispuesto y la heterogeneidad del mismo orientan a una capacidad portante que debe ser analizada mediante los correspondientes ensayos estructurales de suelos.
- Riesgo de contaminación. Se debe evaluar el riesgo ambiental que supone sobre la presencia de los residuos frente a la contaminación de las aguas y suelo debido a la posible reacción entre residuos y agua subterránea.

## 6.2. Uso actual de la parcela

Actualmente la parcela esta destinada a uso agrícola de algodón y trigo. Este tipo de cultivo requiere unos suelos profundos capaces de retener agua, como es el caso de los suelos arcillosos. Con el objeto de obtener los máximos rendimientos agrícolas, actualmente el terreno es removido periódicamente para conseguir terreros mullidos y bien aireados. En ninguno de los episodios de aireación del terreno se ha producido aparición de residuos en superficie.

# 7. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

## 7.1. Descripción del entorno inmediato

En el entorno del emplazamiento se identifican los siguientes receptores potenciales:

- Norte: Linda con parcela de uso agrícola, zona de riego y cultivos PL SUS-DMN- 03 SAN NICOLAS OE Polígono 14 Parcela 61, Hacienda Las Vacas. Sevilla, con una superficie de 495 m2
- Este: Linda con parcela de uso agrícola, zona de riego y cultivos. PL SUS-DMN 03 SAN NICOLAS OE Polígono 14 Parcela 62 Hacienda Las Vacas, Sevilla, con una superficie de 31.550 m2
- Sur: linda directamente con un camino agrícola y con la A4. A continuación se encuentra el aeropuerto y una parcela de uso industrial
- Oeste: Linda con parcela de uso agrícola, zona de riego y cultivos. PL SUS-DMN 03 SAN NICOLAS OE Polígono 14 Parcela 64 Pinarillo, Sevilla, con una superficie de 1.824 m2 y con una parcela construida sin división horizontal ED Aeropuerto de Sevilla con una superficie de 4.820 m2.

## 7.2. Contexto geológico y dominio geotécnico al que pertenece. Geología local

La zona en estudio, se localiza geográficamente al Noreste de la ciudad de Sevilla, en un tramo carretero de la autovía del Sur A-4, entre Sevilla y Carmona. El presente estudio se encuentra geológicamente encuadrado en el marco general de la Depresión del Guadalquivir.



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Memoria Técnica
Ineco
Marzo 2019

El relleno de la cuenca, se ha desarrollado a través de una serie de secuencias sedimentarias que abarcan desde el Turonense superior al Plio-Cuaternario. En su principal extensión, la cuenca terciaria del Valle del Guadalquivir yace sobre rocas paleozoicas, pero en su borde sur, y en concreto en la cercanía de la zona donde se proyecta la obra objeto del presente proyecto, se encuentran sedimentos Mesozoicos autóctonos.

En esta zona de la Depresión del Guadalquivir los materiales quedan representados por materiales terciarios que se encuentran cubiertos, de forma discordante, por los depósitos cuaternarios.

La zona de estudio descansa sobre formaciones Andalucienses y zonas de aluviales en las proximidades de los arroyos. Estratigráficamente la zona de estudio se incluye en los materiales que comprenden la Depresión del Guadalquivir, en el que aparecen materiales pertenecientes al Terciario y Cuaternario.

Los materiales terciarios, se encuentran generalmente recubiertos por los depósitos cuaternarios asociados a los depósitos fluviales de los ríos.

En lo que respecta al Cuaternario, sus depósitos constituyen las formaciones superficiales de la zona que nos ocupa; incluyéndose los sistemas de posicionales ligados al río Guadalquivir y a la red fluvial secundaria.

La terraza se encuentra a una cota de 25-30m, y en sus cotas más altas es normal ver acumulaciones de cantos rodados de cuarcita, limos rojos y a poca profundidad aparecen las gravas y en ocasiones mezcladas con margas azules.

En la base de estos materiales, se encuentran las margas gris-azulado, características de fondos marinos profundos. Dependiendo de su contenido orgánico pueden aclararse mucho o bien presentar pequeños niveles con aspecto bituminoso, tato graso y color muy oscuro o casi negro.

En ocasiones, en la rotura fresca pueden presentar olor fétido debido a la gran cantidad de microorganismos que engloban.

La columna litológica tipo obtenida a partir de los sondeos y las características de los materiales detectados durante los trabajos de campo es la siguiente:

- Rellenos antrópicos de cobertera constituidos por arenas limosas y arcillas con algunos cantos poligénicos (ladrillos, cuarcitas). Máxima potencia detectada en Sondeo Sr1 = 1,5 m.

- Relleno antrópico de color gris-negro constituido, maderas, neumáticos, plásticos, metales, ladrillos, bolos. En ocasiones con olor putrefacto. Máxima potencia detectada en Sr1 = 7,3 m.
- Gravas con matriz arenosa. Máxima potencia detectada en Sr1 = 3 m.
- Margas gris–azules. Potencia detectada en Sr1 = 4,2 m. Potencia del estrato desconocida.

## 7.3. Hidrología superficial y subterránea de la parcela

El emplazamiento se sitúa sobre sedimentos aluviales cuaternarios constituidos por gravas, limos y arcillas. Por debajo de esta formación se sitúan arcillas y/o margas terciarias, con una potencia estimada de al menos varias decenas de metros.

En general, las formaciones cuaternarias son muy extensas y el agua se encuentra con gran facilidad, si bien las formaciones se encuentran actualmente colgadas, suprayacentes a formaciones margosas y muy erosionadas de forma que no resultan muy adecuadas como acuíferos.

La formación cuaternaria constituye un acuífero somero, con una permeabilidad media a alta. Por otra parte, la formación terciaria tiene una permeabilidad baja y no tiene recursos hídricos explotables, salvo las captaciones para riego que pudieran haberse realizado en épocas pasadas. Las características del acuífero existente en la parcela son las siguientes:

- **Nombre del acuífero** Sevilla-Carmona
- **Código DEL SISTEMA acuífero** 28
- **TIPO DE acuífero** Detrítico
- **Código de la unidad hidrogeológica** 547
- **Nombre de la unidad hidrogeológica** Sevilla-Carmona
- **Código de la cuenca** 05





- **Denominación de la cuenca** D.H. Guadalquivir
- **Fuente de los datos** Junta de Andalucía-ITGE (1998), Información ITGE (usos)
- **Entrada total hm3/año** 174
- **Salida ríos hm3/año** 134
- **Salida bombeo hm3/año** 40
- **Salida total hm3/año** 174
- **Uso abastecimiento hm3/año** 17
- **Uso agrícola hm3/año** 32
- **Uso total hm3/año** 49
- **Tendencia** La dirección de flujo es NE a SO. Los niveles oscilan más en las calcarenitas que en los aluviales recientes.
- **Fuente datos piezometría** DGOH-IGME (1988), Información ITGE
- **Coeficiente de almacenamiento** 0.01-0.1
- **Transmisividad m2/seg** 0.01-0.1
- **Observaciones** La recarga se efectúa a través de infiltración de lluvia directa, ríos y retorno de regadíos. Las salidas a ríos incluyen también transferencias subterráneas laterales.

| | |
|---|---|
| **Año última actualización** | 2.000 |
| **Superficie permeable km2** | 1.300,0 |
| **Piezómetría MÁXIMA** | 150 |
| **Piezómetría mínima** | 10 |

En el entorno de la parcela se conocen dos corrientes de agua superficial (Plano 04 Puntos de agua (IGME) y Marco hidrogeológico (IGME 1:200.000):

- Arroyo del Tamarguillo. Ubicado a 400m al sur de la parcela
- Arroyo de Miraflores. Ubicado a 1.300m al norte de la parcela

## 7.4. Captaciones de aguas subterránea próximas

En un radio de 1 km con respecto al centro de la parcela de estudio, se tiene constancia de 7 pozos legales para la extracción de agua, cuya ubicación se indica en la siguiente imagen como Puntos de agua (IGME) y Marco hidrogeológico (IGME 1:200.000) y cuyos datos principales se recogen en la tabla adjunta.





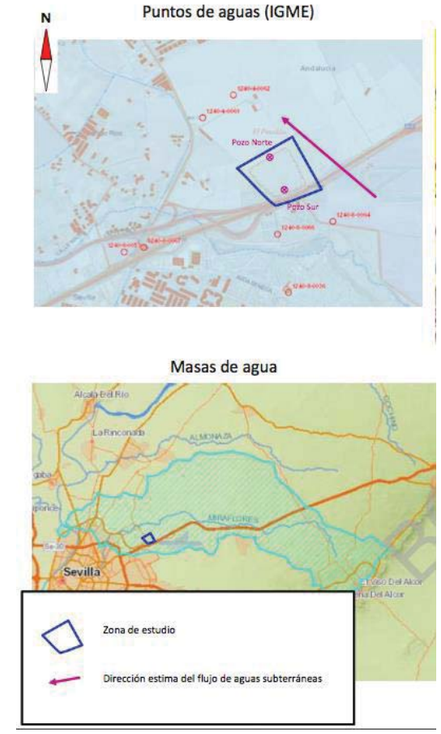



Imagen 3: Captaciones y masas de agua próximas

*Tabla 1: Identificación de pozos de agua*

| IDENTIFICACIÓN DEL POZO | PROFUNDIDAD | USO |
|---|---|---|
| 1240-8-0036 | 10,5 | Abastecimiento (aunque no sea núcleo urbano) |
| 1240-8-0053 | 6,65 | Abastecimiento (aunque no sea núcleo urbano) |
| 1240-8-0061 | 10,76 | Abastecimiento y agricultura |
| 1240-8-0062 | 12,12 | Agricultura |
| 1240-8-0064 | 10,03 | Agricultura |
| 1240-8-0066 | 6,6 | Sin uso |
| 1240-8-0067 | 8,17 | Abastecimiento (aunque no sea núcleo urbano) |

En las visitas realizadas se han localizado dos pozos de 1,5 metros de diámetro. Ambos pozos, según la propiedad se encuentran actualmente sin uso, entre otros motivos, por la insuficiencia de caudal. Estos pozos no se encuentran incluidos en el registro del ITGME. Las coordenadas y ubicación de los pozos internos a la parcela son las siguientes:








Imagen 4: Localización y coordenadas de pozos internos de riego de la parcela

## 7.5. Zonas de interés ecológico

La parcela se ubica en una zona agrícola e industrial colindante a Valdezorras que es un barrio sevillano ultra periférico, ubicado al noroeste respecto del centro de la ciudad y próximo al aeropuerto de Sevilla. Está a 23 m de altitud media y cuenta con una población cercana a los 9.000 habitantes. No se localizan zonas de interés ecológico en las proximidades del entorno de estudio. El punto más cercano de interés ecológico corresponde con el área de protección de Sierra de Aracena y Picos de Aroche, así como Doñana. Estas áreas se encuentran a elevadas distancias de la zona de estudio, no existiendo interconexión directa.

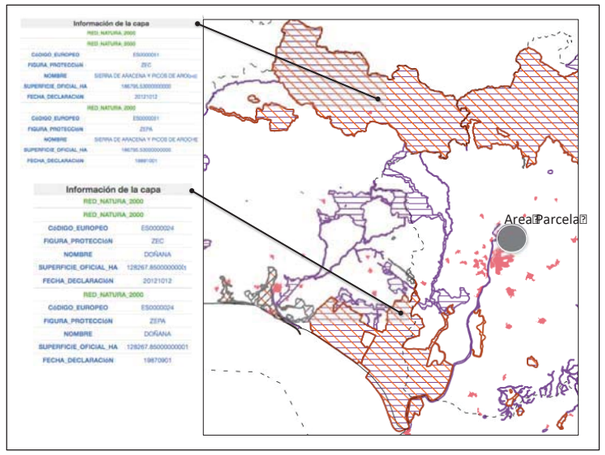



*Imagen 5: Áreas de zonas de interés ecológico en Sevilla.*

## 7.6. Usos del suelo y aguas de la parcela

Los usos del suelo y las aguas han evolucionado en el tiempo pudiendo establecerse la siguiente cronología:

*Tabla 2: Usos de suelos y aguas subterráneas de la parcela de estudio.*

| | Año | | | |
|---|---|---|---|---|
| | < 2.012 | 2012 – 2018 | 2018 - 2019 | ≥ 2019 |
| Uso Suelo | Gravera - Vertedero | Agrícola | Agrícola | Servicios (Viario) |
| Uso Agua Subterránea (Pozos Norte / Sur) | - | Agrícola –Sin Uso | Sin Uso[2] | Sin uso |

[2] En la actualidad las parcelas en las que se ubican dichos pozos, se encuentran arrendadas para su explotación agrícola procediendo el agua para riego el agua suministrada por la Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir.





## 8. IDENTIFICACION DE FOCOS DE CONTAMINACIÓN

A continuación, se incluye una tabla con los focos de contaminación identificados en la zona de estudio.

*Tabla 3: Identificación de focos potenciales de afección.*

| FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN | DESCRIPCION | RESIDUOS GENERADO (GENÉRICOS) | PARÁMETROS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN |
|---|---|---|---|
| CAMPOS DE CULTIVO | La zona de estudio se encuentra rodeada por campos de cultivo | No aplica | Fósforo, nitrógeno, metales, plaguicidas y pesticidas |
| DESGUACE MANUEL Y BENITO DE AUGUSTO S.L. | Recogida y tasación de vehículos. Reciclaje y descontaminación de vehículos | Baterías, liquido de frenos, aceite/grasas, neumáticos usados, embrague, cartón plástico y envases. RSU. filtros y condensadores de PCB/PCT. Combustibles, aceites de motor, cajas de cambio, de transmisión, hidráulico, anticongelante, fluidos equipo de aire acondicionado y cualquier otro fluido retirado del vehículo. | Aceites, grasas, gasoil, gasolina, metales, disolventes, PCB. |
| DESGUACE VALDEZORRAS | Desguace para vehículos industriales | Baterías, líquido de frenos, aceite/grasas, neumáticos usados, embrague, cartón plástico y envases. RSU. filtros y condensadores de PCB/PCT. Combustibles, aceites de motor, cajas de cambio, de transmisión, | Aceites, grasas, gasoil, gasolina, metales, disolventes, PCB. |

| FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN | DESCRIPCION | RESIDUOS GENERADO (GENÉRICOS) | PARÁMETROS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN |
|---|---|---|---|
| | | hidráulico, anticongelante, fluidos equipo de aire acondicionado y cualquier otro fluido retirado del vehículo | |
| AEROPUERTO DE SEVILLA | Aeropuerto de pasajeros y cargas comerciales con instalación de tanques de almacenamiento en superficie | Asimilables a urbanos (orgánicos, plásticos, cartón papel) y derivados del mantenimiento de los aviones, aunque no se ha podido localizar información especifica alcance que tienen estas labores en este aeropuerto | Hidrocarburos tipo gasoil de aviación o jet fuel |








*Imagen 6: Focos previsible de contaminación en la zona*

## 9. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo realizados para la campaña de investigación ambiental han permitido obtener datos sobre los parámetros de la calidad del suelo y de las aguas con el objeto de realizar un estudio de caracterización del emplazamiento que permita realizar un diagnostico inicial de la situación ambiental frente a la construcción del enlace de autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K.0) que atraviesa la parcela.

Los trabajos de campo han consistido en la ejecución de las siguientes actuaciones:

- Realización de catas (10 Uds.), toma de muestras y envío a laboratorio[3].
  - Analítica según Anexo V del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes

[3] Labs And Technological Services AGQ S.L.; Eurofins Analytico, B.V.

suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Caracterización de suelo – residuo según la Orden AAA/661/2013 de admisión en vertederos, incluyendo fase sólidos y líquida.

- Realización de Sondeos (4 Uds.).
  - Toma de muestras inalteradas.
  - Ensayos SPT[4].
  - Toma de muestra de aguas.

Para el diseño de la campaña de campo, se han tenido en cuenta los sondeos y catas realizados hasta la fecha[5]. Estos estudios de carácter geológico y geotécnico no contienen mediciones sobre parámetros ambientales referidos al estudio de contaminación y afección de suelos. A partir del estudio de las columnas estratigráficas obtenidas en los sondeos y catas de los estudios geológico y geotécnico se han recopilado datos de la profundidad de los residuos con el objeto de incorporarlos en la modelización del volumen de residuos existente en la parcela.

La localización de los puntos de muestreo ambiental se ha centrado en la zona en la que se ha detectado la principal presencia de residuos de estudios precedentes.

[4] Los resultados de los ensayos SPT no han sido evaluados en el informe ambiental, siendo remitidos a Geolen S.L. para su incursión en el proyecto constructivo del enlace de la autovía, de acuerdo a las instrucciones recibidas de Ineco.

[5] Anejo nº3. Geología y procedencia de materiales. Proyecto de Trazado. Reforma del Enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K.0). Provincia de Sevilla y Anejo nº7: Geotecnia del Corredor de mismo proyecto.
Anejo nº7. Geotecnia del corredor. Proyecto de Trazado. Reforma del Enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K.0). Provincia de Sevilla.





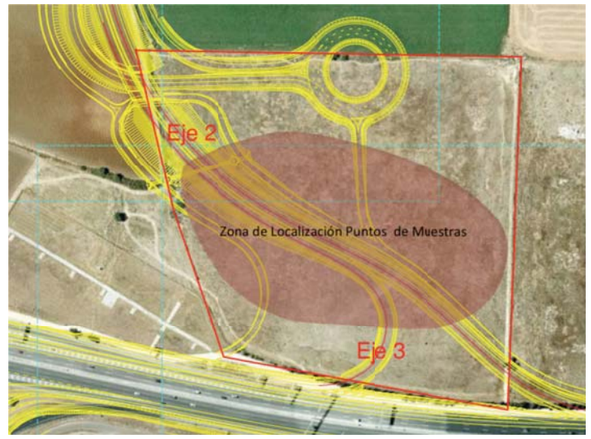



*Imagen 7: Zona de interés para la localización de los Puntos de Muestreo.*

El Decreto 18/2015, de 27 de enero, regula el régimen aplicable a los suelos potencialmente contaminados de la Junta de Andalucía, determina el contenido de los estudios de calidad de suelos y aguas subterráneas asociadas. Estos estudios se llevan a cabo por etapas, pudiendo adoptar varias fases de actuación, en las que el grado de información obtenido del emplazamiento es cada vez mayor y la incertidumbre de la evaluación de riesgos menor. El trabajo a desarrollar para los suelos del enlace de la autovía Sur (A-4) con SE – 20 (p.k. 0) corresponde a los análisis asociados al primer nivel (Nivel 1 ó Tier I) es de tipo cualitativo y consiste en la comparación directa de las concentraciones de contaminantes detectadas en una primera caracterización del emplazamiento (caracterización exploratoria) con los Niveles Genéricos de Referencia o NGRs, válidos para todo tipo de emplazamientos, desarrollados a partir de parámetros físicos, toxicológicos y de exposición estándar.

Además de este estudio comparativo de los niveles genéricos de referencia sobre concentraciones, se ha realizado diferentes ensayos de caracterización del residuo para su admisión en vertederos, mediante los criterios de admisión en vertedero establecidos en la Orden AAA/661/2013, de 18 de abril relativa a la admisión de residuos en vertederos.

El trabajo de campo ha consistido en el desarrollo de las siguientes tareas:

- **Tarea nº1:** Caracterización del suelo y agua frente a contaminantes recogidos en el Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos potencialmente contaminados de la Junta de Andalucía, en particular lo reflejado en su artículo 10 y el anexo III y normativa hídrica.
- **Tarea nº2:** Ensayos de SPT en dos de sondeos situados en la futura traza del vial y toma de muestra inalterada hasta llegar a las margas existentes.
- **Tarea nº3**: Pruebas de admisión en vertedero conforme a la Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la Decisión 2003/33/CE de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16.
- **Tarea nº4:** Modelización del volumen de suelo impactado y residuos.

Para el desarrollo de los trabajos se han tenido en cuenta los documentos técnicos elaborados por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, en especial la Guía para la Investigación de Suelos potencialmente contaminados de enero de 2017, publicada por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

## 9.1. Ejecución de catas

El día 10 de diciembre de 2018 se ejecutaron 10 catas mecánicas haciendo uso de retroexcavadora. La profundidad media alcanzada fue de 3,5 m. en todas las catas, exceptuando las nominadas C4 en la que se alcanzó una profundidad de 1,58 m. y en la C5 con profundidad de 3,80 m. (Anejo I “Registros litológicos catas”).

Los trabajos fueron supervisados y dirigidos, en todo momento, por un técnico especialista en suelos contaminados encargado de la cumplimentación de los registros de toma de muestras y fotografiado de las mismas, además de la identificación de los posibles indicios organolépticos de afección etc. (Anejo VI “Reportaje fotográfico”).





## 9.2. Ejecución de sondeos

Con fechas del 8 al 10 de enero de 2019, se procede a la realización de 4 sondeos mecánicos con instalación de piezómetros. Los sondeos Sr1 y Sr2 alcanzan una profundidad de, al menos, 3 m. por debajo del nivel natural de las margas grises, y los sondeos Sr3 y Sr4, únicamente perforan hasta 2 m. por debajo del nivel freático (Anejo I “Registros litológicos sondeos”). Los trabajos fueron supervisados y dirigidos, en todo momento, por un técnico especialista en suelos contaminados encargado de la cumplimentación de los registros de toma de muestras y fotografiado de las mismas, además de la identificación de los posibles indicios organolépticos de afección etc.

## 9.3. Instalación de piezómetros

Todos los sondeos perforados quedaron equipados como piezómetros para poder realizar la toma de muestra de aguas subterráneas. Los piezómetros instalados pasan a denominarse de igual forma que el sondeo donde fueron construidos.

En la tabla adjunta se incluyen las principales características de los piezómetros instalados.

*Tabla 4: Características de los piezómetros instalados.*

| PIEZÓMETRO | PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m) | TUBERÍA RANURADA (m) | TUBERÍA CIEGA (m) | ARQUETA DE PROTECCIÓN | TAPÓN POR PRESEIÓN |
|---|---|---|---|---|---|
| Sr1 | 16 | 13 | 3 | No | Si |
| Sr2 | 12 | 9 | 3 | No | SI |
| Sr3 | 6 | 4 | 2 | No | Si |
| Sr4 | 6 | 4 | 2 | No | Si |

## 9.4. Medición del nivel piezométrico y flujo de las aguas subterráneas

Tras la instalación de los piezómetros se procede a la medición del nivel piezométrico en cada uno de ellos.

De forma adicional, se procede a la medición del nivel de agua subterránea en dos pozos de la parcela, identificados como Pozo Norte y Pozo Sur.

- Piezómetros Sr1: Profundidad del nivel freático de 4,65 m.
- Piezómetros Sr2: Profundidad del nivel freático de 4,18 m.
- Piezómetros Sr3: Profundidad del nivel freático de 4,22 m.
- Piezómetros Sr4: Profundidad del nivel freático de 4,42 m.
- Pozo Norte: Profundidad del nivel freático de 5,23 m.
- Pozo Sur: Profundidad del nivel freático de 4,33 m.

A partir de las cotas de nivel freático medidas en los pozos y piezómetros, se modelizan las isopiezas, mediante interpolación estadística por el método de Kriging mediante el software Surfer (Versión 9).

La visualización grafica vectorial de los datos pone de manifiesto que el flujo de aguas subterráneas posee dos sentidos de flujo diferentes, debido posiblemente al bombeo en el Pozo Norte (hacia donde se dirigen claramente las líneas de flujo) coincidiendo también con la dirección estimada de flujo teórico, y a un bombeo de menor intensidad en el Pozo Sur hacia donde se dirigen también las líneas de flujo.





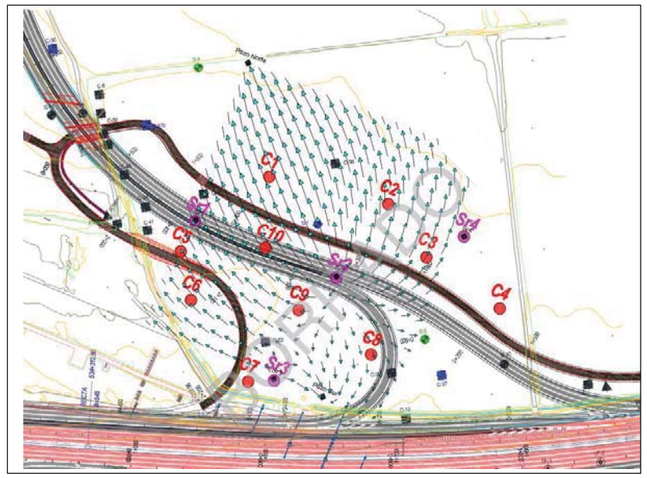



*Imagen 8: Flujo de aguas subterráneas*

Considerando las mediciones del nivel freático medido en Sr1 y Sr2 y la profundidad a la que se ha cortado el estrato de margas grises, se obtiene el espesor de la zona saturada existente en la parcela. Los cálculos se incluyen en la tabla adjunta:

*Tabla 5: Estimación del espesor de zona saturada*

| PIEZÓMETRO | PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO (m) | PROFUNDIDAD MARGAS (m) | ESPESOR ACUÍFERO (m) |
|---|---|---|---|
| Sr1 | 4,65 | 11,8 | 7,15 |
| Sr2 | 4,18 | 9,10 | 4,92 |

## 9.5. Campaña de Caracterización

Los trabajos de campo para la caracterización se han realizado siguiendo las normas de buena práctica, en orden a conseguir una satisfactoria identificación de los terrenos encontrados y la recuperación de muestras representativas.

Para la ejecución de los trabajos de campo se ha obtenido la autorización del titular del terreno y se ha solicitado permiso a AENA, con fecha 5 de noviembre de 2018, para llevar a cabo el movimiento de maquinaria requerida. Tanto el propietario como AENA han permitido la realización de los trabajos, siendo compatibles con las actividades aeroportuaria y agrícolas existentes.

La situación de los sondeos y calicatas han sido fijadas definiendo las coordenadas X, Y, Z, calculadas mediante GPS profesional con un error en coordenadas (X, Y) inferior a 0,5 m y menor de 0,05 m en la Z.

Los sondeos y catas se han llevado a cabo en los puntos previstos en los planos de planta de situación y topográfico (documento de planos). Antes de llevar acabo las excavaciones y sondeos se ha comprobado la no existencia de servicios en los puntos de realización.

Las perforaciones han sido señalizadas y se han dispuesto las medidas de seguridad para los trabajadores y la circulación de vehículos necesarias para la ejecución de los trabajos.

La situación de los sondeos ha sido levantada topográficamente, quedando localizados por referencias a puntos fijos bien identificados. La cota será determinada por nivelación geométrica.

Los sondeos mecánicos han sido realizados a rotación, con recuperación continua de testigo. Los avances han sido iguales o inferiores a 1,5 metros, en función de la recuperación de testigo obtenida.

Cuando se ha perforado con adición de agua, el nivel de la misma en el sondeo se ha mantenido en todo momento a la altura del nivel freático o ligeramente por encima del mismo. Tanto la herramienta de perforación, como la toma de muestras de ensayos S.P.T., se han retirado lentamente, manteniendo una aportación continua de agua a fin de evitar el posible aflojamiento del suelo.



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Memoria Técnica
Ineco
Marzo 2019

El testigo se ha clasificado, midiéndose la recuperación obtenida, y se ha depositado en la caja porta testigos siguiendo la secuencia en que fue obtenido, disponiendo separadores entre las diferentes maniobras realizadas y delimitando las cotas de toma de muestras (S.P.T., muestras inalteradas, testigos parafinados, etc.).

Se ha recopilado registro mediante fichas de campo de la ejecución de cada sondeo y cata (Anexo I), en el que aparecen los siguientes datos: maquinaria y equipos utilizados, fechas de ejecución, coordenadas y cota de boca, operaciones realizadas, columna estratigráfica y descripción de los terrenos encontrados indicando en qué tramos se ha perforado en seco y cuáles con adición de agua u otros fluidos autorizados. También se han incluido la situación y características de las muestras obtenidas, ganancias y/o pérdidas del líquido de perforación, cotas del nivel freático y de otros niveles acuíferos, recuperaciones obtenidas y diámetro del sondeo y cuantas incidencias se hubieran producido durante la perforación.

A la finalización del sondeo, se ha procedido al entubado y colocado tapón de cierre, que permita la medida regular del nivel freático.

En la realización de los S.P.T. se ha evitado la sedimentación del material en suspensión, para lo cual se ha reducido a un mínimo el tiempo transcurrido entre la realización de la maniobra y la realización del ensayo. En la columna del testigo se ha indicado la cota inicial y final del ensayo y el número de golpes por cada 15 cm de penetración.

Las Normas de aplicación para la toma de muestras inalteradas en sondeos han sido la ASTM D-3550/84 y ASTM D-1587/94.

Todas las muestras y testigos se han envasado convenientemente para evitar su alteración durante el transporte o almacenamiento, y se han enviado a la mayor brevedad posible al laboratorio.

Las cajas para almacenaje han sido protegidas de la intemperie retirándose cada día al almacén designado.

La toma de muestra de agua para análisis químicos se ejecutará de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE 41.122/95.

Tras la terminación de los sondeos, se ha introducido un tubo perforado o ranurado, de PVC, para la medición del nivel freático y posibles comprobaciones de la profundidad del sondeo.

Estos tubos son de diámetro 80 mm, los extremos de estos tubos se han tapado y protegido adecuadamente. Los tubos piezométricos se nivelarán cuidadosamente, dejando en el extremo libre una referencia de nivel.

### 9.5.1. Muestras y ensayos

El estudio de caracterización exploratorio de suelos y aguas fue realizado en diciembre de 2018 y enero de 2019 y consistió en la realización de 10 catas a profundidades máximas de 5 metros (C1 a C10) y cuatro sondeos (Sr1, Sr2, Sr3, Sr4). Además, se utilizaron los pozos existentes norte y sur para la toma de muestras de aguas y medición del nivel freático.

Se tomaron un total de 13 muestras de suelo representativos del suelo limpio, estratigrafías, nivel freático y presencia de suelo contaminado (suelo – residuo). De forma complementaria se tomaron 6 muestras de agua en los sondeos (piezómetros) realizados y en los dos pozos existentes con el objeto de complementar el análisis de las aguas.

*Tabla 6: Características de catas y sondeos realizados. Identificación de muestras.*

| CATA/SONDEO | COORDENADAS | | DENOMINACIÓN CAMPO DE MUESTRAS | CODIFICACION LABORATORIO | RELLENO ANTROPICO SUPERFICIAL | AGUA | RELLENO ANTROPICO RESIDUO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | | |
| C1 | 241577982 | 4145740356 | C1.1 | 2 | X | | |
| | | | R3 | R3 | | | X |
| C2 | 2416660944 | 4145286380 | R2 | R2 | | | X |
| C3 | 2417083195 | 41453836575 | R1 | R1 | | | X |
| C4 | 2417748834 | 41453836575 | C4.1 | 1 | X | | |
| C5 | 2415315340 | 41453358566 | C5.1 | 3 | X | | |
| C6 | 2415524285 | 41453037699 | C6.1 | 4 | X | | |
| C7 | 2416157808 | 41453150041 | C7.1 | 6 | X | | |
| C8 | 2116959722 | 41453150041 | R5 | R5 | | | X |
| C9 | 2416318236 | 41453266799 | C9.1 | 7 | X | | |
| | | | R6 | R6 | | | X |
| C10 | 2415908488 | 41453620909 | C10.1 | 5 | X | | |
| | | | R4 | R4 | | | X |
| SR1 | 241533,08 | 4,145,361,597 | GW-SR1 | 1 | | X | |
| SR2 | 241649,67 | 4145360,34 | GW-SR2 | 2 | | X | |
| SR3 | 241634,05 | 4,145,269,493 | GW-SR3 | 3 | | X | |
| SR4 | 241729,29 | 4,145,424,996 | GW-SR4 | 4 | | X | |
| POZO SUR | 241526,21 | 4145487,81 | GW POZO SUR | 5 | | X | |
| POZO NORTE | 241673,57 | 4145270,71 | GW POZO NORTE | 6 | | X | |

La localización de los ensayos y puntos de muestreo considerado en las campañas de campo es la siguiente:





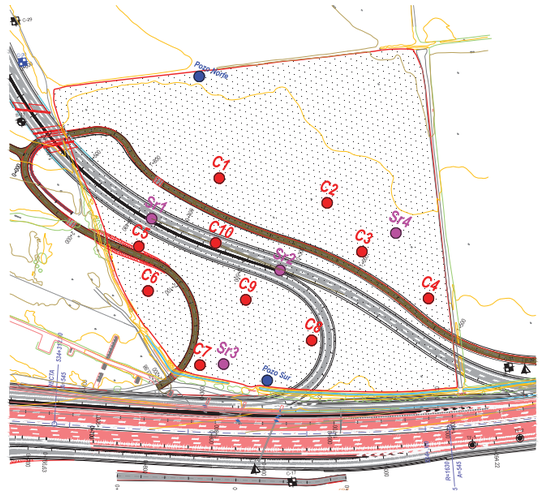



*Imagen 9: Localización puntos de muestreo campaña ambiental*

Se consideraron los siguientes aspectos referidos a la profundidad para la toma de muestras:

- En cada horizonte litológico natural o relleno antrópico que sea claramente diferenciable: intervalos de la columna de suelo que presenten contrastes netos de granulometría, color, competencia, homogeneidad interna, etc.
- En cualquier nivel, inclusive a diferentes profundidades dentro de un mismo horizonte, que presente indicios visuales u organolépticos claros de posible afección y/o la acumulación de residuos (escombros, plásticos, restos minerales, cenizas, escorias, etc.).
- Al poder existir trazas de hidrocarburo y ser este un contaminante inmiscible y menos denso que el agua, se toma una muestra en la franja de oscilación del nivel piezométrico, ya que suele ser un lugar de acumulación de este tipo de contaminantes (fase libre), los cuales tienden a formar una fase líquida no acuosa

ligera (LNAPL) sobre el piezométrico, que lo acompaña durante sus ascensos y depresiones impregnando esa franja de terreno[6].

Mediante esta nueva caracterización de los suelos y aguas y la recopilación de las estratigrafías de los estudios geológicos y geotécnicos existentes,[7] se pretende evaluar el grado de afección desde el punto de vista edafológico e hídrico, así como el potencial de atenuación natural del suelo y la viabilidad de actuaciones. Además, permitirá cuantificar el volumen de suelo impactado según rangos de afección, modelizando la presencia de residuos en el suelo y determinando el volumen de suelo que es susceptible de tratar y/o eliminar según diferentes procesos de gestión.

La localización de los puntos de muestreo se realizó en base a las campañas de campo realizadas el 10 de diciembre de 2018 (realización de catas) y 8 a 10 de enero de 2019 (realización de sondeos).

Las catas y sondeos fueron ejecutadas por personal especializado mediante maquinaria y personal especializado en la excavación construcción de sondeos y piezómetros.

Paralelamente a la ejecución de las catas se realizaron cuatro sondeos con el objeto de poder conocer el estado de afección de las aguas y la cota del nivel freático. Las profundidades alcanzadas por los sondeos fueron las siguientes:

- 11,4 metros para el Sr1
- 12,37 metros para Sr2.
- 6 metros para Sr3
- 6 metros para Sr3.

En dos de los cuatro sondeos (Sr1 y Sr2) situados en la futura traza de la autovía se profundizó hasta alcanzar las margas situadas debajo del nivel freático a profundidades

[6] En caso de encontrarse fase libre de sustancias más o menos densas que el agua subterránea, de las recogidas en la lista I del Anexo III del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/2986 y modificación por Real Decreto 606/2003), debe no obstante procederse a la retirada de la misma antes de continuar con el proceso de valoración ambiental por concluir un foco primario de introducción en las aguas subterráneas de los contaminantes recogidos en dicha lista. Una vez retirada la fase libre se caracterizarán las concentraciones remanentes en el subsuelo y se evaluará la necesidad o no de llevar a cabo un análisis de riesgo.

[7] Anejo nº7: Geotecnia del Corredor. Anejo nº3:Geología y procedencia de materiales. Proyecto de trazado. Reforma del enlace de la autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K.0). Provincia de Sevilla. Ineco 2018.





superiores a los 10 metros. En estos dos sondeos situados sobre la traza del vial se cogieron muestras inalteradas que fueron entregadas a Geolen Ingeniería S.L., para ser incorporadas al proyecto constructivo del enlace de la autovía. Para la realización de los ensayos de SPT se siguieron las siguientes pautas marcadas por Ineco:

- Un ensayo SPT cada 2,0 m de profundidad hasta la aparición de la marga.
- Obtención de muestra inalterada (MI) y ensayo SPT a un metro en marga.
- Obtención de muestra inalterada (MI) y ensayo SPT a un metro en marga.

Los trabajos de campo se realizaron por las siguientes mercantiles:

- Toma de muestras y envió a laboratorios acreditados: Ditecsa S.L. y Redicma S.L.
- Realización de sondeos: Arcotierra Estudios Geotécnicos S.L.

### 9.5.2. Parámetros analíticos realizados sobre las muestras.

Se realizaron ensayos sobre muestras de suelos, aguas y residuos[8] obtenidos en las catas y piezómetros realizados. Se obtuvieron muestras de aguas para cada uno de los pozos existentes.

En la siguiente tabla se presenta los parámetros químicos analizados en cada punto de muestreo y los laboratorios de análisis.

*Tabla 7: Determinaciones analíticas realizadas en las muestras*

| MEDIO | PAQUETE ANALITICO | ACREDITACIÓN METODO | LABORATORIO ACREDITADO |
|---|---|---|---|
| AGUA | Real Decreto 9/2005 + Acetona + Metales + TPH C10-C40 (excluida la p-cloroanilina) | Todas las analíticas están acreditadas excepto del Talio, 1,1,2,2- Tetracloroetano, o-Clorofenol, 2,4/2,5-Diclorofenol, 2,3,5+2,4,5-Triclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, Pentaclorofenol, Acetona y las fracciones de los TPH. | Analytico |

[8] *Las muestras denominadas de "residuos", así como las de "suelo" no están compuestas por el 100% de suelo o residuos, sino que son el resultado de una mezcla de materiales pétreos y residuos considerados como representativos.*

| MEDIO | PAQUETE ANALITICO | ACREDITACIÓN METODO | LABORATORIO ACREDITADO |
|---|---|---|---|
| SUELO-RESIDUO (analizados para determinar la existencia de contaminantes) | Real Decreto 9/2005 + Acetona + Metales + TPH C10-C40 (excluida la p-cloroanilina) | Todas las analíticas están acreditadas excepto del Selenio, Talio, alfa-HCH y las fracciones de los TPH. | Analytico[9] |
| Caracterización de residuos para admisión en vertederos | Decisión 2003/33/CE. Orden AAA/661/2013. | Ensayo en lixiviado UNE EN 12457-4 (F<10 mm). Incluye: Ensayo de Lixiviación L/S 10; Cl, F, SO4, índice de fenol, COD, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg, As, Se, Sb, Ba, Mo. | AGQ |

### 9.5.2.1. Análisis sobre muestras de suelos

Se midieron los siguientes parámetros, realizados en laboratorio externo acreditado, de los siguientes grupos de contaminantes:

Metales.

- arsénico
- cadmio
- cromo$^{+}$
- cobre
- mercurio
- plomo
- níquel
- zinc
- Bario
- Berilio
- Cobalto
- Estaño
- Molibdeno
- Selenio
- Talio
- Vanadio

[9] Adjunta acreditación, anexo para los diferentes ensayos del laboratorio





Hidrocarburos monocromáticos.

- benceno
- tolueno
- etil benceno
- o-xileno
- p y m xileno
- xilenos
- total BTEX
- estireno

Hidrocarburos halogenados volátiles.

- Diclorometano Q
- Triclorometano Q
- 1,1-Dicloroetileno Q
- Tetraclorometano Q
- Cloruro de vinilo Q
- 1,1-Dicloroetano Q
- 1,2-Dicloroetano Q
- 1,1,2-Tricloroetano Q
- Tricloroetileno Q
- 1,1,2,2-Tetracloroetano Q
- Tetracloroeteno Q
- Hexacloroetano Q
- 1,2-dichloropropano Q
- cis1,3-Dicloropropeno Q
- 1,3-dicloropropenos suma Q
- trans 1,3-Dicloropropeno
- Acetona

Hidrocarburos del petróleo.

- TPH>C10-C12
- TPH<C12-C16
- TPH>C16-C21
- TPH>C21-C30
- TPH>C30-C35
- TPH>C35-C40
- TPH>C10-C40

Clorobencenos y fenoles.

- Monoclorobenceno
- 1,2Diclorobenceno
- 1,4 Diclorobenceno
- 1,2,4, Triclorobenceno

- Hexaclorobenceno
- FENOL
- P-CRESOL
- M-CRESOL
- P-CRESOL
- CRESOLES

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos.

- naftaleno
- acenaftileno
- fluoreno
- antraceno
- fluoranteno
- pireno
- benzo(a)antraceno
- criseno
- benzo(b)fluoranteno
- benzo(k)fluoranteno
- benzo(a)pireno
- dibenzo(a,h) antraceno
- benzo(ghi)perileno
- indeno (1,2,3-cd)pireno

Bifenilos Policlorados.

- PCB 28
- PCB 52
- PCB 101
- PCB 118
- PCB 138
- PCB 153
- PCB 180
- PCB (6) SUMA
- PCB (7) SUMA

Pesticidas orgánicos clorados.

- 4,4. DDE
- 4,4 DDT
- 4,4 DDD/2, 4 DDT
- ALDRIN
- DIELDRINA
- ENDRIN
- ALFA HCH
- BETA HCH
- GAMA HCH
- ENDOSULFAN
- A-CLORDANO
- Y -CLORDANOS





- HEPTACLOROEPÓXIDO
- HEXALOROBUTADIENO

En las fichas de resultados de los laboratorios se muestran los métodos y técnicas asociadas a cada uno de los parámetros medidos (Anexo II).

La incertidumbre expandida se da como el intervalo en el cual se espera que se encuentre el valor obtenido con el método aplicado, con una seguridad del 95%. El valor de la incertidumbre expandida se expresa en porcentaje en las fichas de laboratorio.

A nivel internacional no existe todavía consenso sobre como debe ser calculada la incertidumbre. Los valores aquí facilitados se han calculado siguiendo el cálculo más frecuentemente utilizado:

$$Urel = 2*sqrt(CVRw^2 + drel^2).$$

Siendo:

- CVRw = coeficiente de variación de la reproducibilidad intralaboratorio.
- drel = sesgo relativo
- Urel = incertidumbre de medición expandida

La profundidad y coordenadas UTM de la toma de muestras realizadas en los puntos de muestreo son las siguientes:

*Tabla 8: UTM de puntos de muestreo de suelos año 2018.*

| CATAS | DENOMINACIÓN CAMPO | CODIFICACIÓN LABORATORIO | PROFUNDIDAD |
|---|---|---|---|
| C1 | C1.1 (AER 2) | 2 | 1,60 m |
| | R3 | R3 | 3,10 m |
| C2 | R2 | R2 | 3,00 m |
| C3 | R1 | R1 | 2,30 m |
| C4 | C4.1 (AER 1) | 1 | 1,15 m |
| C5 | C.5.1 (AER 3) | 3 | 3,80 m |

| CATAS | DENOMINACIÓN CAMPO | CODIFICACIÓN LABORATORIO | PROFUNDIDAD |
|---|---|---|---|
| **C6** | **C6.1 (AER 4)** | **4** | 2,00 m |
| **C7** | **C7.1 (AER 6)** | **6** | 1,90 m |
| **C8** | **R5** | **R5** | 2,55 m |
| **C9** | **R6** | **R6** | 2,20 m |
| | **C9.1 (AER 7)** | **7** | 0,80 |
| **C10** | **R4** | **R4** | 2,70 m |
| | **C10.1 (AER 5)** | **5** | 1,50 m |

### 9.5.2.2. Análisis sobre muestras de residuos

La gestión del suelo contaminado mediante su traslado se vehicula por la aplicación de las diferentes normas relativas a la admisión de residuos en vertedero, especialmente la *Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al articulo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE*. La admisión de un residuo en un vertedero sigue un procedimiento jerárquico desglosado en los siguientes tres niveles de control:

- **Nivel 1: Caracterización básica**. Consiste en el establecimiento de las características de un residuo y su comportamiento de lixiviación según métodos normalizados de análisis, así como en la selección de los parámetros que deberán ser comprobados en las pruebas de cumplimiento.
- **Nivel 2: Pruebas de cumplimiento**. Consiste en la comprobación periódica del comportamiento de lixiviación de determinados parámetros (parámetros críticos) de un residuo al objeto de determinar si ese residuo se ajusta a las condiciones de aceptación dadas en su día o a unos criterios de referencia específicos.
- **Nivel 2: Verificación in situ.** Consiste en comprobar de un modo rápido si un





residuo que llega al vertedero es el mismo que el vertedero había aceptado previamente en virtud de la caracterización básica y en las pruebas de cumplimiento, y que se describe en los *documentos de seguimiento y control* que acompaña a los residuos.

En el caso de los suelos analizados en la parcela, estos forman parte de los catalogados como “residuos de producción irregular” y pueden ser admitidos en vertedero, ya que no incumple el articulo 5.3. de la directiva 99/31/CE (R.D. 1481/2001). Se trata de residuos que no se generan de forma regular en un mismo proceso y en una misma instalación y que no forman parte de un flujo de residuos bien caracterizado. Estos residuos deben someterse a la realización de pruebas de caracterización básica, en los que cada lote producido de dichos residuos tendrá que caracterizarse. La caracterización básica incluirá los requisitos fundamentales correspondientes. Puesto que cada lote homogéneo tendrá que caracterizarse, no será necesario efectuar ninguna prueba de conformidad. Dependiendo de las pruebas, podrán ser admitidos en una de estas tres categorías de vertederos: Inertes, No Peligrosos o Peligrosos.

Con idea de seleccionar la tipología de vertedero asignada para cada lote de residuo de la parcela de estudio se han realizado una toma de muestras sobre lotes.

La toma de muestras la ha realizado una institución independiente. No obstante, tanto los productores de los residuos como los gestores de los vertederos podrán llevar a cabo tomas de muestras siempre que exista un control suficiente por parte de personas o instituciones independientes y capacitadas que garantice el cumplimiento de los objetivos definidos en la *Decisión 2003/33/CE*.

Los laboratorios que han realizado las pruebas para la aceptación de los residuos han sido acreditados por ENAC en el *área medioambiental: residuos,* estando acreditados para la determinación de los parámetros analizados. Todo ello de conformidad con el último párrafo del punto 2 del anexo II del *Real Decreto 1481/2001*, donde se indica que los análisis necesarios para la caracterización básica, pruebas de cumplimiento y verificación in situ serán efectuados por laboratorios competentes, de acuerdo con lo establecido en el *Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial* (BOE no 32 de 6 de febrero de 1996). En este Real Decreto 2200/1995 los únicos laboratorios que se contemplan son los *laboratorios de ensayo*, los cuales deben estar acreditados por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación). La acreditación debe referirse al área

medioambiental: residuos y a los parámetros que se analicen.

- Pruebas de lixiviación:

Si bien el punto 2 del anexo II del *Real Decreto 1481/2001* se indicaba que el comportamiento de lixiviación de residuo debía hacerse mediante ensayo DIN 38414-S4, también es cierto que dicho criterio era provisional, tal y como se indica al inicio del punto 1 de dicho anexo. Posteriormente, la *Decisión 2003/33/CE* se decanta por otro tipo de ensayos, de los cuales, tras una evaluación de resultados, el órgano ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía indicará el ensayo que podrá ser el referido a:

- **UNE-EN 12457-4:2003** Caracterización de residuos. Lixiviación. Ensayo de conformidad para la lixiviación de residuos granulares y lodos. Parte 4: Ensayo por lotes de dos etapas con una relación líquido-sólido de 10 l/kg para materiales con un tamaño de partícula inferior a 10 mm (con o sin reducción de tamaño). Las pruebas de lixiviación son las de mayor relevancia en el presente análisis de técnicas de descontaminación. Solo cuando el resultado obtenido según este método de lixiviación supere los valores límites de aceptación en una clase de vertedero, pero en no más de tres veces dichos límites (excepto en el caso del parámetro Sólidos Totales Disueltos para el que no se fijan valores límite en el test de percolación), podrá realizarse el test de percolación (PNE-CEN/TS 14405) y aplicar como criterio de aceptación los valores límites de aceptación establecidos para dicho test:
  - **PNE-CEN/TS 14405** Caracterización de residuos. Ensayo de comportamiento del lixiviado. Ensayo de percolación de flujo ascendente.
  - **UNE-EN 12506:2004** Caracterización de residuos. Análisis de eluatos (solución o sustancia obtenida por un proceso de elución). Determinación del pH, As, Ba, Cd, Cl-, Co, Cr, CrVI, Cu, Mo, Ni, NO2-, Pb, S total, SO42-, V y Zn.
  - **UNE-EN 13370:2004** Caracterización de residuos. Análisis de eluatos. Determinación de amoniaco, AOX, conductividad, Hg, índice de fenoles, TOC, CN- fácilmente liberable y F-.
  - **UNE-EN 14039:2005** Caracterización de residuos. Determinación del contenido en hidrocarburos dentro de la gama entre C10-C40 mediante



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Memoria Técnica
Ineco
Marzo 2019

cromatografía de gases.

- **PNE-prCEN/TS 14429** Caracterización de residuos. Ensayo de comportamiento del lixiviado. Influencia del pH en el lixiviado con adición inicial ácido/base.

Aquellos resultados analíticos del ensayo de lixiviación de un residuo que superen o igualen el 75 % del valor límite de lixiviación fijado para la aceptación de residuos en la clase de vertedero propuesto serán considerados como parámetros críticos y en consecuencia serán sometidos a pruebas periódicas de cumplimiento (Nivel 2).

Para aquellos residuos que tengan todos sus resultados analíticos inferiores al 75 % del valor límite de lixiviación fijado para la aceptación de residuos en la clase de vertedero propuesto, se tomarán como parámetros representativos para las pruebas de cumplimiento los dos parámetros que más se acerquen a dicho límite del 75%.

En la siguiente tabla se representan el siguiente cuadro que muestra las clases y subcategorías de vertederos receptores de los residuos.

*Tabla 9:* Clases de vertederos, código y subcategoría según admisión de residuos.

| CLASE DE VERTEDERO | SUBCATEGORIA [10] | CODIGO |
|---|---|---|
| INERTES | Para residuos INERTES | A |
| NO PELIGROSOS | Para residuos NO PELIGROSOS inorgánicos (con bajo contenido e materia orgánica o biodegradable). Se utilizarán para el vertido exclusivo de residuos peligrosos estabilizados | B1a |
| | Para residuos NO PELIGROSOS inorgánicos (con bajo contenido e materia orgánica o biodegradable). | B1b |
| | Para residuos no peligrosos orgánicos tipo bioreactor | B2a |
| | Para residuos no peligrosos orgánicos con tratamiento mecánico biológico previo | B2b |
| | Para residuos no peligrosos orgánicos con escaso tratamiento mecánico biológico previo | B2c |
| | Vertederos para residuos no peligrosos mixtos (con un contenido sustancial tanto de residuos orgánicos o biodegradables como de residuos inorgánicos) | B3 |
| PELIGROSOS[11] | Vertedero para residuos PELIGROSOS | C |

Los valores límite para aceptación de un residuo en vertedero según tipologías y ensayos de lixiviación son los siguientes:

*Tabla 10*: Valores límites de aceptación de residuos mediante criterio de lixiviación.

[10] Las instalaciones de almacenamiento subterráneas, los vertederos para residuos homogéneos y los vertederos de residuos monolíticos solidificados son posibles para todas las clases de residuos. Las subcategorías de residuos monolíticos solamente son pertinentes para las clases B1, C y DHAZ (instalaciones subterráneas para el depósito de residuos peligrosos subterráneos) y, en algunos casos, para la clase A. En este sentido ya el Decreto 423/1994 establece que los residuos peligrosos estabilizados no reactivos no pueden depositarse en la misma celda que otros tipos de residuos.

[11] Además del residuo peligros se denomina ***residuo peligroso estable no reactivo*** (código LER 19 03 05) a aquel residuo peligroso procedente de un proceso de estabilización que lo transforma completamente en un residuo sin características de peligrosidad y cuyo comportamiento de lixiviación no cambiará adversamente a corto, medio o largo plazo en las condiciones de diseño del vertedero[11]. Este tipo de residuos (denominados ***inertizados*** en el *Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados*) sólo podrá depositarse en vertederos de la **clase B1a** y sin mezclarse con otro tipo de residuos no peligrosos, tal y como establece el citado *Decreto 423/1994.*





| Componente | Valores límite de aceptación mediante ensayo de lixiviación UNE-EN 12457-4 para L/S = 10 l/kg (mg/kg de materia seca) | | | Valores límite de aceptación mediante ensayo de percolación prEN 14405 (Co, en mg/l) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | en vertedero para residuos inertes | en vertedero para residuos no peligrosos | en vertedero para residuos peligrosos | en vertedero para residuos inertes | en vertedero para residuos no peligrosos | en vertedero para residuos peligrosos |
| As | 0,5 | 2 | 25 | 0,06 | 0,3 | 3 |
| Cd | 0,04 | 1 | 5 | 0,02 | 0,3 | 1,7 |
| Cr total | 0,5 | 10 | 70 | 0,1 | 2,5 | 15 |
| Cu | 2 | 50 | 100 | 0,6 | 30 | 60 |
| Hg | 0,01 | 0,2 | 2 | 0,002 | 0,03 | 0,3 |
| Mo | 0,5 | 10 | 30 | 0,2 | 3,5 | 10 |
| Ni | 0,4 | 10 | 40 | 0,12 | 3 | 12 |
| Pb | 0,5 | 10 | 50 | 0,15 | 3 | 15 |
| Sb | 0,06 | 0,7 | 5 | 0,1 | 0,15 | 1 |
| Se | 0,1 | 0,5 | 7 | 0,04 | 0,2 | 3 |
| Zn | 4 | 50 | 200 | 1,2 | 15 | 60 |
| Fluoruro | 10 | 150 | 500 | 2,5 | 40 | 120 |
| Ba | 20 | 100 | 300 | 4 | 20 | 60 |
| Cloruro | 800 | 15.000 | 25.000 | 460 | 8.500 | 15.000 |
| Sulfato | 1.000 (1) | 20.000 | 50.000 | 1.500 | 7.000 | 17.000 |
| STD (2) | 4.000 | 60.000 | 100.000 | — | — | — |
| Índice de fenol | 1 | — | — | 0,3 | — | — |
| COD (3) | 500 | 800 | 1.000 | 160 | 250 | 320 |

(1) Aunque el residuo no cumpla los valores límite correspondientes al sulfato en vertederos para residuos inertes, podrá considerarse que cumple los criterios de admisión si la lixiviación no supera ninguno de los siguientes valores: $C_o \leq$ 1.500 mg/l en un ensayo de percolación con una relación L/S = 0,1 l/kg en las condiciones iniciales de equilibrio y 6.000 mg/kg para una relación L/S = 10 l/kg determinado bien mediante una prueba de lixiviación por lotes, bien mediante una ensayo de percolación en condiciones próximas al equilibrio local.

(2) El valor de *sólidos totales disueltos* (STD) podrá utilizarse como alternativa a los valores de sulfato y cloruro.

(3) Si el residuo no cumple estos valores límite para el *carbono orgánico disuelto* (COD) con su propio pH, alternativamente podrá probarse con un pH entre 7,5 y 8,0.

| Parámetro | Unidades | en vertederos para residuos inertes | para residuos estabilizados en vertederos para residuos no peligrosos | en vertederos para residuos peligrosos |
|---|---|---|---|---|
| COT (carbono orgánico total) (4) | mg/kg | 30.000 | 50.000 (5 %) | 60.000 (6 %) (6) |
| BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos) | mg/kg | 6 | — | — |
| PCB (policlorobifenilos) | mg/kg | 1 | — | — |
| Aceite mineral ($C_{10}$ a $C_{40}$) | mg/kg | 500 | — | — |
| pH | | — | mínimo 6,0 | — |
| CNA (capacidad de neutralización de ácidos) | — | — | Deberá evaluarse (5) | Deberá evaluarse (5) |
| LOI (pérdida por calcinación) | % | — | — | 10 (6) |

(4) El órgano ambiental podrá admitir un valor límite más alto que los indicados para el COT siempre que el *carbono orgánico disuelto* (COD) alcance su valor límite para una relación L/S = 10 l/kg, bien con el pH propio del residuo o bien con un pH situado entre 7,5 y 8,0.

(5) El órgano ambiental podrá decidir sobre la base de este análisis y a las características particulares del vertedero, si el residuo es o no aceptable.

(6) En los vertederos para residuos peligrosos podrá utilizarse bien la LOI, o bien el COT.

Sobre los residuos se realizó la caracterización de admisión en vertederos según la Orden AAA/661/2013 de admisión en vertederos, incluyendo fase sólidos y líquida. En ella se analizaron los valores exigidos en los anexos I, II y III.

Se ha procedido mediante laboratorio autorizado ENAC a realizar los ensayos físico químicos de la norma UNE/EN35 12457-4 (Caracterización de residuos. Lixiviación. Ensayos de conformidad para la lixiviación de residuos granulares y lodos).

Los resultados se expresan en una relación liquido/solido (L/S) = 10 l/Kg. Los resultados para cada una de las muestras se presentan en el correspondiente anejo (Anejo III). Se han medido los siguientes parámetros de calidad:

- Antimonio disuelto
- Arsénico disuelto
- Bario disuelto
- Cadmio disuelto
- Cobre disuelto
- Cromo disuelto
- Mercurio disuelto
- Molibdeno disuelto
- Níquel disuelto
- Plomo disuelto
- Selenio disuelto
- Zinc disuelto
- Fluoruros
- Sólidos totales disueltos
- Carbono Orgánico Disuelto
- Con ajuste de pH (entre 7 -8)

#### 9.5.2.3. Análisis sobre muestras de aguas

Se han tomado muestras de agua en los siguientes piezómetros para conocer la afección que pudiera tener debido a la presencia de residuos y evaluar el riesgo ambiental:





*Tabla 11: UTM de puntos de muestreo de agua en piezómetros.*

| PIEZÓMETRO | PROFUNDIDAD | CODIFICACIÓN LABORATORIO | COORDINADAS (X,Y) | |
|---|---|---|---|---|
| PZ-Sr1 | 4,65 m | 1 | 241533,08 | 4145361,597 |
| PZ-Sr2 | 4,18 m | 2 | 241649,67 | 4145360,34 |
| PZ-Sr3 | 4,22 m | 3 | 241634,05 | 4145269,493 |
| PZ-Sr6 | 4,42 m | 4 | 241729,29 | 4145424,996 |
| Pozo Norte | 5,23 m | 6 | 241526,21 | 4145487,81 |
| Pozo Sur | 4,33 m | 5 | 241673,57 | 4145270,71 |

Los parámetros medidos han sido los siguientes:

Hidrocarburos Monoaromáticos

- Benceno
- Tolueno
- Etilbenceno
- o-Xileno
- m,p-Xileno
- Xilenos (sum)
- Estireno

Hidrocarburos halogenados Volátiles

- Diclorometano
- Triclorometano
- Tetraclorometano
- Cloruro de vinilo
- 1,1-Dicloroetano
- 1,2-Dicloroetano
- 1,1-Dicloroetileno
- 1,1,2-Tricloroetano
- Tricloroetileno
- 1,1,2,2-Tetracloroetano
- Tetracloroetileno
- Hexacloroetano

- 1,2-Dicloropropano
- cis1,3-Dicloropropeno
- trans 1,3-Dicloropropeno
- Monoclorobenceno
- 1,2-Diclorobenceno
- 1,4-Diclorobenceno
- 1,2,4-Triclorobenceno

Compuestos Polares

- Acetona

Hidrocarburos de petróleo

- TPH >C10-C12
- TPH >C12-C16
- TPH >C16-C21
- TPH >C21-C30
- TPH >C30-C35
- TPH >C35-C40
- TPH >C10-C40
- Cromatograma

Análisis físico-químicos

- Factor de corr. EC-temp. (matemático)
- Conductividad eléctrica 25 °C
- Conductividad eléctrica 25 °C
- Conductividad eléctrica 20 °C
- Temperatura de medición (EC)
- Temperatura de medición (pH)
- pH

Metales

- Cromo (VI).
- Talio (TI)
- Arsénico (As)
- Antimonio (Sb)
- Bario (Ba)





- Berilio (Be)
- Cadmio (Cd)
- Cromo (Cr)
- Cobalto (Co)
- Cobre (Cu)
- Mercurio (Hg)
- Plomo (Pb)
- Molibdeno (Mo)
- Níquel (Ni)
- Selenio (Se)
- Estaño (Sn)
- Vanadio (V)
- Zinc (Zn)

Fenoles

- Fenol
- o-Cresol
- m-Cresol
- p-Cresol
- Cresoles (suma)

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos

- Naftaleno
- Acenafteno
- Fluoreno
- Fenantreno
- Antraceno
- Fluoranteno
- Pireno
- Benzo(a)antraceno
- Criseno
- Benzo(b+k)fluoranteno
- Benzo(a)pireno
- Dibenzo(ah)antraceno

- Benzo(ghi)perileno
- Indeno(123cd)pireno

Clorobencenos

- Hexaclorobenceno

Clorofenoles

- o-Clorofenol
- 2,4/2,5-Diclorofenol
- 2,3,5+2,4,5-Triclorofenol
- 2,4,6-Triclorofenol
- Pentaclorofenol

Bifenilos Policlorados

- PCB 28
- PCB 52
- PCB 101
- PCB 118
- PCB 138
- PCB 153
- PCB 180
- PCB (6) (suma)
- PCB (7) (suma)

Pesticidas Orgánicos clorados

- 4,4 -DDE
- 4,4 -DDT
- 4,4 -DDD/2,4 -DDT
- 2,4 -DDD
- Aldrín
- Dieldrina
- Endrín
- alfa-HCH
- beta-HCH
- gama-HCH
- a-Endosulfán
- a-Clordán



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Memoria Técnica
Ineco
Marzo 2019

- y-Clordán
- Clordanos (suma)
- Heptacloroepóxido
- Hexaclorobutadieno

A continuación, se representa la localización de los puntos de muestreo sobre el emplazamiento:

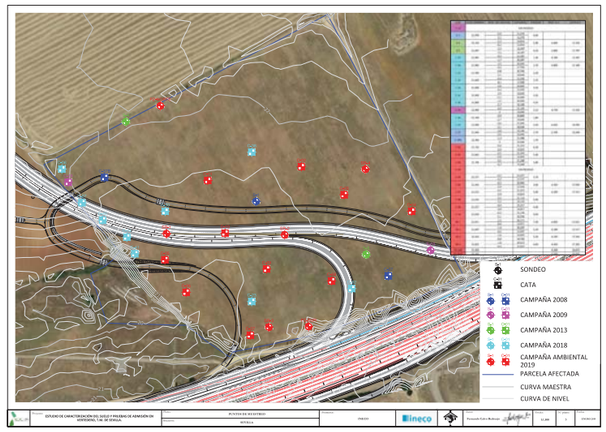



*Imagen 10: Localización de puntos de muestreo año 2019.*

### 9.5.3. Procedimiento analítico de muestras

Las muestras obtenidas en la excavación del suelo y la selección del material, fueron depositadas en los botes reglamentados facilitados, y enviadas a los siguientes laboratorios acreditados:

- *Labs and Technological Services AGQ S.L.* Acreditaciones UNE-EN-ISO/IEC 17025, para la realización de ensayos y la acreditación UNE-EN-ISO/IEC 17020 en el ámbito de los suelos contaminados y las aguas subterráneas asociadas
- Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025

El procedimiento de la toma de muestras fue el siguiente:

- Ejecución de calicata mediante medios mecánicos hasta alcanzar la profundidad objetivo. Profundidad en catas entre 0,50 – 5,00 m aproximadamente y en sondeos hasta las margas en Sr1 y Sr2 (Prof. > 10 metros) y dos metros por debajo del nivel freático en los sondeos Sr4 y Sr3 (Prof. > 6 metros).
- Descripción de la columna litológica de cada calicata y sondeo (cambios litológicos apreciables) y reportaje fotográfico.
- Conformación de ficha de campo (incluidas como anexo I al presente estudio), por cada calicata en la que figuren los contenidos mínimos acordados, en este caso con especial incidencia en características organolépticas y de residuo.
- Toma de muestra por cata según la localización propuesta. La muestra debe componerse de al menos 3 o más incrementos muestrales, accediendo al material perpendicularmente al frente abierto en la calicata hasta una profundidad de unos 20 cm, buscando zonas objetivo en las que se aprecien colores, olores o texturas que indiquen la presencia de residuos.
- Cribado in-situ, retirando los materiales gruesos con un tamaño superior a 2 cm.
- El volumen de muestra necesario será de un kilogramo aproximadamente.

Para el manejo y conservación de muestras para análisis de compuestos orgánicos se tomaron las siguientes medidas:

- La paleta o utensilio utilizado para la toma de muestras fue metálico.
- Los recipientes para las muestras de vidrio ámbar (o vidrio estándar forrado).
- El modelo de etiqueta y de cadena de custodia facilitado por los laboratorios correspondientes.
- Para el envío de las muestras se el uso de neveras de plástico del tamaño adecuado o cajas de poli estireno expandido, en ambos casos provistas de enfriadores para mantener la temperatura adecuada para la conservación de las muestras y termómetro para el registro de temperaturas.

El personal responsable de la investigación o caracterización del emplazamiento, se consideró personal expuesto a riesgos, por lo que fue equipado con los equipos de protección individual adecuados que minimicen su exposición a los agentes químicos.





Como orientación general, el personal encargado de la toma de muestras dispuso de los siguientes elementos de protección:

- Guantes de látex/nitrilo.
- Gafas de protección.
- Mascarilla para partículas de polvo.
- Protección FFP2.
- Botas de seguridad.

## 10. RESULTADOS OBTENIDOS

Todos los ensayos analíticos de laboratorio se han llevado a cabo en el laboratorio Analytico Milieu B.V. acreditado bajo la norma ISO/ IEC 17025 por la Entidad de Acreditación Holandesa (Dutch Accreditation Council) así como con la certificación de Calidad ISO: 9001:2000 por Lloyd's RQA. De igual modo cuenta con las certificaciones de calidad otorgados por el Gobierno Flamenco (OVAM), el consejo The Brussels Capital Region (BIME), el "Walloon Government"(OWD) y el gobierno de Luxemburgo (MEV).

Debido al acuerdo multilateral de Organizaciones Europeas de Acreditación la ENAC acepta la certificación de Laboratorio Acreditado ISO/IEC 17025 de Analytico.

Los resultados analíticos obtenidos hacen mención a los análisis realizados sobre la matriz de suelo potencialmente contaminado, aguas freáticas y residuos frente a su admisión en vertedero.

El objeto es concluir el riesgo de los componentes de residuos en el suelo y las aguas en base a la comparación de los resultados obtenidos con los valores de referencia existentes, así mismo identificar el tipo de vertedero requerido para la disposición de los residuos existentes en la parcela.

### 10.1. Resultados analíticos sobre suelos

A continuación, se muestra una tabla resumen con todos los resultados analíticos de las muestras seleccionadas, en cuanto a todos los parámetros analizados en la campaña de campo realizada sobre los suelos.

*Tabla 12: Resumen resultados analíticos de la campaña de suelos.*

| PARAMETRO | Unidad | NGR (mg/Kg ms) | C4 (1,15 mts) | C1 (1,6 mts) | C5 (3,8 mts) | C6 (2,00mts) | C10 (1,5 mts) | C7 (1,9 mts) | C9 (0,8 MTS) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Codigo Laboratorio | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| materia seca | % peso | - | 85,9 | 83,8 | 80,3 | 81,3 | 86,1 | 84,1 | 80,3 |
| **METALES** | | | | | | | | | |
| arsénico | mg/kgms | *36* | 7,2 | 17 | 9,6 | 12 | 8,4 | 9,5 | 11 |
| cadmio | mg/kgms | *75* | < 0.3 | < 0.3 | < 0.3 | < 0.3 | < 0.3 | < 0.3 | < 0.3 |
| cromo | mg/kgms | *10000* | 24 | 27 | 47 | 48 | 27 | 25 | 26 |
| cobre | mg/kgms | *3130* | 11 | 21 | 53 | 60 | 21 | 30 | 85 |
| mercurio | mg/kgms | *28* | < 0.050 | 0,18 | 0,21 | 0,2 | 0,16 | 2 | 1,6 |
| plomo | mg/kgms | *275* | <13 | 43 | 56 | 230 | 36 | 84 | 320 |
| niquel | mg/kgms | *1530* | 17 | 18 | 32 | 31 | 18 | 17 | 18 |
| zinc | mg/kgms | *10000* | 26 | 56 | 79 | 160 | 61 | 61 | 90 |
| Bario | mg/kgms | *10000* | 160 | 110 | 200 | 160 | 120 | 110 | 140 |
| Berilio | mg/kgms | *145* | <1.0 | <1.0 | 1,1 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| Cobalto | mg/kgms | *29* | 12 | 7,6 | 9,8 | 7,7 | 8,3 | 7,3 | 7,5 |
| Estaño | mg/kgms | *10000* | <8.0 | 16 | 8,7 | 10 | <8.0 | <8.0 | 8,9 |
| Molibdeno | mg/kgms | *390* | <1.5 | 1,6 | 1,9 | 3,1 | <1.5 | <1.6 | <1.6 |
| Selenio | mg/kgms | *390* | <0.7 | <0.7 | <0.7 | <0.7 | <0.7 | <0.7 | <0.7 |
| Talio | mg/kgms | *0,23* | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <1.0 | <1.0 |
| Vanadio | mg/kgms | *360* | 30 | 39 | 41 | 33 | 30 | 32 | 29 |
| **HIDROCARBUROS MONOCROMATICOS** | | | | | | | | | |
| benceno | mg/kgms | *1* | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| tolueno | mg/kgms | *30* | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| etil benceno | mg/kgms | *20* | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| o-xileno | mg/kgms | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| p y m xileno | mg/kgms | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| estenos | mg/kgms | *100* | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| total BTEX | mg/kgms | - | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 |
| estireno | mg/kgms | *100* | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 3,2 | <0.050 | <0.050 |

*Tabla 13: Resumen resultados analíticos de la campaña de suelos (cont.)*

| PARAMETRO | Unidad | NGR (mg/Kg ms) | C4 (1,15 mts) | C1 (1,6 mts) | C5 (3,8 mts) | C6 (2,00mts) | C10 (1,5 mts) | C7 (1,9 mts) | C9 (0,8 MTS) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS** | | | | | | | | | |
| naftaleno | mg/kgms | *8* | <0,01 | <0,01 | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| acenaftileno | mg/kgms | - | <0,01 | <0,01 | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| fluoreno | mg/kgms | *50* | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,04 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| antraceno | mg/kgms | *100* | <0,01 | 0,02 | <0,01 | 0,03 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| fluoranteno | mg/kgms | *50* | <0,01 | 0,05 | 0,02 | 0,08 | <0,01 | 0,04 | 0,01 |
| pireno | mg/kgms | *50* | <0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,12 | <0,01 | 0,03 | 0,01 |
| benzo(a)antraceno | mg/kgms | *2* | <0,01 | 0,02 | <0,01 | 0,04 | <0,01 | 0,02 | <0,01 |
| criseno | mg/kgms | *100* | <0,01 | 0,03 | <0,01 | 0,05 | <0,01 | 0,02 | <0,01 |
| benzo(b)fluoranteno | mg/kgms | *2* | <0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,05 | 0,01 | 0,03 | <0,01 |
| benzo(k)fluoranteno | mg/kgms | *20* | <0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | <0,01 | 0,01 | <0,01 |
| benzo(a)pireno | mg/kgms | *0,2* | <0,01 | 0,03 | <0,01 | 0,03 | <0,01 | 0,02 | 0,01 |
| dibenzo(a,h) antraceno | mg/kgms | *0,3* | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| benzo(ghi)perileno | mg/kgms | - | <0,01 | 0,03 | <0,01 | 0,03 | <0,01 | 0,02 | <0,01 |
| indeno(1,2,3-cd)pireno | mg/kgms | *3* | <0,01 | 0,02 | <0,01 | 0,02 | <0,01 | 0,01 | 0,01 |
| **HIDROCARBUROS HALOGENADOS VOLATILES** | | | | | | | | | |
| Diclorometano Q | mg/kgms | *8* | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Triclorometano Q | mg/kgms | - | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,1-Dicloroetileno Q | mg/kgms | *0,1* | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Tetraclorometano Q | mg/kgms | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Cloruro de vinilo Q | mg/kgms | *0,1* | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 1,1-Dicloroetano Q | mg/kgms | *70* | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,2-Dicloroetano Q | mg/kgms | *0,5* | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,1,2-Tricloroetano Q | mg/kgms | *1* | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Tricloroetileno Q | mg/kgms | *7* | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano Q | mg/kgms | *0,5* | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| Tetracloroeteno Q | mg/kgms | - | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Hexacloroetano Q | mg/kgms | *0,9* | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 |
| 1,2-dichloropropano Q | mg/kgms | *0,5* | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| cis1,3-Dicloropropeno Q | mg/kgms | *0,7* | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| 1,3-dicloropropenos suma Q | mg/kgms | *0,7* | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.050 | <0.050 |
| trans 1,3-Dicloropropeno | mg/kgms | - | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |





*Tabla 14: Resumen resultados analíticos de la campaña de suelos (cont.)*

| PARAMETRO | Unidad | NGR (mg/Kg ms) | C4 (1,15 mts) | C1 (1,6 mts) | C5 (3,8 mts) | C6 (2,00mts) | C10 (1,5 mts) | C7 (1,9 mts) | C9 (0,8 MTS) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ACETONA** | | | | | | | | | |
| Acetona | mg/kgms | *0,84* | <0.8 | <0.8 | <0.8 | <0.8 | <0.8 | <0.8 | 1,3 |
| **HIDROCARBUROS DEL PETRÓLEO** | | | | | | | | | |
| TPHc10-C12 | mg/kgms | - | <3.0 | <3.0 | <3.0 | <3.0 | <3.0 | <3 | <3 |
| TPHc12-C16 | mg/kgms | - | <5.0 | 5,3 | 31 | 8,9 | <5.0 | <5 | <5 |
| TPHc16-C21 | mg/kgms | - | <6.0 | 8,6 | 23 | 37 | <6.0 | <6 | <6 |
| TPHc21-C35 | mg/kgms | - | <12 | 46 | 65 | 100 | <12 | 23 | 42 |
| TPHc30-C35 | mg/kgms | - | <8.0 | 32 | 21 | 47 | <8.0 | 30 | 40 |
| TPHc35-C40 | mg/kgms | - | <8.0 | 16 | 6,6 | 23 | <8.0 | 20 | 23 |
| TPHc10-C40 | mg/kgms | - | <38 | 110 | 150 | 220 | <38 | 79 | 110 |
| **CLOROBENCENO** | | | | | | | | | |
| Monoclorobenceno | mg/kgms | *1* | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 1,2Diclorobenceno | mg/kgms | *70* | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 1,4 Diclorobenceno | mg/kgms | *4* | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 1,2,4, Triclorobenceno | mg/kgms | *9* | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Hexaclorobenceno | mg/kgms | *0,1* | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| **FENOLES** | | | | | | | | | |
| FENOL | mg/kgms | *0,03* | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| P-CRESOL | mg/kgms | - | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| M-CRESOL | mg/kgms | - | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| P-CRESOL | mg/kgms | - | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| CRESOLES | mg/kgms | *40* | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.03 | <0.03 |
| **BIFENILOS POLICLORADOS** | | | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kgms | - | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| PCB 52 | mg/kgms | - | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| PCB 101 | mg/kgms | - | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| PCB 118 | mg/kgms | - | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| PCB 138 | mg/kgms | - | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| PCB 153 | mg/kgms | - | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| PCB 180 | mg/kgms | - | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| PCB (6) SUMA | mg/kgms | *0,08* | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| PCB (7) SUMA | mg/kgms | *0,08* | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.014 | <0.014 |
| **PESTICIDAS ORGÁNICOS CLORADOS** | | | | | | | | | |
| 4,4. DDE | mg/kgms | | 0,023 | 0,014 | 0,4 | 0,038 | 0,009 | 0,023 | 0,03 |
| 4,4 DDT | mg/kgms | *0,01* | 0,002 | 0,003 | 0,023 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | 0,006 |
| 4,4 DDD/2, 4 DDT | mg/kgms | *0,01* | <0.001 | 0,005 | 0,039 | 0,015 | <0.001 | 0,001 | 0,013 |
| ALDRIN | mg/kgms | *0,01* | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| DIELDRINA | mg/kgms | - | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| ENDRIN | mg/kgms | *0,01* | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| ALFA HCH | mg/kgms | - | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| BETA HCH | mg/kgms | - | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| GAMA HCH | mg/kgms | - | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| ENDOSULFAN | mg/kgms | - | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| A-CLORDANO | mg/kgms | *0,01* | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Y -CLORDANOS | mg/kgms | *0,01* | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| HEPTACLOROEPÓXIDO | mg/kgms | - | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| HEXALOROBUTADIENO | mg/kgms | - | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |

## 10.2. Resultados analíticos sobre aguas subterráneas.

El R.D.L. 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, establece en sus artículos 23 y 92 d) y g) que son funciones del Organismo de cuenca la administración y control del dominio público hidráulico, y fija como objetivos concretos de su protección, entre otros, "[…] garantizar la reducción progresiva de la contaminación de las aguas subterráneas y evitar su contaminación adicional, y evitar cualquier acumulación de compuestos tóxicos o peligrosos en el subsuelo o cualquier otra acumulación que pueda ser causa de degradación del dominio público hidráulico […]".

En el caso de que una actividad produzca daños en el dominio público hidráulico, el artículo 118 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, establece que, con independencia de las sanciones que les sean impuestas, los infractores podrán ser obligados a reparar los daños y perjuicios ocasionados al dominio público hidráulico, así como a reponer las cosas a su estado previo; sin embargo, actualmente no se dispone de normas de calidad ambiental en aguas

subterráneas para la mayor parte de sustancias contaminantes, lo que dificulta el establecimiento de objetivos de restauración de los emplazamientos contaminados.

En este sentido, respecto a la calidad de las aguas existentes se han determinado los siguientes valores genéricos:

- Valor genérico de no riesgo (VGNR): concentración de contaminante que no es previsible que genere un riesgo para los receptores y usuarios del agua subterránea, y que, como tal, se establece como valor objetivo para la restauración de la calidad de las aguas subterráneas, en episodios de contaminación
- Valor genérico de intervención (VGI): concentración de contaminante que previsiblemente genera un riesgo para los receptores y usuarios del agua subterránea, y que, como tal, se establece como valor a partir del cual se considera necesaria una restauración de la calidad del medio, hasta llegar al VGNR.

El proceso de cálculo de los niveles genéricos de referencia en aguas subterráneas utilizados se ha basado en la metodología de análisis cuantitativo de riesgos (ASTM, 1995; US-EPA, 1995; European Comission, 2003).

No existiendo ningún documento normativo de aplicación general en España que fije niveles de referencia, a excepción de nitratos y pesticidas para los que existen valores umbrales definidos en el Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, la valoración de los resultados se lleva a cabo tomando como referencia la Circular Holandesa 1 de Julio de 2013 (circulaire bodemsanring per 1 juli 2013) (C) / Circular sobre remediación del suelo, 2009 (Government Gazette, no 67, 7 april 2009). Ministerio de vivienda, planificación del territorio y medio ambiente de Holanda.

Los resultados desprendidos de las analíticas de aguas y su relación con los valores genéricos de intervención (VGI[12]) son los siguientes:

[12] concentración de contaminante que previsiblemente genera un riesgo para los receptores y usuarios del agua subterránea, y que, como tal, se establece como valor a partir del cual se considera necesaria una restauración de la calidad del medio, hasta llegar al valor de umbral según el uso del elemento del medio.





*Tabla 15: Resumen resultados analíticos de la campaña en aguas.*

| Análisis | Unidad | VHI | Sr-1 | Sr-2 | Sr-3 | Sr-4 | Pozo Sur | Pozo Norte | Incertidumbre expandida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |
| **Metales** | | | | | | | | | |
| Cromo (VI) | µg/L | 30 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | |
| Talio (Tl) | µg/L | - | <7,0 | <7,0 | <7,0 | <7,0 | <7,0 | <7,0 | |
| **Hidrocarburos Monoaromáticos** | | | | | | | | | |
| Benceno | µg/L | 30 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <3,80 |
| Tolueno | µg/L | 1000 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <9,20 |
| Etilbenceno | µg/L | 150 | <0,20 | 0,25 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <8,80 |
| o-Xileno | µg/L | 70 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | |
| m,p-Xileno | µg/L | - | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | |
| Xilenos (sum) | µg/L | 70 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <9,90 |
| Estireno | µg/L | 300 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <53,00 |
| **Hidrocarburos halogenados Volátiles** | | | | | | | | | |
| Diclorometano | µg/L | 1000 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <16,00 |
| Triclorometano | µg/L | 400 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <7,80 |
| Tetraclorometano | µg/L | 10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <23,00 |
| Cloruro de vinilo | µg/L | 5 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <28,00 |
| 1,1-Dicloroetano | µg/L | 900 | 0,19 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <9,10 |
| 1,2-Dicloroetano | µg/L | 400 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <6,60 |
| 1,1-Dicloroetileno | µg/L | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | |
| 1,1,2-Tricloroetano | µg/L | 130 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <6,60 |
| Tricloroetileno | µg/L | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <9,10 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | µg/L | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | |
| Tetracloroetileno | µg/L | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <18,00 |
| Hexacloroetano | µg/L | - | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | |
| 1,2-Dicloropropano | µg/L | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | |
| cis1,3-Dicloropropeno | µg/L | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | |
| trans 1,3-Dicloropropeno | µg/L | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Monoclorobenceno | µg/L | 180 | 2,2 | 0,46 | <0,10 | 0,44 | <0,10 | 0,58 | <4,80 |
| 1,2-Diclorobenceno | µg/L | 50 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <7,20 |
| 1,4-Diclorobenceno | µg/L | 50 | 0,32 | 0,24 | <0,10 | 0,93 | <0,10 | 0,3 | <8,20 |
| 1,2,4-Triclorobenceno | µg/L | 10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <7,30 |
| **Compuestos Polares** | | | | | | | | | |
| Acetona | mg/L | - | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | |

*Tabla 16: Resumen resultados analíticos de la campaña en aguas (cont.)*

| Análisis | Unidad | VHI | Sr-1 | Sr-2 | Sr-3 | Sr-4 | Pozo Sur | Pozo Norte | Incertidumbre expandida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |
| **Hidrocarburos de petróleo** | | | | | | | | | |
| TPH >C10-C12 | µg/L | - | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| TPH >C12-C16 | µg/L | - | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| TPH >C16-C21 | µg/L | - | <10 | <10 | 12 | <10 | <10 | <10 | |
| TPH >C21-C30 | µg/L | - | <15 | <15 | 20 | <15 | <15 | <15 | |
| TPH >C30-C35 | µg/L | - | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| TPH >C35-C40 | µg/L | - | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| TPH >C10-C40 | µg/L | | <38 | <38 | 50 | <38 | <38 | <38 | |
| Cromatograma | | | | | Zie bijl. | | | | |
| **Análisis físico-químicos** | | | | | | | | | |
| Factor de corr. EC-temp. (matemático) | | | 1,124 | 1,106 | 1,101 | 1,106 | 1,126 | 1,124 | |
| Conductividad eléctrica 25 °C | µS/cm | - | 2100 | 2500 | 2400 | 2400 | 2700 | 2800 | |
| Conductividad eléctrica 25 °C | mS/m | - | 210 | 250 | 240 | 240 | 270 | 280 | |
| Conductividad eléctrica 20 °C | mS/m | - | 190 | 220 | 220 | 210 | 240 | 250 | |
| Temperatura de medición (EC) | °C | - | 19,7 | 20,4 | 20,6 | 20,4 | 19,6 | 19,7 | |
| Temperatura de medición (pH) | °C | - | 19,5 | 20,7 | 20,7 | 20,7 | 19,5 | 19,7 | |
| **Metales** | | | | | | | | | |
| Arsénico (As) | µg/L | 60 | <3,0 | <3,0 | <3,0 | 17 | <3,0 | 8,6 | <5,2 |
| Antimonio (Sb) | µg/L | 20 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <15,0 |
| Bario (Ba) | µg/L | 625 | 430 | 530 | 230 | 730 | 64 | 830 | 3,4 |
| Berilio (Be) | µg/L | 15 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | |
| Cadmio (Cd) | µg/L | 6 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <4,60 |
| Cromo (Cr) | µg/L | 30 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <5,0 |
| Cobalto (Co) | µg/L | 100 | 4 | <1,0 | 1,9 | <1,0 | 2 | 1,1 | 5 |
| Cobre (Cu) | µg/L | 75 | 8,3 | <3,0 | 4,7 | <3,0 | <3,0 | <3,0 | <4,4 |
| Mercurio (Hg) | µg/L | 0 | <0,040 | <0,040 | <0,040 | <0,040 | <0,040 | <0,040 | <15,000 |
| Plomo (Pb) | µg/L | 75 | 6,7 | <3,0 | 18 | <3,0 | <3,0 | <3,0 | <4,0 |
| Molibdeno (Mo) | µg/L | 300 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <4,6 |
| Níquel (Ni) | µg/L | 75 | 2,6 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | 2,6 | <4,6 |
| Selenio (Se) | µg/L | 160 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | |
| Estaño (Sn) | µg/L | 50 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | |
| Vanadio (V) | µg/L | 70 | 4,8 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | |
| Zinc (Zn) | µg/L | 800 | 10 | <5,0 | 31 | 16 | <5,0 | <5,0 | <4,0 |

*Tabla 17: Resumen resultados analíticos de la campaña en aguas (cont.)*

| Análisis | Unidad | VHI | Sr-1 | Sr-2 | Sr-3 | Sr-4 | Pozo Sur | Pozo Norte | Incertidumbre expandida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fenoles** | | | | | | | | | |
| Fenol | µg/L | - | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | |
| o-Cresol | µg/L | - | <0,30 | <0,30 | <0,30 | <0,30 | <0,30 | <0,30 | |
| m-Cresol | µg/L | - | <0,30 | <0,30 | <0,30 | <0,30 | <0,30 | <0,30 | |
| p-Cresol | µg/L | - | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | |
| Cresoles (suma) | µg/L | - | <0,80 | <0,80 | <0,80 | <0,80 | <0,80 | <0,80 | |
| **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** | | | | | | | | | |
| Naftaleno | µg/L | 70 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <22,0 |
| Acenafteno | µg/L | - | 1,6 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Fluoreno | µg/L | - | 0,38 | 0,013 | 0,006 | 0,038 | <0,003 | 0,006 | |
| Fenantreno | µg/L | 5 | 0,09 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,03 | <14,00 |
| Antraceno | µg/L | 5 | 0,02 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <39,00 |
| Fluoranteno | µg/L | 1 | 0,14 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <24,00 |
| Pireno | µg/L | - | 0,08 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <24,00 |
| Benzo(a)antraceno | µg/L | 0,5 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | |
| Criseno | µg/L | 0,2 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <14,00 |
| Benzo(b+k)fluoranteno | µg/L | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,00 |
| Benzo(a)pireno | µg/L | 0,05 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <22,00 |
| Dibenzo(ah)antraceno | µg/L | - | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | |
| Benzo(ghi)perileno | µg/L | 0,05 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | |
| Indeno(123cd)pireno | µg/L | 0,05 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <10,00 |
| **Clorobencenos** | | | | | | | | | |
| Hexaclorobenceno | µg/L | - | <0,030 | <0,030 | <0,030 | <0,030 | <0,030 | <0,030 | |
| **Clorofenoles** | | | | | | | | | |
| o-Clorofenol | µg/L | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <18,00 |
| 2,4/2,5-Diclorofenol | µg/L | - | <0,005 | <0,005 | 0,01 | 0,02 | <0,005 | <0,005 | <12,000 |
| 2,3,5+2,4,5-Triclorofenol | µg/L | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |
| 2,4,6-Triclorofenol | µg/L | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <14,00 |
| Pentaclorofenol | µg/L | - | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <55,000 |

*Tabla 18: Resumen resultados analíticos de la campaña en aguas (cont.)*

| Análisis | Unidad | VHI | Sr-1 | Sr-2 | Sr-3 | Sr-4 | Pozo Sur | Pozo Norte | Incertidumbre expandida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bifenilos Policlorados** | | | | | | | | | |
| PCB 28 | µg/L | - | <0,010 | 0,023 | 0,048 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <28,000 |
| PCB 52 | µg/L | - | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <31,000 |
| PCB 101 | µg/L | - | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <48,000 |
| PCB 118 | µg/L | - | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <40,000 |
| PCB 138 | µg/L | - | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <65,000 |
| PCB 153 | µg/L | - | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <57,000 |
| PCB 180 | µg/L | - | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <75,000 |
| PCB (6) (suma) | µg/L | - | <0,060 | <0,060 | <0,060 | <0,060 | <0,060 | <0,060 | |
| PCB (7) (suma) | µg/L | 0,01 | <0,070 | <0,070 | <0,070 | <0,070 | <0,070 | <0,070 | |
| **Pesticidas Orgánicos clorados** | | | | | | | | | |
| 4,4 -DDE | µg/L | - | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <18,000 |
| 4,4 -DDT | µg/L | - | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | |
| 4,4 -DDD/2,4 -DDT | µg/L | - | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | |
| 2,4 -DDD | µg/L | - | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | |
| Aldrin | µg/L | - | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | |
| Dieldrina | µg/L | - | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | |
| Endrín | µg/L | - | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | |
| alfa-HCH | µg/L | - | <0,080 | <0,080 | <0,080 | <0,080 | <0,080 | <0,080 | |
| beta-HCH | µg/L | - | <0,070 | <0,070 | <0,070 | <0,070 | <0,070 | <0,070 | |
| gama-HCH (Lindano) | µg/L | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | |
| a-Endosulfán | µg/L | 5 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | |
| a-Clordán | µg/L | - | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | |
| γ-Clordán | µg/L | - | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | |
| Clordanos (suma) | µg/L | 1 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | |
| Heptacloroepóxido | µg/L | 0,3 | <0,030 | <0,030 | <0,030 | <0,030 | <0,030 | <0,030 | |
| Hexaclorobutadieno | µg/L | 3 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | |





## 10.3. Resultados sobre admisión en vertedero de residuos.

La gestión de los residuos en caso de que sea excavado para su retirada y disposición a centro autorizado depende de la clasificación del mismo frente a la Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, que regula la eliminación de residuos mediante deposición en vertedero. Los datos obtenidos se muestran en los siguientes apartados.

### 10.3.1. Admisión en vertedero de residuos inertes

El residuo procedente situado en la parcela, NO CUMPLE con todos los límites legales para ADMISIÓN A VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES. Para ninguno de los ensayos de las muestras recogidas cumple con los valores límites de Solidos Totales Disueltos y sulfatos, lo que impide su disposición en vertedero de residuos inerte independientemente del cumplimiento en otros parámetros.

*Tabla 19: Admisión de residuos en vertedero de inertes*[13]

| Parámetros | Resultados | | | | | | Limite R. inertes (mg/kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Codigo Cata | C3 | C2 | C1 | C10 | C8 | C9 | |
| Referencia muestra laboratorio | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | |
| | RE-18/001742 | RE-18/001743 | RE-18/001744 | RE-18/001745 | RE-18/001746 | RE-18/001747 | |
| **Parámetros sobre lixiviados** | | | | | | | |
| Carbono Orgánico Disuelto | 1141 | 78,7 | 112 | 133 | 58,2 | 104 | 500 |
| COD (pH entre 7,5-8) | | | | | | | |
| Sólidos Totales Disueltos | 9138 | 4090 | 10201 | 16544 | 2703 | 10546 | 4000 |
| | | | | | | | |
| **Elementos Traza** | | | | | | | |
| Antimonio Disuelto | 0,116 | 0,0349 | 0,0352 | 0,0431 | 0,0326 | 0,0285 | 0,06 |
| Arsénico Disuelto | 0,726 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,0445 | 0,025 | 0,5 |
| Bario Disuelto | 0,488 | 1,246 | 0,554 | 0,496 | 0,413 | 0,541 | 20 |
| Cadmio Disuelto | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,05 | 0,04 |
| Cobre Disuelto | 4,047 | 0,0412 | 0,034 | 0,0259 | 0,0291 | 0,025 | 2 |
| Cromo Disuelto | 0,105 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,5 |
| Mercurio Disuelto | 0,01 | 0,009 | 0,009 | 0,009 | 0,009 | 0,009 | 0,01 |
| Molibdeno Disuelto | 0,308 | 0,467 | 0,16 | 0,33 | 0,105 | 0,141 | 0,5 |
| Níquel Disuelto | 0,14 | 0,05 | 0,05 | 0,058 | 0,05 | 0,05 | 0,4 |
| Plomo Disuelto | 1,226 | 0,025 | 0,025 | 0,149 | 0,025 | 0,025 | 0,5 |
| Selenio Disuelto | 3,822 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 |
| Zinc Disuelto | 0,77 | 0,5 | 0,5 | 0,571 | 0,5 | 0,5 | 4 |
| | | | | | | | |
| **Ensayos de Lixiviación** | | | | | | | |
| Cliruros | 326 | 124 | 101 | 161 | 135 | 149 | 800 |
| Floruros | 5,1 | 2,3 | 4,6 | 4,2 | 5,1 | 4,1 | 10 |
| Sulfatos | 3270 | 3623 | 18430 | 3642 | 3052 | 18876 | 1000 |
| | | | | | | | |
| **Parámetros Físicos** | | | | | | | |
| Humedad | 8,12 | 17,9 | 17,1 | 24,3 | 14,1 | 5,76 | |

[13] Los valores señalados en rojo indican los parámetros que no cumplen para la admisión en el vertedero indicado

### 10.3.2. Admisión en vertedero de residuos no peligrosos

El residuo situado en la parcela, CUMPLE con todos los límites legales para ADMISIÓN A VERTEDERO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, salvo para la Cata C3 (R1) en el que se superan los límites establecidos para algún parámetro (COD y Selenio disuelto) y por tanto debe ser admitido en vertedero de residuos peligrosos. Debido al resultado obtenido para el Carbono Orgánico Disuelto (COD) en la muestra de la cata C3 se superan los valores de admisión en vertedero de residuos peligrosos lo que indica la necesidad de estabilzación del residuo para su admisión en este tipo de vertederos. Si bien, y debido a la necesidad de estabilización del residuo en el entorno de la cata C3, debe considerarse que el proceso de estabilzación pudiera generar la posibilidad de admisión del residuo en vertedero de residuos no peligrosos (B1a), residuos peligrosos estables mediante procesos de estabilziación[14]. Este tipo de residuos (denominados inertizados en el Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados) solo p**dá** depositarse en vertederos de la clase B1a y sin mezclarse con otro tipo de residuos no peligrosos, tal y como establece el citado Decreto 423/1994.

En este sentido el volumen considerado inicialmente como residuo peligroso pudiera depositarse, previa estabilización, en vertederos de residuos no peligrosos (B1a) y/o vertedero de residuos peligrosos (C). No es objeto del presente informe definir la técnica de estabilización y los costes asociados para su valoración de admisión en uno u otro tipo de vertedero.

[14] Se denomina residuo peligroso estable no reactivo (código LER 19 03 05) a aquel residuo peligroso procedente de un proceso de estabilización que lo transforma completamente en un residuo sin características de peligrosidad y cuyo comportamiento de lixiviación no cambiará adversamente a corto, medio o largo plazo en las condiciones de diseño del vertedero, o en caso de accidentes previsibles: considerado en el residuo de forma aislada (por ejemplo, por biodegradación); bajo los efectos de condiciones ambientales a largo plazo (por ejemplo, agua, aire, temperatura y restricciones mecánicas).



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Memoria Técnica
Ineco
Marzo 2019

*Tabla 20: Admisión de residuos en vertedero de no peligrosos.*

| Parámetros | Resultados | | | | | | Limite R. No Peligroso (mg/kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Codigo Cata | C3 | C2 | C1 | C10 | C8 | C9 | |
| Referencia muestra laboratorio | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | |
| | RE-18/001742 | RE-18/001743 | RE-18/001744 | RE-18/001745 | RE-18/001746 | RE-18/001747 | Rdos no peligrosos (mg/Kg) |
| **Parámetros sobre lixiviados** | | | | | | | |
| Carbono Orgánico Disuelto | 1141 | 78,7 | 112 | 133 | 58,2 | 104 | 800 |
| COD (pH entre 7,5-8) | | | | | | | |
| Sólidos Totales Disueltos | 9138 | 4090 | 10201 | 16544 | 2703 | 10546 | 60000 |
| | | | | | | | |
| **Elementos Traza** | | | | | | | |
| Antimonio Disuelto | 0,116 | 0,0349 | 0,0352 | 0,0431 | 0,0326 | 0,0285 | 0,7 |
| Arsénico Disuelto | 0,726 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,0445 | 0,025 | 2 |
| Bario Disuelto | 0,488 | 1,246 | 0,554 | 0,496 | 0,413 | 0,541 | 100 |
| Cadmio Disuelto | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,05 | 1 |
| Cobre Disuelto | 4,047 | 0,0412 | 0,034 | 0,0259 | 0,0291 | 0,025 | 50 |
| Cromo Disuelto | 0,105 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 10 |
| Mercurio Disuelto | 0,01 | 0,009 | 0,009 | 0,009 | 0,009 | 0,009 | 0,2 |
| Molibdeno Disuelto | 0,308 | 0,467 | 0,16 | 0,33 | 0,105 | 0,141 | 10 |
| Níquel Disuelto | 0,14 | 0,05 | 0,05 | 0,058 | 0,05 | 0,05 | 10 |
| Plomo Disuelto | 1,226 | 0,025 | 0,025 | 0,149 | 0,025 | 0,025 | 10 |
| Selenio Disuelto | 3,822 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,5 |
| Zinc Disuelto | 0,77 | 0,5 | 0,5 | 0,571 | 0,5 | 0,5 | 50 |
| | | | | | | | |
| **Ensayos de Lixiviación** | | | | | | | |
| Cliruros | 326 | 124 | 101 | 161 | 135 | 149 | 15000 |
| Floruros | 5,1 | 2,3 | 4,6 | 4,2 | 5,1 | 4,1 | 150 |
| Sulfatos | 3270 | 3623 | 18430 | 3642 | 3052 | 18876 | 20000 |
| | | | | | | | |
| **Parámetros Físicos** | | | | | | | |
| Humedad | 8,12 | 17,9 | 17,1 | 24,3 | 14,1 | 5,76 | |

## 11. ZONIFICACIÓN SUELO AFECTADO

### 11.1. Introducción del modelo

Para la zonificación de la presencia de residuos se ha realizado una modelización del subsuelo de la parcela. Para ello, se han considerado los datos obtenidos en los ensayos de las muestras de la campaña ambiental de caracterización presente y las geológicas y geotécnicas realizadas del año 2018[15].

El total de puntos considerados por ambas campañas ha sido de 30 puntos compuestos por 21 catas y 9 piezómetros. A partir de estos datos, se ha elaborado un modelo en tres dimensiones del terreno que permite cuantificar y visualizar la extensión horizontal y vertical de la presencia de residuos, así como las diferentes profundidades del nivel freático.

[15] Anejo nº7: Geotecnia del Corredor. Anejo nº3: Geología y procedencia de materiales. Proyecto de trazado. Reforma del enlace de la autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K.0). Provincia de Sevilla. Ineco 2018.

Por su idoneidad, se ha seleccionado un software específico de Autocad 3D y *ARCGIS* adaptado a la contaminación de suelos. Este software está indicado para la visualización sub superficial del terreno, la gestión de las bases de datos de los sondeos, así como para la creación de mallas, modelos sólidos y cálculos y análisis volumétricos.

En primer lugar, se ha procedido a generar una modelización estratigráfica, litológica y de presencia de residuos, así como nivel freático. Para ello, se ha empleado la siguiente información:

- Levantamiento topográfico del emplazamiento *(2018 y LIDAR).*
- Anejo nº7: Geotecnia del Corredor. Anejo nº3: Geología y procedencia de materiales. Proyecto de trazado. Reforma del enlace de la autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K.0). Provincia de Sevilla. Ineco 2018.
- Estudio exploratorio de calidad de suelo y aguas (*2019*).

La precisión del modelo depende del número de sondeos/catas y número de muestras tomadas y de la distribución de los mismos. En el caso que nos ocupa, la distribución de los puntos es homogénea y se considera óptima para la modelización. La distribución de los puntos empleados en el modelo puede observarse en la siguiente figura de planta.

A partir de las coordenadas de los sondeos/catas (incluyendo la cota), las clases litológicas y la presencia de residuo a diferentes profundidades, se ha modelizado la presencia de residuos en profundidad.

Los datos que han permitido diferenciar en los límites geométricos de los residuos, suelo[16] y aguas subterráneas han sido los siguientes:

[16] *No se han considerado las diferentes tipologías de suelo existentes: Arcillas y arcillas limo-arenosas; depósitos aluviales; tierra vegetal. Todas ellas son consideradas "suelo" a diferencia de "residuo" y agua subterránea.*



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Memoria Técnica
Ineco
Marzo 2019

*Tabla 21: Espesor de residuos estimado según punto de muestreo campaña caracterización ambiental.*

| COD | Cota Terreno | Profundidad | Cota Superior Residuo / Cota Inferior Residuo | ESPESOR | Profundidad Nivel Freatico | Cota N.F. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S-1 | 21,978 | -0,900 | 21,078 | 4,600 | | |
| | 21,978 | -5,500 | 16,478 | | | |
| S-4 | 22,154 | -2,300 | 19,854 | 5,900 | -4,800 | 17,35 |
| | 22,154 | -8,200 | 13,954 | | | |
| S-5 | 21,687 | -3,300 | 18,387 | 4,200 | -3,900 | 17,79 |
| | 21,687 | -7,500 | 14,187 | | | |
| C-7 | 21,987 | -0,400 | 21,587 | 1,300 | -4,700 | 17,29 |
| | 21,987 | -1,700 | 20,287 | | | |
| C-6 | 21,900 | -1,500 | 20,400 | 2,700 | -4,800 | 17,10 |
| | 21,900 | -4,200 | 17,700 | | | |
| C-23 | 21,500 | -0,800 | 20,700 | 2,300 | | |
| | 21,500 | -3,100 | 18,400 | | | |
| C-24 | 21,600 | -0,400 | 21,200 | 3,700 | | |
| | 21,600 | -4,100 | 17,500 | | | |
| C-30 | 21,600 | -0,800 | 20,800 | 5,500 | | |
| | 21,600 | -6,300 | 15,300 | | | |
| C-32 | 21,500 | -2,900 | 18,600 | 2,200 | | |
| | 21,500 | -5,100 | 16,400 | | | |
| C-38 | 21,800 | -1,500 | 20,300 | 4,200 | | |
| | 21,800 | -5,700 | 16,100 | | | |
| C-39 | 22,000 | -0,900 | 21,100 | 2,100 | -4,750 | 17,25 |
| | 22,000 | -3,000 | 19,000 | | | |
| C-40 | 21,700 | -0,900 | 20,800 | 1,800 | | |
| | 21,700 | -2,700 | 19,000 | | | |
| C-41 | 21,600 | -0,600 | 21,000 | 2,500 | -4,650 | 16,95 |
| | 21,600 | -3,100 | 18,500 | | | |
| C-37 | 21,946 | -2,800 | 19,146 | 2,700 | -2,700 | 19,25 |
| | 21,946 | -5,500 | 16,446 | | | |
| C-37B | 22,396 | -1,300 | 21,096 | 1,700 | | |
| | 22,396 | -3,000 | 19,396 | | | |
| CP-1 | 21,722 | -0,400 | 21,322 | 6,500 | | |
| | 21,722 | -6,900 | 14,822 | | | |
| CP-2 | 21,843 | -0,500 | 21,343 | 5,400 | | |
| | 21,843 | -5,900 | 15,943 | | | |
| CP-3 | 21,768 | -0,500 | 21,268 | 5,800 | | |
| | 21,768 | -6,300 | 15,468 | | | |
| CP-5 | 21,577 | -0,500 | 21,077 | 3,700 | | |
| | 21,577 | -4,200 | 17,377 | | | |
| CP-6 | 21,443 | -0,500 | 20,943 | 3,400 | -4,350 | 17,09 |
| | 21,443 | -3,900 | 17,543 | | | |
| CP-7 | 21,513 | -0,500 | 21,013 | 5,400 | -4,200 | 17,31 |
| | 21,513 | -5,900 | 15,613 | | | |
| CP-8 | 21,616 | -0,500 | 21,116 | 5,000 | | |
| | 21,616 | -5,500 | 16,116 | | | |
| CP-9 | 21,617 | -0,400 | 21,217 | 4,400 | | |
| | 21,617 | -4,800 | 16,817 | | | |
| CP-10 | 21,656 | -0,500 | 21,156 | 4,600 | | |
| | 21,656 | -5,100 | 16,556 | | | |
| SR1 | 21,671 | -1,500 | 20,171 | 7,300 | -4,650 | 17,02 |
| | 21,671 | -8,800 | 12,871 | | | |
| SR2 | 21,697 | -1,400 | 20,297 | 5,200 | -4,180 | 17,52 |
| | 21,697 | -6,600 | 15,097 | | | |
| SR3 | 21,563 | -1,600 | 19,963 | 5,200 | -4,220 | 17,34 |
| | 21,563 | -6,800 | 14,763 | | | |
| SR4 | 21,815 | -1,800 | 20,015 | 4,600 | -4,420 | 17,40 |
| | 21,815 | -6,400 | 15,415 | | | |
| PZSUR | 21,203 | | | | -4,330 | 16,87 |
| | | | | | | |
| PZNOR | 22,165 | | | | -5,230 | 16,94 |
| | | | | | | |

*Tabla 22: Datos considerados para la modelización del suelo afectado. Espesor de residuos estimado según punto de muestreo campaña anteriores a la campaña de caracterización ambiental.*

| AÑO CAMPAÑA | PROSPECCIÓN | PROF. INICIO Y FIN (m) | ESPESOR (m) |
|---|---|---|---|
| 2008 | S-1 | 1,6-6,6 | 5 |
| 2013 | S-4 | 2,3-8,2 | 5,9 |
| | S-5 | 3,3-7,5 | 4,2 |
| 2018 | C-39 (borde oeste parcela) | 0,9-3,0 | 2,1 |
| | C-40 (borde oeste parcela) | 0,9-2,7 | 1,8 |
| | C-41 (borde oeste parcela) | 0,6-3,1 | 2,5 |
| | P-12 | 1,3-6,6 | 5,3 |
| | P-28 | 1,3-8,2 | 6,9 |
| | P-29 | 1,3-7,8 | 6,5 |
| | P-31 | 1,3-6,6 | 5,3 |
| | P-36 | 1,3-10,4 | 9,1 |
| | P-37 | 1,3-9,6 | 8,3 |
| | P-38 | 1,3-6,2 | 4,9 |
| | P-39 | 1,3-8,4 | 7,1 |
| | P-40 | 1,3-9,0 | 7,7 |
| | P-43 | 1,3-6,0 | 4,7 |

Para mayor precisión, se han evaluado diferentes algoritmos matemáticos de modelización de los contaminantes (anisotrópica, punto más próximo, máxima probabilidad, etc.) hasta obtener la metodología más adecuada al caso de estudio y la información disponible que permitiera unir las informaciones recopiladas en cada uno de los puntos de nuestros (catas y sondeos) realizados en las diversas campañas. La ventaja del software utilizado es la posibilidad de modelizar además de en superficie, en profundidad. En aquellos sondeos y/o catas en los que no se disponía de la cota inferior del residuo (Anejo I), con el objeto de poder aproximar el volumen de residuos, se ha interpolado la cota fin de residuo entre los sondeos/catas cercanos de los que se poseían datos.

Es importante destacar que se trata de una modelización matemática, cuyos resultados se ven afectados por la cantidad y calidad de la información disponible, y que deben ser interpretados conforme a la problemática específica del emplazamiento.

## 11.2. Modelo de medición del suelo afectado

La modelización de la presencia de residuos en el suelo de la parcela ha permitido estimar el volumen de residuos diferenciando criterios de admisión en vertederos. Se han determinado tres volúmenes de residuos que hacen referencia a las siguientes áreas de ocupación.

1. *AT = Área de residuos en toda la parcela*.





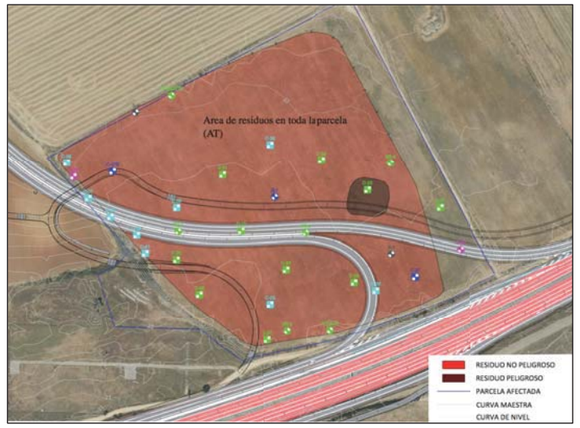



*Imagen 11:* Área de residuos en toda al parcela (AT)

2. ***Aec = Área de excavación completa de residuos en de traza de los viales*** Eje 2 y Eje 3 que atraviesan la parcela. Hace referencia al residuo, incluido el saturado bajo el nivel freático, bajo traza de viales, terraplenes y desmontes de construcción de los ejes de vial 2 y 3.

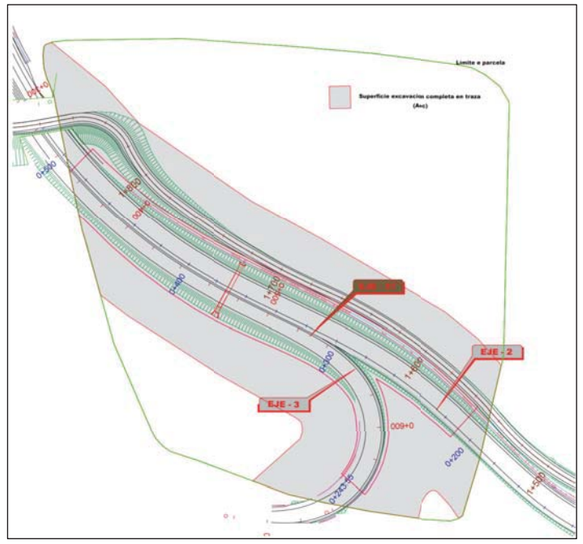



*Imagen 12:* Área de excavación completa de residuos en de traza de los viales Eje 2 y Eje 3 (Aec)





3. ***Aeg = Área de excavación parcial según solución geotécnica elegida***.[17].

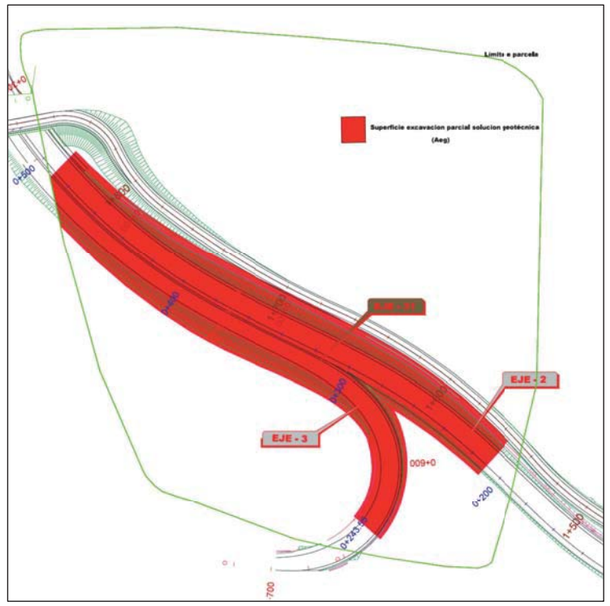



*Imagen 13: Área de excavación parcial según solución geotécnica de proyecto (Aeg)*

Para el cálculo del volumen en las áreas de ocupación definidas se han considerado los siguientes características para los perfiles transversales de excavación:

1. Excavación completa en traza (Aec):
   - Taludes de excavación 5:1 (H:V).
   - Profundidad media de residuos: 7,7 metros.

[17] Hace referencia al área estimada en el saneamiento para la construcción de los ejes de viales mediante el tratamiento de inclusiones rígidas y colchón de reparto Solución geotécnica evaluada como alternativa constructiva en el proyecto constructivo del enlace de la autovía SE.

- Profundidad media de material de cobertura: 1,3 metros.

2. Excavación parcial en la traza según solución geotécnica (Aeg), se han considerado los siguientes perfiles de excavación según altura de terraplén:

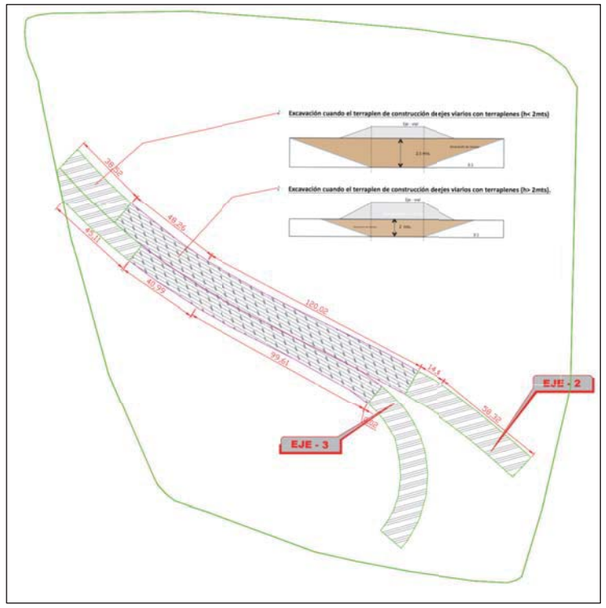



*Imagen 14: Perfiles de excavación parcial según solución geotécnica de proyecto (Aeg)*





### 11.2.1. Definición e hipótesis del modelo

La metodología empleada para la elaboración de los distintos modelos de concentraciones y la obtención de volumetrías asociadas ha sido la siguiente:

En primer lugar, se ha tomado como modelo de partida un Modelo Digital del Terreno (MDT) que represente la superficie del mismo, obtenido a partir de la cartografía más precisa existente.

A continuación, en base al Modelo Digital del Terreno anterior, se han calculado las cotas sobre el nivel del mar (MSNM) de todas las mediciones existentes. Así, conseguimos trabajar en coordenadas absolutas (cotas) y no en relativas (profundidad) evitando posibles errores en los modelos.

Tras ello, se ha creado un modelo que representa el Nivel Freático (imitando fielmente sus curvas de nivel)

Una vez obtenido y calibrado el Modelo Digital del Terreno y el Modelo del Nivel Freático, y calculadas las cotas de todas las mediciones existentes (en MSNM), se han obtenido por interpolación los correspondientes Modelos de las distintas Superficies de presencia de residuos.

A nivel teórico, si tenemos una capa de puntos con cotas Z, obtenida por el medio que sea, en formato .shp o similar, podemos obtener un modelado de la superficie de que represente estos puntos a través de una interpolación o transformación de los mismos en una malla regular. Los métodos de interpolación que se utilizaron fueron:

- Método del vecino más próximo.
- Media ponderada de los valores del conjunto de interpolación (IDW).
- Krigeado.
- Splines.

De todos ellos, y tras realizar las pruebas pertinentes, se decidió tomar el método de medias ponderadas IDW, dado que se ajusta funciones polinómicas (como en una interpolación global mediante regresión, pero localmente). En general, este método produce

resultados muy buenos con la ventaja de poder modificar una serie de parámetros en función del tipo de cotas introducidas. Minimiza la curvatura general de la superficie, lo que resulta en una superficie suave que pasa exactamente por los puntos de entrada. A mayor densidad de la muestra, más lisa será la superficie de salida, siendo recomendable para cualquier muestra.

Así, para calcular el volumen de residuo encerrado entre una superficie ráster tridimensional y la siguiente se han utilizado geoalgoritmos de cálculo volumétrico.

Por último, destacar que en todo el proceso descrito anteriormente se ha empleado el software ACAD y *ArcGIS 10.4.*1, y que las coordenadas empleadas son UTM y se obtienen en concordancia con los vértices geodésicos de apoyo (el sistema de proyección será el ETRS-89 UTM Zona 30).

# 12. VOLUMENES DE RESIDUOS ESTIMADOS

Los resultados obtenidos sobre el volumen de residuos según las áreas diferenciadas en el apartado anterior son las siguientes.

*Tabla 23: Volúmenes de residuos estimados y localizaicón*

| AREA | TIPO DE RESIDUO | VOL ($m^3$) SECO | VOL ($m^3$) SATURADO | VOL ($m^3$) TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| RESIDUOS EN TOTAL EN PARCELA (**AT**) | RNP | 121220,19 | 43975,84 | 165196,03 |
| | RP | 4565,59 | 3079,67 | 7645,26 |
| | RNP + RP | 125785,78 | 47055,51 | **172841,29** |
| EXCAVACIÓN RESIDUOS COMPLETA EN TRAZA EJES 2 Y 3 (**Aec**) | RSU | 68651,97 | 24905,33 | 93557,30 |
| | RNP | 2585,68 | 1744,14 | 4329,82 |
| | RNP + RP | 71237,66 | 26649,47 | **97887,12** |
| EXAVACION RESIDUOS PARCIAL SEGÚN SOLUCIÓN GEOTÉCNICA (**Aeg**) | RNP | 9374,44 | 0,00 | 9374,44 |
| | RP | 201,90 | 0,00 | 201,90 |
| | RNP + RP | 9576,34 | 0,00 | **9576,34** |

RNP: Residuo no peligroso
RP: Residuo Peligroso

La distribución superficial de estos volúmenes responde a la siguiente representación:





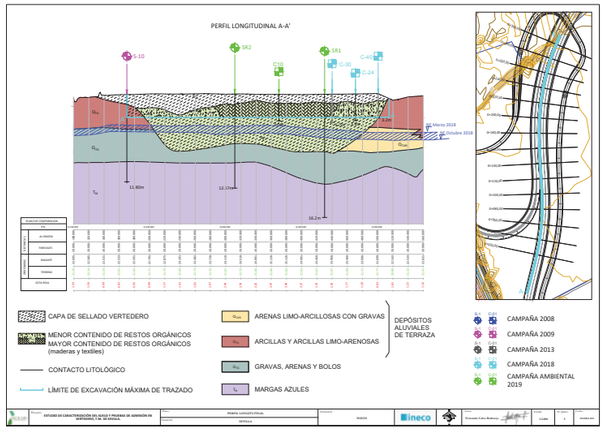



Imagen 15: Zonificación del suelo afectado de la parcela en traza de vial.

## 12.1. Profundidad de residuos

El residuo se dispone a diferente profundidad de la cota del terreno, siendo variable el espesor de tierra vegetal agrícola existente en superficie. Las profundidades a las que se ha detectado residuo según las catas y sondeos realizados son las siguientes:

*Tabla 24: Profundidad de los residuos y espesores según puntos de muestreo*

| COD | PROFUNDIDAD | ESPESOR | PROFUNDIDAD N.F. |
|---|---|---|---|
| S-1 | -0,900 | 4,600 | |
| S-4 | -2,300 | 5,900 | -4,800 |
| S-5 | -3,300 | 4,200 | -3,900 |
| C-7 | -0,400 | 1,300 | -4,700 |
| C-6 | -1,500 | 2,700 | -4,800 |
| C-23 | -0,800 | 2,300 | |
| C-24 | -0,400 | 3,700 | |
| C-30 | -0,800 | 5,500 | |
| C-32 | -2,900 | 2,200 | |
| C-38 | -1,500 | 4,200 | |
| C-39 | -0,900 | 2,100 | -4,750 |
| C-40 | -0,900 | 1,800 | |
| C-41 | -0,600 | 2,500 | -4,650 |
| C-37 | -2,800 | 2,700 | -2,700 |
| C-37B | -1,300 | 1,700 | |
| CP-1 | -0,400 | 6,500 | |
| CP-2 | -0,500 | 5,400 | |
| CP-3 | -0,500 | 5,800 | |
| CP-5 | -0,500 | 3,700 | |
| CP-6 | -0,500 | 3,400 | -4,350 |
| CP-7 | -0,500 | 5,400 | -4,200 |
| CP-8 | -0,500 | 5,000 | |
| CP-9 | -0,400 | 4,400 | |
| CP-10 | -0,500 | 4,600 | |
| SR1 | -1,500 | 7,300 | -4,650 |
| SR2 | -1,400 | 5,200 | -4,180 |
| SR3 | -1,600 | 5,200 | -4,220 |
| SR4 | -1,800 | 4,600 | -4,420 |
| PZSUR | | | -4,330 |
| PZNOR | | | -5,230 |
| **MEDIA PONDERADA** | **-1,139** | **4,068** | **-4,392** |

La profundidad media a la que encontramos el residuo es de 1,139 metros de la cota superficial, siendo la profundidad menor para el punto de muestreo C7 (-0,4 m.) y la profundidad mayor desde superficie para el C-32 (-2,9 m.).

En el documento de planos quedan indicadas las diferentes profundidades que atraviesan la superficie de la parcela destinada a autovía mediante curvas isométricas de profundidad del residuo.





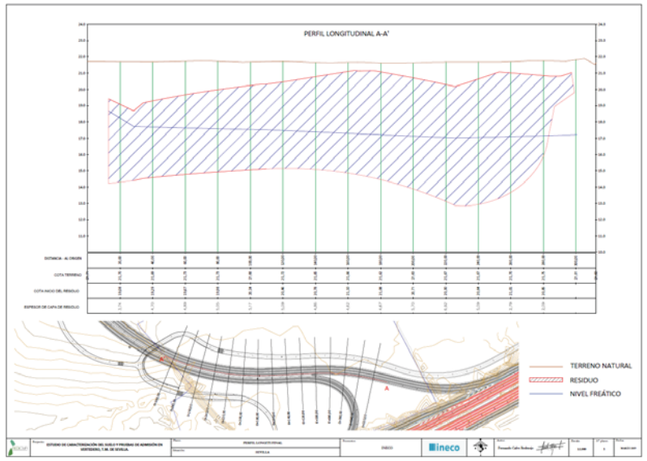



*Imagen 16: Representación del volumen bajo la traza del vial de enlace.*

# 13. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y CONCLUSIONES

## 13.1. Diagnóstico Ambiental

El objetivo principal del presente informe ha sido verificar la posible existencia de indicios o evidencias de una probable contaminación del suelo y elaborar un modelo conceptual inicial de la problemática del emplazamiento, incluyendo una hipótesis preliminar sobre de la posible presencia de contaminantes y su distribución espacial. Al respecto se ha obtenido la siguiente información:

- Se detecta la presencia de residuos en distintas partes de la parcela a profundidades superiores a los 0,6 metros de la actual cota de terreno. Esta situación hace poco probable la existencia de exista directos por ingestión, contacto y/o inhalación de partículas procedentes de los residuos frente al uso de servicio vial, siempre y cuando los residuos no queden en cotas superiores debido a los movimientos de tierras futuros. Los espesores medios de residuos registrados han sido de 4 metros, estando

parte de ellos bajo el nivel freático y alcanzando en algunos puntos espesores cercanos a los 8 metros.

- Se ha ejecutado[18] una cata longitudinal que recorre el eje 2 del vial (anejo V: documentación fotográfica) con el objeto de identificar la tipología de residuos bajo el vial. No se ha realizado caracterización sobre los residuos excavados en esta zanja salvo la inspección visual en la que se aprecia la ausencia generalizada de residuo doméstico (orgánico de rápida biodgradabilidad) y la presencia de materia orgánica de lenta biodegradabilidad procedente de residuos de origen textil, maderas y colchones, entre otros.

## 13.2. Las conclusiones en base a los resultados de caracterización del *suelo*

Las conclusiones en base a los resultados de caracterización del ***SUELO*** son las siguientes:

- El total de parámetros analizados han sido 96, sobre nueve muestras de suelo-residuo, lo que hace un total de 864 parámetros cuyos valores de concentración han sido contrastados con los valores genéricos de referencia existentes en la normativa andaluza. Los datos obtenidos sobre la concentración de metales pesados únicamente supera en una muestra los niveles genéricos de referencia (VGR) marcados por el Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados. Este valor que supera ligeramente los VGR pertenece a la cata nº9 a la profundidad de 0,8 m y para el componente Plomo (Pb). La presencia de este metal pesado se produce, en el sueo, de forma aislada y estable, por lo que puede estar asociado a un nivel de fondo geoquímico, no existiendo movimiento del mismo en los procesos edafológicos ni hídricos.
- Respecto a la presencia de hidrocarburos no se han detectado concentraciones que superan los valores de referencia para ningún tipo de hidrocarburos (monocromáticos, aromáticos policíclicos, halogenados volátiles e hidrocarburos del petróleo) salvo para el referido a la "acetona" en la cata nº9 a la profundidad de 0,8 m. Esta situación se produce de forma puntual y es estable, en el suelo, por lo que no existe movimiento

[18] Geolen S.L. como parte de la documentación del proyecto constructivo del vial.





de los mismos en los procesos edafológicos ni hídricos. En base a los datos del resto de analíticas este valor obtenido en la cata nº9 puede estar asociado a procesos de combustión de material de desechos[19] que posteriormente has sido enterrados. Estos procesos de incineración que se consideran extinguidos se han detectado de forma aleatoria en las inspecciones visuales de las campañas de campo realizadas.

- Respecto a la presencia de Fenoles, Bifenilos Clorados y Pesticidas orgánicos clorados, no se han detectado concentraciones que superan los valores de referencia, en el suelo, para ninguno de los componentes referidos a fenoles, bifenilos clorados ni pesticidas en cualquiera de sus cadenas. En ninguna de las muestras de suelo analizadas se han superado los niveles de referencia de HAPs ni de BTEX.

## 13.3. Las conclusiones en base a los resultados de caracterización de las aguas

Las conclusiones en base a los resultados de la caracterización de las ***AGUAS*** son las siguientes:

- Respecto a la **CALIDAD DE LAS AGUAS**, los datos obtenidos determinan que las aguas subterráneas presentan niveles de concentraciones que no superan los valores de intervención[20] salvo para el bario (Ba) sobre la muestra tomada en el pozo norte. Adicionalmente con el objeto de completar la comprobación de niveles de contaminación se han analizado los valores de referencia marcados por la Confederación Hidrográfica del Ebro[21] comprobándose que no se superan los valores genéricos de no riesgo (VGNR) ni los de intervención (VGI)[22].

[19] Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), federal public health agency of the U.S. Department of Health and Human Services. USA. 2017.

[20] *Circular sobre valores de referencia y valores de intervención para la recuperación de suelo y sus anexos A-D del Ministerio de Vivienda, Planificación del territorio y Medio ambiente holandés, modificada por la "Soil Remediation Circular 2013", de 1 de julio de 2013"*

[21] *Aguas Subterráneas. Calidad. NGR. Confederación Hidrográfica del Ebro(CHE).*

[22] *En España no existe normativa específica estatal y autonómica de aplicación general para estos valores de referencia. Como se puede comprobar en la tabla nº25, el bario(Ba) no es un componente considerado por la Confederación Hidrográfica del Ebro para definir los valores genéricos de riesgo de contaminación. Esta situación se repite para otros tantos componentes, de ahí que sea habitual el uso de la normativa holandesa indicada como*

*Tabla 25: Valores de referencia y de intervención sobre aguas subterráneas Confederación Hidrográfica de Ebro*

| | COMPUESTO | VGNR µg/L | VGI µg/L |
|---|---|---|---|
| Metales | Antimonio | 10 | 280 |
| | Arsénico | 50 | 70 |
| | Cadmio | 20 | 60 |
| | Cromo III | 60 | 170 |
| | Cromo VI | | |
| | Mercurio | 1 | 3 |
| Pesticidas | HCH-α | 0,1 | 1 |
| | HCH-β | 1 | 3,5 |
| | HCH-γ (lindano) | 2 | 6 |
| | Hexaclorobutadieno | 10 | 30 |
| | Prometrina | 100 | 300 |
| | Terbutrina | 20 | 60 |
| BTEX | Benceno | 20 | 60 |
| | Etilbenceno | 70 | 230 |
| | Suma Xileno | 150 | 450 |
| | Tolueno | 170 | 600 |
| TPH's alifaticos | EC 5-6 | 40 | 5.000 (valor integrado) |
| | EC> 6-8 | 600 | |
| | EC> 8-10 | 160 | |
| | EC> 10-12 | 160 | |
| | EC>12-16 | 90 | |
| | EC> 16-35 | 1.000 | |
| TPH's aromaticos | EC 5-7 | 10 | |
| | EC> 7-8 | 320 | |
| | EC> 8-10 | 140 | |
| | EC> 10-12 | 270 | |
| | EC> 12-16 | 280 | |
| | EC> 16-21 | 1.000 | |
| | EC> 21-35 | 1.000 | |
| Compuestos organoclorados | 1,1,2-Tricloroetano | 4 | 40 |
| | 1,1-Dicloroetano | 100 | 300 |
| | 1,2-Dicloroetano | 10 | 100 |
| | 1,1,2,2-Tetracloroetano | 8 | 50 |
| | 1,1,1-Tricloroetano | 100 | 300 |
| | 1,2,3-Trimetilbenceno | 10 | 30 |
| | 1,3,5-Trimetilbenceno | 10 | 30 |
| | Cloroformo | 100 | 300 |
| | Diclorometano | 100 | 1.000 |
| | Tetracloruro de Carbono | 20 | 60 |
| | 1,2-Diclorobenceno | 100 | 1.000 |
| | 1,3-Diclorobenceno | 200 | 1.000 |
| | 1,4-Diclorobenceno | 100 | 300 |
| | Monoclorobenceno | 85 | 250 |
| | Tricloroetileno | 10 | 90 |
| | 1,1-Dicloroetileno | 10 | 200 |
| | trans-1,2-Dicloroetileno | 80 | 240 |
| | cis-1,2-Dicloroetileno | 270 | 800 |
| | Cloruro de vinilo | 2 | 15 |
| | Tetracloroetileno | 60 | 180 |
| Otros compuestos organicos | Tert-Butanol | 250 | 1.000 |
| | MTBE | 500 | 1.000 |
| | ETBE | 240 | 720 |

- No se han detectado concentraciones de componentes orgánicos en los resultados de las analíticas realizadas sobre los puntos de muestreo de aguas subterráneas, lo que hace presuponer que el residuo sólido presente en la parcela no posee cargas orgánicas de rápida degradabilidad (materia orgánica doméstica). La ausencia de

*referencia para los estudios de calidad de suelo y aguas potencialmente contaminadas por poseer un numero superior de componentes de referencia.*





materia orgánica de rápida biodegradabilidad identifica poca actividad bioquímica entre las aguas y el residuo existente. Tampoco se han detectado gases procedentes de la descomposición de cargas orgánicas. Todo ello indica que la presencia de materia orgánica de rápida degradabilidad es prácticamente nula. En las catas[23] y sondeos realizados sí se ha podido observar la presencia de materia orgánica de lenta biodegradabilidad (madera, textil, etc.). La ausencia de elevadas cantidades de materia orgánica da lugar a procesos débiles de descomposición de los residuos existentes, a pesar de ello la presencia de materia orgánica de lenta biodegradabilidad debe ser considerada en los procesos constructivos del vial debido a su consolidación en el tiempo.

## 13.4. Prescripciones para gestión externa de residuos y transporte a vertedero

Para la gestión externa de los residuos y su transporte a vertedero deben considerarse las siguientes prescripciones:

- La **ADMISION EN VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES** no se cumple para ningún volumen de residuo existente.
- La mayor parte del volumen estimado de residuos cumple los parámetros para su **ADMISIÓN EN VERTEDERO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**. La zona de residuos en la que se han analizado valores de caracterización para su disposición en vertederos de residuos peligrosos está situada en el entorno de la cata C1 (Documento de Planos). Este volumen debe ser estabilizado y/o depositado en vertedero de residuos peligrosos.
- El volumen total de residuos estimados en toda la parcela es de 172.841,29 $m^3$
- Entre las alternativas posibles de excavación de los residuos existentes para la construcción de los ejes de vial se presentan dos escenarios posibles[24].

[23] cata continua realizada sobre el eje del vial. Geolen S.L. Enero de 2019
[24] Estos escenarios no se justifican en este documento como soluciones constructivas y han sido considerados en base a la información obtenida del proyecto constructivo del vial.

- La eliminación de todo el residuo, incluido el saturado bajo el nivel freático, situado bajo traza, terraplenes y desmontes de construcción de los viales 2 y 3. Este volumen se estima en 97.887,12 $m^3$.
- La eliminación del volumen necesario para el saneamiento y tratamiento de inclusiones rígidas y colchón de reparto en los viales 2 y 3. El volumen estimado de residuos para esta técnica constructiva es de **9.374, 44 $m^3$ de residuos no peligrosos y 201,90 $m^3$ de residuo peligroso**.

- Los receptores asociados a la actividad del emplazamiento son los siguientes:
  - **Norte**: a unos 340 m. existe una casa de labranza con temporeros encargados de la recolección de cultivos en las parcelas colindantes. En el momento de realizar los trabajos de campo se realiza la recogida de cebollas. Desde un punto de vista conservador, se contempla como receptor potencial el agricultor y el posible consumidor de los cultivos.
  - ***Este***: Colindante a la parcela existen campos de cultivo de algodón y trigo. Desde un punto de vista conservador, se contempla como receptor potencial el agricultor y el posible consumidor de los cultivos
  - ***Sur***: Unos 175 metros al sur parcela se encuentran unos huertos urbanos. Se desconoce si el agua que emplean para el riego de los cultivos procede de la red de suministro publico o de una captación de aguas subterráneas. Desde un punto de vista conservador, se contempla como receptor potencial el agricultor y el posible consumidor de los cultivos
  - ***Oeste***: Colindante a la parcela existen campos de cultivo de algodón y trigo. Desde un punto de vista conservador, se contempla como receptor potencial el agricultor y el posible consumidor de los cultivos
  - Dado los usos agrícolas actuales de las parcelas colindantes a la parcela de estudio, a efectos de la modelización conceptual del riesgo, se debe comprobar la posible existencia de pozos no catastrados en las parcelas colindantes que pudieran estar realizando captación de aguas para el riego de los cultivos. En caso de que se usara el agua para riego debería de evaluarse el riesgo que puede suponer este uso de las aguas subterráneas. Actualmente no se tiene registro de existencia de pozos para este uso en las parcelas colindantes.





- No se consideran receptores directamente asociados al suelo propio de la parcela de estudio salvo que se acometan labores de excavación en la misma que pudieran producir la dispersión de partículas en el aire que deberán ser consideradas en el proyecto constructivo mediante las correspondientes medidas de seguridad y salud.
- En el caso de que durante la fase de movimientos de tierra correspondientes para la construcción de los viales se modificasen las condiciones de las vías de exposición consideradas debería realizarse una evaluación del riesgo ambiental que supone la aparición de nuevas vías de exposición.

## 13.5. Conclusiones Finales

Un principio fundamental de la evaluación del riesgo, es que para cualquier riesgo que se presente, debe existir un vínculo con el contaminante. Estos vínculos describen la conexión entre una fuente de contaminación y un receptor potencial a través de una ruta de exposición definida. Para que un riesgo esté presente tiene que haber un vínculo inquebrantable entre la fuente, la vía de exposición y el receptor. Si no existe ninguna conexión entre el receptor y la contaminación, entonces no puede existir el riesgo. En este sentido se considera como uso de la parcela el de vial sin presencia permanente de personas en la zona de estudio.

A continuación, se indican las conclusiones y recomendaciones técnicas específicas de aplicación al emplazamiento objeto de estudio referidas a los riesgos y gestión de los residuos existentes.

- La concentración de contaminantes presentes en los suelos que contienen a los residuos no supera los valores genéricos de referencia, salvo en las excepciones indicadas que pueden ser asumidas con mejoras probabilísticas de datos y se consideran asociadas a un nivel de fondo geoquímico. Esta situación indica ausencia de riesgo inadmisible sobre la salud y ecosistemas debido a este foco.
- A la vista de los resultados obtenidos y a las consideraciones normativas, podemos concluir que, en el área estudiada, las aguas subterráneas caracterizadas superan ligeramente el nivel de referencia marcado para el bario (Ba) para la normativa holandesa. Para los valores de referencia marcados por la Confederación Hidrográfica del Ebro no se supera en ningún parámetro los valores de referencia.

Esta situación señala que a pesar de la presencia de los residuos las aguas no se encuentran especialmente impactadas, aún así se recomienda, del lado de la seguridad, proceder a valorar los riesgos[25] sobre la salud humana que dichas concentraciones pudieran suponer en el caso que existiera algún uso de las aguas subterráneas de la parcela. En principio y según la información existente sobre el uso del agua de la parcela no se considera la exposición directa al agua subterránea ni el contacto dérmico con ella puesto que no existen ni existirán sobre la parcela extracciones para ningún uso previsto. Si bien, sí será necesario evaluar el riesgo que pudiera suponer el uso de las aguas "out side", en desarrollos futuros de parcelas colindantes, pues se trata de un sistema acuífero continuo. Actualmente no se han localizado puntos de aprovechamiento de las aguas subterráneas en el entorno inmediato de las instalaciones, situación que pudiera cambiar en el tiempo, en cuyo caso debe ser evaluado nuevamente el riesgo según el nuevo uso.

- En base a los resultados obtenidos en la caracterización de las aguas se recomienda que en el caso de que receptores actuales estén usando el agua subterránea de la parcela se realice un estudio analítico de la calidad de la misma, con el objeto de comprobar que los parámetros de calidad se encuentran dentro de los valores admitidos para el uso requerido. En este sentido deben ser considerados los valores umbrales sobre agua subterránea marcados por la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (apéndice 6 del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir[26]), en especial en los que a los componentes plomo y arsénico se refiere.
- De forma adicional, con respecto a los residuos existentes y cuantificados, deberá estar reflejado en el proyecto constructivo un proceso de excavación selectiva específico que incluya, debido a la heterogeneidad de residuos, un control y

[25] *La valoración de riesgos consiste, básicamente, en modelizar, con la ayuda de una aplicación informática, los riesgos que pueden conllevar las concentraciones de contaminantes presentes en las aguas subterráneas sobre los potenciales receptores (usuarios), para lo que se valorarán las características hidrogeológicas del subsuelo, los usos actuales y previstos para el emplazamiento, las superficies y volúmenes afectados, la profundidad de la afección, y la existencia de elementos que puedan impedir la migración o dispersión de los contaminantes, entre otros condicionantes.*

[26] *BOE, nº16. Martes 19 de enero de 2016, disposiciones normativas del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir.*





seguimiento de los materiales excavados con el objeto de asegurar la correcta gestión de los mismos. Los resultados de las analíticas realizadas en la parcela sobre admisión de residuos en vertedero clasifican, en su mayoría, los residuos para su **disposición en vertedero de no peligrosos**. Existe una única localización en la que se ha diferenciado un volumen para disposición en vertedero de peligrosos, siendo inexistente la disposición de residuo en vertedero de residuo inerte.

- El movimiento de tierras asociado a las obras constructivas del enlace de la autovía tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:
  - El estudio de seguridad y salud debe considerar el riesgo de contacto directo con residuos en la fase de excavación, acopio y transporte del material, determinando los criterios de seguridad para la realización de estos trabajos.
  - Será necesario que el movimiento de tierra se ejecute por entidades autorizadas para la manipulación y transporte de residuos.
  - Será necesaria una **supervisión ambiental en obra**. Estas tareas de supervisión consistirán en controlar los trabajos de excavación en la zona potencialmente afectada por residuos, de acuerdo con las caracterizaciones realizadas. Para ello, un técnico permanecerá a pie de obra comprobando el cumplimiento de las directrices de acopio de los suelos excavados, de cara a su gestión ambiental correcta. La excavación se realizará de forma selectiva y por zonas, para lo cual se tendrá en cuenta la zonificación de residuos y profundidades definidas en el presente informe (área de residuo peligrosos y no peligroso). En función de los acopios de tierra y residuos obtenidos para su eliminación "out side" se realizarán tomas de muestra[27] en cada acopio con el objeto de comprobar la clasificación como residuo peligroso y/o no peligroso para su salida del emplazamiento hacia el correspondiente vertedero.
- Los resultados obtenidos sobre el volumen de residuos según las áreas diferenciadas son los siguientes.

[27] *Se considerará como referencia una muestra compuesta de comprobación por cada 220 $m^3$ de suelo – residuo a gestionar*

*Tabla 26: Volúmenes de residuos estimados y localizaicón*

| AREA | TIPO DE RESIDUO | VOL ($m^3$) SECO | VOL ($m^3$) SATURADO | VOL ($m^3$) TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| RESIDUOS EN TOTAL EN PARCELA (**AT**) | RNP | 121220,19 | 43975,84 | 165196,03 |
| | RP | 4565,59 | 3079,67 | 7645,26 |
| | RNP + RP | 125785,78 | 47055,51 | **172841,29** |
| EXCAVACIÓN RESIDUOS COMPLETA EN TRAZA EJES 2 Y 3 (**Aec**) | RSU | 68651,97 | 24905,33 | 93557,30 |
| | RNP | 2585,68 | 1744,14 | 4329,82 |
| | RNP + RP | 71237,66 | 26649,47 | **97887,12** |
| EXAVACION RESIDUOS PARCIAL SEGÚN SOLUCIÓN GEOTÉCNICA (**Aeg**) | RNP | 9374,44 | 0,00 | 9374,44 |
| | RP | 201,90 | 0,00 | 201,90 |
| | RNP + RP | 9576,34 | 0,00 | **9576,34** |

RNP: Residuo no peligroso
RP: Residuo Peligroso

Respecto a la catalogación de residuo como peligroso o no peligroso realizada hay que tener en cuenta que la práctica en estos casos es tomar una muestra para las pruebas de admisión en un punto de coordenadas y extrapolar el resultado hasta el encuentro con otro punto de muestreo colindante, mediante un modelo de aproximación lineal. En vertidos en los que la entrada de residuos no esta identificada[28], como es el caso, cabe la posibilidad de que durante la fase de movimiento de residuos en obra aparezcan residuos peligrosos en zonas donde inicialmente estaba clasificada como de residuos no peligrosos.

En el caso de que se produjera una disminución del espesor de la tierra de cobertura existente sobre los residuos cambiaría las condiciones consideradas sobre el receptor y la posibilidad de dejar el residuo expuesto, dando lugar a la aparición de riesgo ambiental y a la necesidad de retirar el residuo previamente a cualquier actuación.

En Málaga, marzo de 2019.

El equipo redactor

José María Fernández González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Col. nº 15.348

Fernando Calvo Redruejo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Col. nº 14.258

[28] No posee registro de entrada en vertedero (incontrolado). Se desconocen las características de composición, humedad, tamaño, etc.

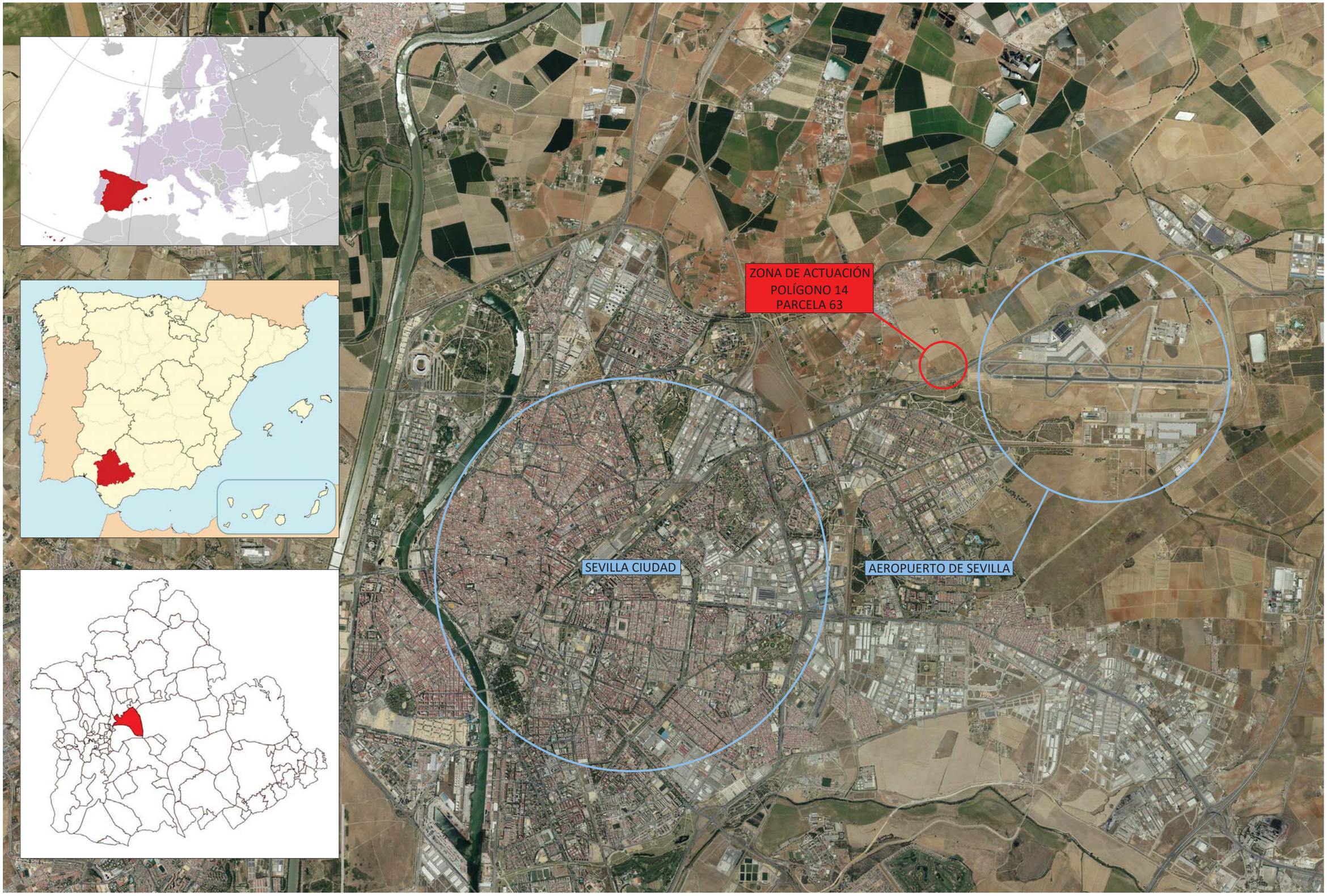


# DOCUMENTO Nº2: PLANOS

**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO.**

**FASE 3 DEL PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN: REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVIA DEL SUR (A4) CON SE-20 (P.K.0). SEVILLA.**

*Marzo de 2019*




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REDICMA | Proyecto: **ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO, T.M. DE SEVILLA.** | Plano: **SITUACIÓN** / Situación: **SEVILLA** | Promotor: **INECO** | ineco | | Autor: **Fernando Calvo Redruejo** | Escala: **1:50.000** | Nº plano: **1** / Fecha: **MARZO 2019** |




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REDICMA | Proyecto: **ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO, T.M. DE SEVILLA.** | Plano: **TOPOGRAFÍA** / Situación: **SEVILLA** | Promotor: **INECO** | ineco | | Autor: **Fernando Calvo Redruejo** | Escala: **1:1.500** | Nº plano: **2** | Fecha: **MARZO 2019** |




| COD | COTA TERRENO | PROF. RES (INI/FIN) | COTA(RES) | ESPESOR | PROF. N.F. | COTA N.F. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S-10 | SIN RESIDUO | | | | | |
| S-1 | 21,978 | -0,9 | 21,078 | 4,60 | | |
| | | -5,5 | 16,478 | | | |
| S-4 | 22,154 | -2,3 | 19,854 | 5,90 | -4,800 | 17,354 |
| | | -8,2 | 13,954 | | | |
| S-5 | 21,687 | -3,3 | 18,387 | 4,20 | -3,900 | 17,787 |
| | | -7,5 | 14,187 | | | |
| C-07 | 21,987 | -0,4 | 21,587 | 1,30 | -4,700 | 17,287 |
| | | -1,7 | 20,287 | | | |
| C-06 | 21,900 | -1,5 | 20,400 | 2,70 | -4,800 | 17,100 |
| | | -4,2 | 17,700 | | | |
| C-23 | 21,500 | -0,8 | 20,700 | 2,30 | | |
| | | -3,1 | 18,400 | | | |
| C-24 | 21,600 | -0,4 | 21,200 | 3,70 | | |
| | | -4,1 | 17,500 | | | |
| C-30 | 21,600 | -0,8 | 20,800 | 5,50 | | |
| | | -6,3 | 15,300 | | | |
| C-32 | 21,500 | -2,9 | 18,600 | 2,20 | | |
| | | -5,1 | 16,400 | | | |
| C-38 | 21,800 | -1,5 | 20,300 | 4,20 | | |
| | | -5,7 | 16,100 | | | |
| C-39 | 22,000 | -0,9 | 21,100 | 2,10 | -4,750 | 17,250 |
| | | -3 | 19,000 | | | |
| C-40 | 21,700 | -0,9 | 20,800 | 1,80 | | |
| | | -2,7 | 19,000 | | | |
| C-41 | 21,600 | -0,6 | 21,000 | 2,50 | -4,650 | 16,950 |
| | | -3,1 | 18,500 | | | |
| C-37 | 21,946 | -2,8 | 19,146 | 2,70 | -2,700 | 19,246 |
| | | -5,5 | 16,446 | | | |
| C-37B | 22,396 | -1,3 | 21,096 | 1,70 | | |
| | | -3 | 19,396 | | | |
| C-01 | 21,722 | -0,4 | 21,322 | 6,50 | | |
| | | -6,9 | 14,822 | | | |
| C-02 | 21,843 | -0,5 | 21,343 | 5,40 | | |
| | | -5,9 | 15,943 | | | |
| C-03 | 21,768 | -0,5 | 21,268 | 5,80 | | |
| | | -6,3 | 15,468 | | | |
| C-04 | SIN RESIDUO | | | | | |
| C-05 | 21,577 | -0,5 | 21,077 | 3,70 | | |
| | | -4,2 | 17,377 | | | |
| C-06 | 21,443 | -0,5 | 20,943 | 3,40 | -4,350 | 17,093 |
| | | -3,9 | 17,543 | | | |
| C-07 | 21,513 | -0,5 | 21,013 | 5,40 | -4,200 | 17,313 |
| | | -5,9 | 15,613 | | | |
| C-08 | 21,616 | -0,5 | 21,116 | 5,00 | | |
| | | -5,5 | 16,116 | | | |
| C-09 | 21,617 | -0,4 | 21,217 | 4,40 | | |
| | | -4,8 | 16,817 | | | |
| C-10 | 21,656 | -0,5 | 21,156 | 4,60 | | |
| | | -5,1 | 16,556 | | | |
| SR-1 | 21,671 | -1,5 | 20,171 | 7,30 | -4,650 | 17,021 |
| | | -8,8 | 12,871 | | | |
| SR-2 | 21,697 | -1,4 | 20,297 | 5,20 | -4,180 | 17,517 |
| | | -6,6 | 15,097 | | | |
| SR-3 | 21,563 | -1,6 | 19,963 | 5,20 | -4,220 | 17,343 |
| | | -6,8 | 14,763 | | | |
| SR-4 | 21,815 | -1,8 | 20,015 | 4,60 | -4,420 | 17,395 |
| | | -6,4 | 15,415 | | | |
| PZ-SUR | 21,203 | | | | -4,330 | 16,873 |
| | 22,165 | | | | -5,230 | 16,935 |

S-1 SONDEO

C-01 CATA

S-1 C-01 CAMPAÑA 2008

S-1 C-01 CAMPAÑA 2009

S-1 C-01 CAMPAÑA 2013

S-1 C-01 CAMPAÑA 2018

S-1 C-01 CAMPAÑA AMBIENTAL 2019

PARCELA AFECTADA

CURVA MAESTRA

CURVA DE NIVEL

REDICMA

Proyecto: **ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO, T.M. DE SEVILLA.**

Plano: **PUNTOS DE MUESTREO**

Situación: **SEVILLA**

Promotor: **INECO**

Autor: **Fernando Calvo Redruejo**

Escala: **1:1.500**

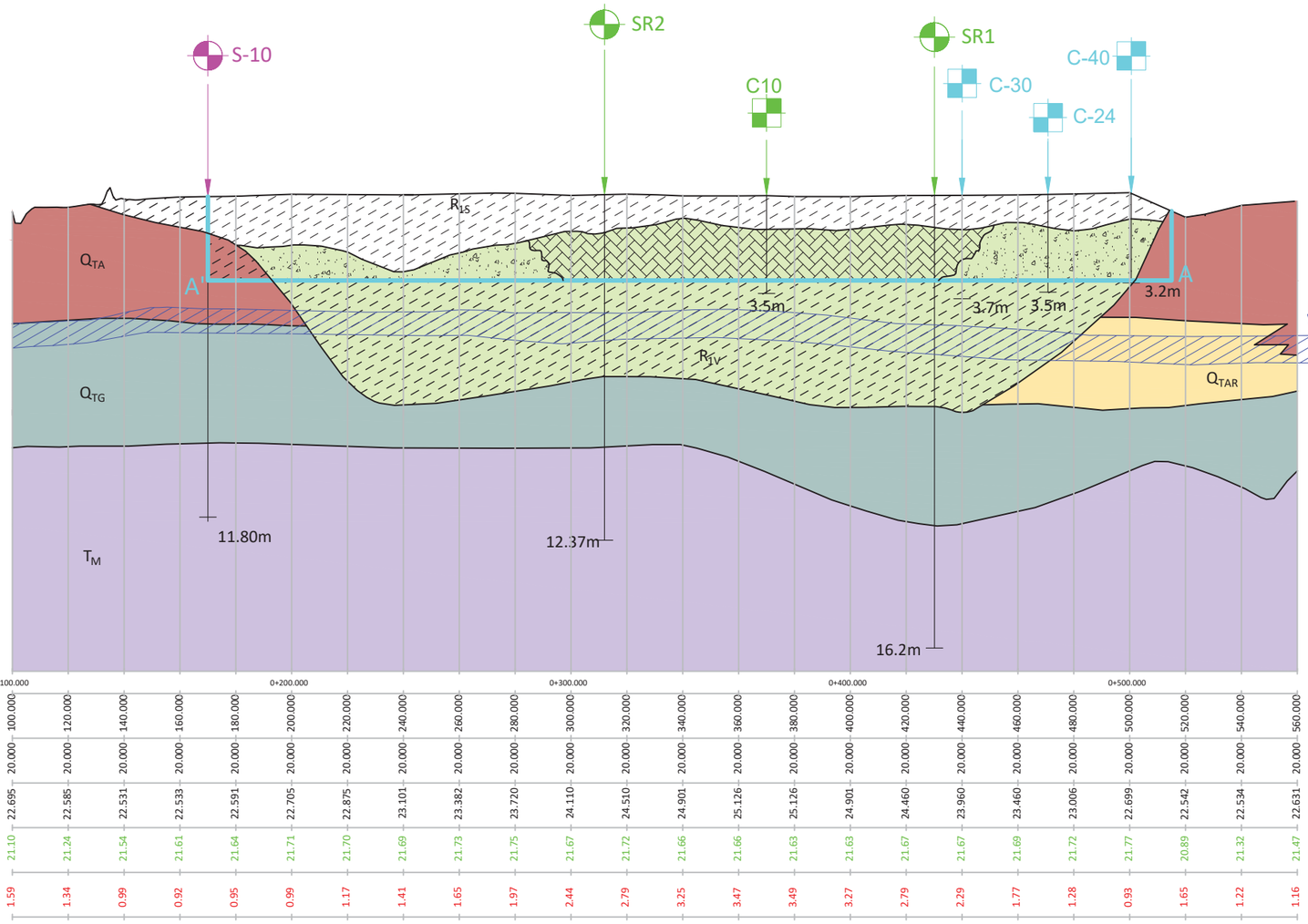
Nº plano: **3**

Fecha: **MARZO 2019**

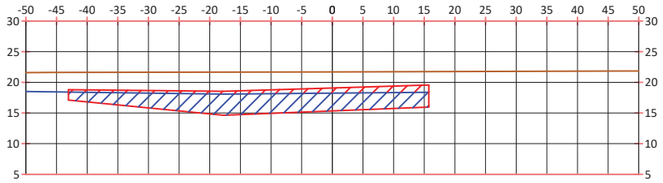



| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REDICMA | Proyecto: **ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO, T.M. DE SEVILLA.** | Plano: **ZONA CONTAMINADA** | Promotor: **INECO** | ineco | | Autor: **Fernando Calvo Redruejo** | Escala: **1:1.500** | Nº plano: **4** | Fecha: **MARZO 2019** |
| | | Situación: **SEVILLA** | | | | | | | |

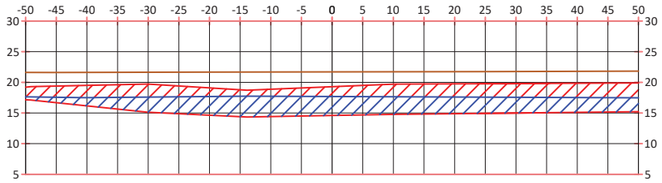
# PERFIL LONGITUDINAL A-A'



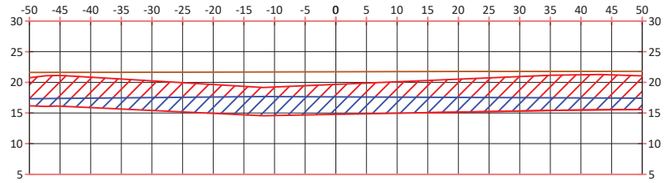

| PLANO DE COMPARACION | | |



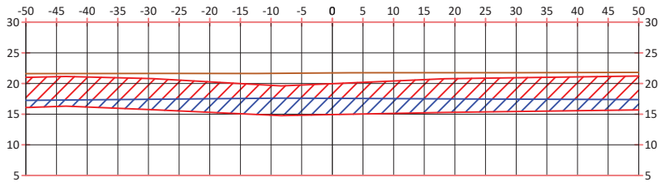

0+020



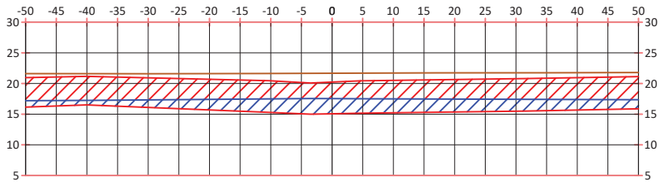

0+040



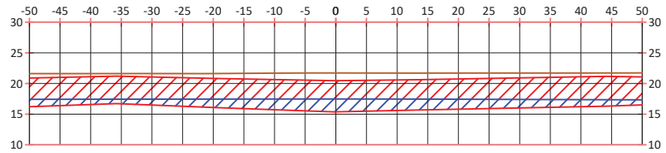

0+060



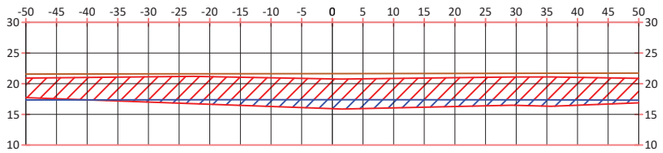

0+080



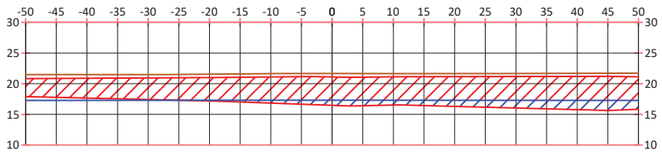

0+100



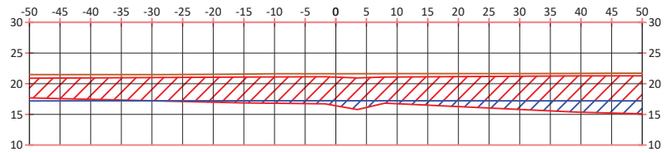

0+120



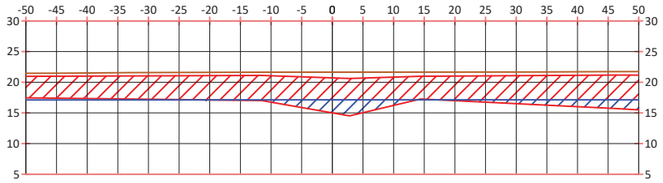

0+140



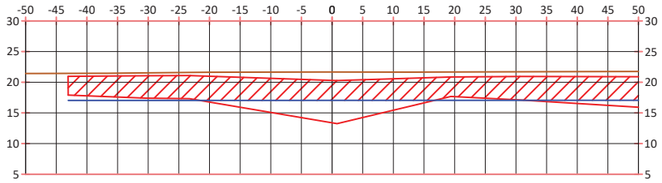

0+160



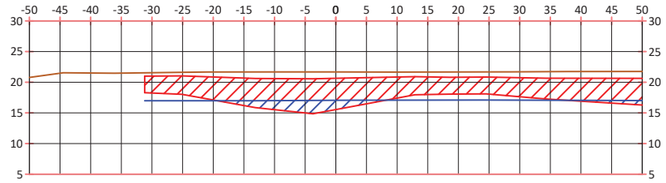

0+180



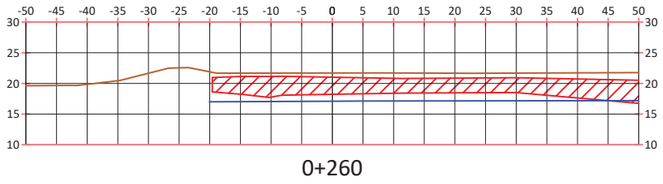

0+200



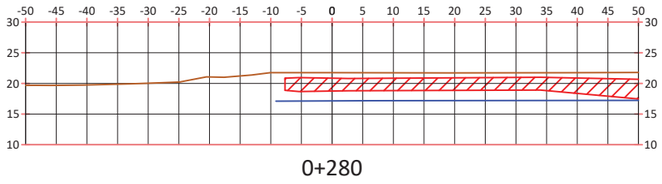

0+220



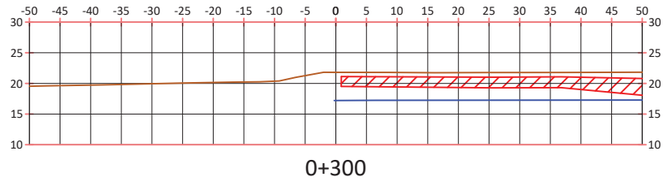

0+240




0+260




0+280




0+300

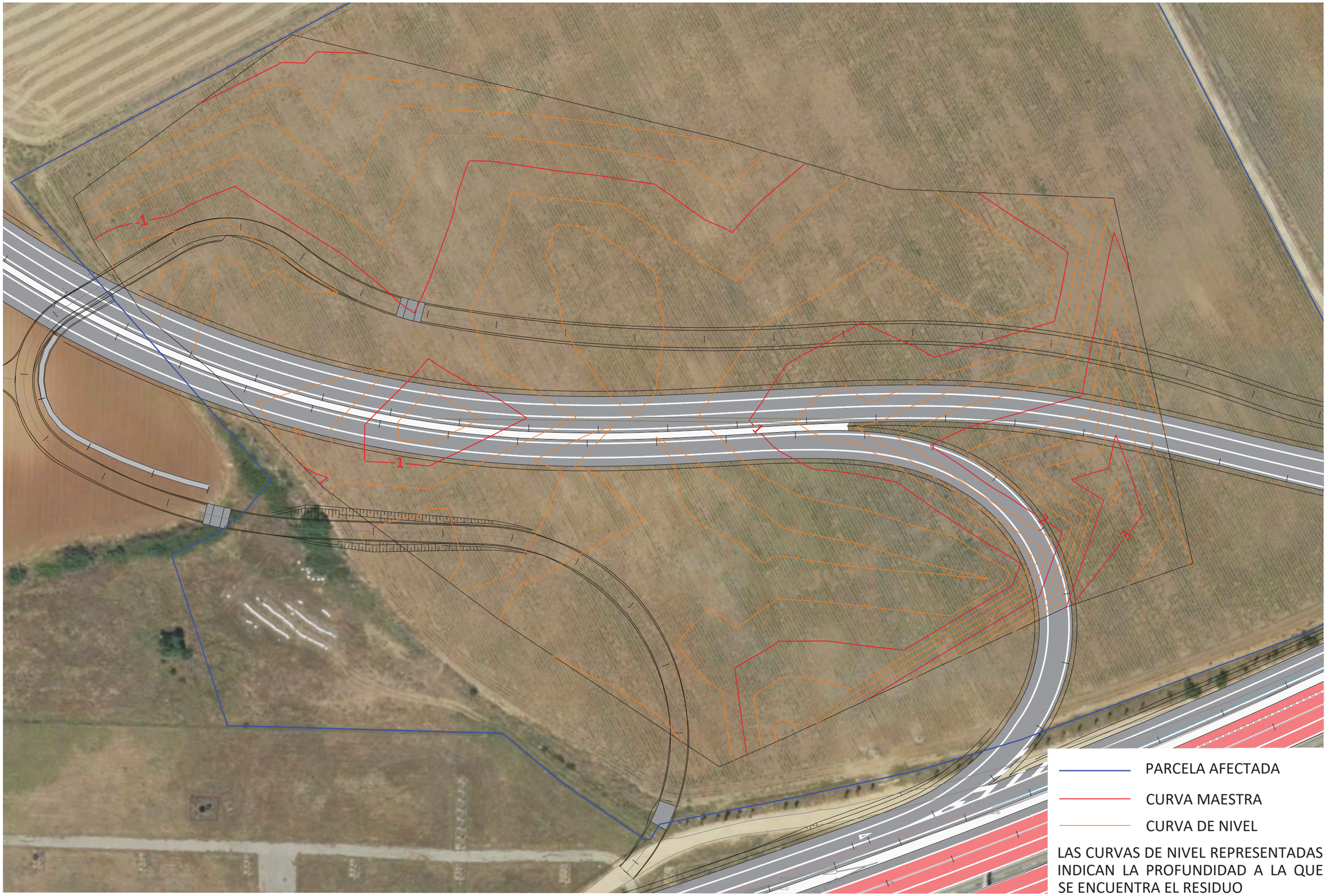
TERRENO NATURAL

NIVEL FREÁTICO

RESIDUO SECO

RESIDUO SATURADO

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REDICMA | Proyecto: ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO, T.M. DE SEVILLA. | Plano: PERFILES TRANSVERSALES<br>Situación: SEVILLA | Promotor: INECO | ineco | | Autor: Fernando Calvo Redruejo | Escala: 1:1.000 | Nº plano: 6 / Fecha: MARZO 2019 |




PARCELA AFECTADA

CURVA MAESTRA

CURVA DE NIVEL

LAS CURVAS DE NIVEL REPRESENTADAS INDICAN LA PROFUNDIDAD A LA QUE SE ENCUENTRA EL RESIDUO

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REDICMA | Proyecto: ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO, T.M. DE SEVILLA. | Plano: PROFUNDIDAD DE INICIO DEL RESIDUO<br>Situación: SEVILLA | Promotor: INECO | ineco | | Autor: Fernando Calvo Redruejo | Escala: 1:1.000 | Nº plano: 7 | Fecha: MARZO 2019 |

# Anejo I: FICHAS CAMPAÑAS DE CAMPO

**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO.**

**FASE 3 DEL PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN: REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVIA DEL SUR (A4) CON SE-20 (P.K.0). SEVILLA.**

*Marzo de 2019*





**INDICE:**

1. CAMPAÑA AMBIENTAL DE 2019 .....3
2. CAMPAÑAS GEOLOGICA Y CEOTECNICA ANTERIORES .....4

# 1. CAMPAÑA AMBIENTAL DE 2019



## CALICATAS

### *C-01*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Calicata/Punto de muestreo | | C-01 | |
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241578 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145140.4 | Suelos | X |
| Contratista | | Transportes NANOCON | | Z (m.s.n.m.) | 22 | Aguas subterráneas | |
| Supervisor Residente | | SG y AP | | Prof. Max. Alcanzada (m) | 3.50 | Vapores | |
| Maquinista | | Antonio | | | | | |
| Fecha Inicio | 10/01/19 | Hora | 12:25 | | | | |
| Fecha Fin | 10/01/19 | Hora | 12:45 | | | | |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | | | | | | | K visual | | | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación $H_c$ | | | K visual | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | N | B | M | A | | | | |
| | 0.00<br>Relleno de arenas y limo arcillosas. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0.40<br>Relleno RCD molido. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.60<br>Ladrillos, plástico y tejas. | | 1.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.10<br>Plásticos, madera y hormigón. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 2.50<br>Cristales, madera, ladrillos, plásticos y cerámica. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.10<br>PAH, tejidos, madera, hormigón y cristales. | | 3.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3.50<br>Fin de la cata. No se encuentra suelo natural | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora | - | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Hora | - | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Verificación sonda interfase | | | | - | |
| Ref. Termómetro | | E-21 | | Temperatura ambiente | 19.8 °C |
| Verificación termómetro | | SI | | Temperatura de envío | 5 – 6 °C |
| Primera aparición de agua | | - | | Nivel de agua estabilizado | - |

## *C-02*

| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Calicata/Punto de muestreo | | C-02 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241666.1 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145276.3 | Suelos | X |
| Contratista | | Transportes NANOCON | | Z (m.s.n.m.) | 22 | Aguas subterráneas | |
| Supervisor Residente | | SG y AP | | Prof. Max. Alcanzada (m) | 3.50º | Vapores | |
| Maquinista | | Antonio | | | | | |
| Fecha Inicio | 10/12/18 | Hora | 12:08 | | | | |
| Fecha Fin | 10/12/18 | Hora | 12:20 | | | | |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | | | | K visual | | | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación H₂ | | | | | | | |
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | N | B | M | A | |
| | 0.00<br>Materia orgánica, arenas y limo arcilloso. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0.50<br>Relleno, hormigón y RCD. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.60<br>TPH, plásticos, madera, cristales, hormigón, ladrillos, aislantes y metales. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3.50<br>Fin de la cata. No se encuentra suelo natural. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora | - | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Hora | - | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Verificación sonda interfase | | | | - | |
| Ref. Termómetro | | E-21 | | Temperatura ambiente | 22 °C |
| Verificación termómetro | | SI | | Temperatura de envío | 5 – 6 °C |
| Primera aparición de agua | | - | | Nivel de agua estabilizado | - |

## *C-03*

| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Calicata/Punto de muestreo | | C-03 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241708.3 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145383.7 | Suelos | X |
| Contratista | | Transportes NANOCON | | Z (m.s.n.m.) | 22 | Aguas subterráneas | |
| Supervisor Residente | | SG y AP | | Prof. Max. Alcanzada (m) | 3.50 | Vapores | |
| Maquinista | | Antonio | | | | | |
| Fecha Inicio | 10/12/18 | Hora | 11:55 | | | | |
| Fecha Fin | 10/12/18 | Hora | 12:05 | | | | |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | | | | K visual | | | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación H₂ | | | | | | | |
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | N | B | M | A | |
| | 0.00<br>Materia orgánica, arenas y limo arcilloso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0.50<br>Relleno, asfalto y madera. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.60<br>Hidrocarburos, PAX, BETEX, TPH, plásticos y neumáticos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | 2.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3.50<br>Fin de la cata. No se encuentra suelo natural. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Verificación sonda interfase | | | | - | |
| Ref. Termómetro | | E-21 | | Temperatura ambiente | 20 °C |
| Verificación termómetro | | SI | | Temperatura de envío | 5 – 6 °C |
| Primera aparición de agua | | - | | Nivel de agua estabilizado | - |

## *C-04*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Calicata/Punto de muestreo | | C-04 | |
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241774.9 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145383.7 | Suelos | X |
| Contratista | | Transportes NANOCON | | Z (m.s.n.m.) | 22 | Aguas subterráneas | |
| Supervisor Residente | | SG y AP | | Prof. Max. Alcanzada (m) | 1.58 | Vapores | |
| Maquinista | | Antonio | | | | | |
| Fecha Inicio | 10/12/18 | Hora | 11:38 | | | | |
| Fecha Fin | 10/12/18 | Hora | 11:50 | | | | |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | | | | K visual | | | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación H₂ | | | | | | | |
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | N | B | M | A | |
| | 0.00<br>Materia orgánica, limo, arcilla, color marrón. | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | | ■ | | | |
| | 0.50 | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | | | ■ | | |
| 1 | Vegetación, mezcla con material inerte. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.15<br>Arcilla. | | 1.15 | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | | | ■ | | |
| | 1.58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Fin de la cata. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Verificación sonda interfase | | | | - | |
| Ref. Termómetro | | E-21 | | Temperatura ambiente | 23 °C |
| Verificación termómetro | | SI | | Temperatura de envío | 5 – 6 °C |
| Primera aparición de agua | | - | | Nivel de agua estabilizado | - |

## *C-05*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Calicata/Punto de muestreo | | C-05 | |
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241531.5 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145335.9 | Suelos | X |
| Contratista | | Transportes NANOCON | | Z (m.s.n.m.) | 22 | Aguas subterráneas | |
| Supervisor Residente | | SG y AP | | Prof. Max. Alcanzada (m) | 3.80 | Vapores | |
| Maquinista | | Antonio | | | | | |
| Fecha Inicio | 10/12/18 | Hora | 13:10 | | | | |
| Fecha Fin | 10/12/18 | Hora | 13:25 | | | | |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | | | | K visual | | | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación H₂ | | | | | | | |
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | N | B | M | A | |
| | 0.00<br>Materia orgánica, arenas, limos arcillosos, relleno, tierra y hormigón. | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | | ■ | | | |
| | 0.50 | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | | | ■ | | |
| 1 | Plásticos y aislantes. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bolos (relleno grava), ladrillos y tejas. | | | | | | | ■ | ■ | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.30 | | | | | | | ■ | ■ | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | |
| | TPH, PAH, residuo inerte y escombros. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3.80<br>Fin de la cata. No se encuentra suelo natural. | | 3.80 | | | | | ■ | ■ | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Verificación sonda interfase | | | | - | |
| Ref. Termómetro | | E-21 | | Temperatura ambiente | 21 °C |
| Verificación termómetro | | SI | | Temperatura de envío | 5 – 6 °C |
| Primera aparición de agua | | - | | Nivel de agua estabilizado | - |

## *C-06*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Calicata/Punto de muestreo | | C-06 | |
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241552.4 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145303.8 | Suelos | X |
| Contratista | | Transportes NANOCON | | Z (m.s.n.m.) | 22 | Aguas subterráneas | |
| Supervisor Residente | | SG y AP | | Prof. Max. Alcanzada (m) | 3.50 | Vapores | |
| Maquinista | | Antonio | | | | | |
| Fecha Inicio | 10/12/18 | Hora | 12:55 | | | | |
| Fecha Fin | 10/12/18 | Hora | 13:05 | | | | |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | | | | K visual | | | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación H₂ | | | | | | | |
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | N | B | M | A | |
| | 0.00<br>Arenas, limos arcillosos, tierra con material de relleno. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1.60<br>Ladrillos, madera, tejas hormigón y plásticos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | 2.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3.50<br>Fin de la cata. No se encuentra suelo natural | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Verificación sonda interfase | | | | - | |
| Ref. Termómetro | | E-21 | | Temperatura ambiente | 21.7 °C |
| Verificación termómetro | | SI | | Temperatura de envío | 5 – 6 °C |
| Primera aparición de agua | | - | | Nivel de agua estabilizado | - |

## *C-07*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Calicata/Punto de muestreo | | C-07 | |
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241615.8 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145315 | Suelos | X |
| Contratista | | Transportes NANOCON | | Z (m.s.n.m.) | 22 | Aguas subterráneas | |
| Supervisor Residente | | SG y AP | | Prof. Max. Alcanzada (m) | 3.20 | Vapores | |
| Maquinista | | Antonio | | | | | |
| Fecha Inicio | 10/12/18 | Hora | | | | | |
| Fecha Fin | 10/12/18 | Hora | | | | | |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | | | | K visual | | | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación H₂ | | | | | | | |
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | N | B | M | A | |
| | 0.00<br>Materia orgánica, arena y limo arcilloso. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0.50<br>Ladrillos y escombros. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.00<br>Escombros, hormigón, plásticos, madera y metales. | | | | 1.90 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3.20<br>Fin de la cata. No se encuentra suelo natural. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Verificación sonda interfase | | | | - | |
| Ref. Termómetro | | E-21 | | Temperatura ambiente | 20.5 °C |
| Verificación termómetro | | SI | | Temperatura de envío | 5 – 6 °C |
| Primera aparición de agua | | - | | Nivel de agua estabilizado | - |

## *C-08*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Calicata/Punto de muestreo | | C-08 | |
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241696 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145315 | Suelos | X |
| Contratista | | Transportes NANOCON | | Z (m.s.n.m.) | 22 | Aguas subterráneas | |
| Supervisor Residente | | SG y AP | | Prof. Max. Alcanzada (m) | 3.50 | Vapores | |
| Maquinista | | Antonio | | | | | |
| Fecha Inicio | 10/12/18 | Hora | 15:45 | | | | |
| Fecha Fin | 10/12/18 | Hora | 16:10 | | | | |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | | | | K visual | | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación $H_2$ | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | N | B | M | A |
| | 0.00<br>Materia orgánica y relleno. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Residuos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.80<br>Plásticos, tejidos y ladrillos.<br>Relleno de tierra | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.15<br>Cambio de color y de textura.<br>Residuo negro. | | 2.15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Fin de la cata. No se encuentra suelo natural. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Verificación sonda interfase | | | | - | |
| Ref. Termómetro | | E-21 | | Temperatura ambiente | 21.3 °C |
| Verificación termómetro | | SI | | Temperatura de envío | 5 – 6 °C |
| Primera aparición de agua | | - | | Nivel de agua estabilizado | - |

## *C-09*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Calicata/Punto de muestreo | | C-09 | |
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241631.8 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145326.7 | Suelos | X |
| Contratista | | Transportes NANOCON | | Z (m.s.n.m.) | 22 | Aguas subterráneas | |
| Supervisor Residente | | SG y AP | | Prof. Max. Alcanzada (m) | 3.50 | Vapores | |
| Maquinista | | Antonio | | | | | |
| Fecha Inicio | 10/12/18 | Hora | 16:15 | | | | |
| Fecha Fin | 10/12/18 | Hora | 16:35 | | | | |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | | | | K visual | | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación $H_2$ | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | N | B | M | A |
| | 0.00<br>Materia orgánica, relleno, arena y limo arcilloso. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.40 | | 0.80 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | RCD, ladrillos y escombros. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.80<br>Residuos, RCD, tejas, ladrillos, maderas, hormigón. neumáticos y plástico. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TPH y PAH's | | 2.20 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Fin de la cata. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Verificación sonda interfase | | | | - | |
| Ref. Termómetro | | E-21 | | Temperatura ambiente | 21.8 °C |
| Verificación termómetro | | SI | | Temperatura de envío | 5 – 6 °C |
| Primera aparición de agua | | - | | Nivel de agua estabilizado | - |

## *C-10*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Calicata/Punto de muestreo | | C-10 | |
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241590.8 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145362.1 | Suelos | X |
| Contratista | | Transportes NANOCON | | Z (m.s.n.m.) | 22 | Aguas subterráneas | |
| Supervisor Residente | | SG y AP | | Prof. Max. Alcanzada (m) | 3.50 | Vapores | |
| Maquinista | | Antonio | | | | | |
| Fecha Inicio | 10/12/18 | Hora | 13:35 | | | | |
| Fecha Fin | 10/12/18 | Hora | 13:55 | | | | |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | | | | K visual | | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación H. | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | N | B | M | A |
| | 0.00<br>Materia orgánica, arenas y limos arcillosos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Rellenos y RCD. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.20<br>Relleno, cristal, plástico y hormigón. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Madera, TPH, plástico, cenizas, material | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | quemado. | | | 1.50 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | 2.80 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Fin de la cata. No se encuentra suelo natural. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Hora | 13:20 | Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - |
| Verificación sonda interfase | | | | - | |
| Ref. Termómetro | | E-21 | | Temperatura ambiente | 21.1 °C |
| Verificación termómetro | | SI | | Temperatura de envío | 5 – 6 °C |
| Primera aparición de agua | | - | | Nivel de agua estabilizado | - |

# SONDEOS

## *SR-1*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Sondeo/Piezómetro | | SR-1 | |
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241533 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145359 | Suelos | X |
| Contratista Perforación | | ArcoTierra | | Z (m.s.n.m.) | 20.3 | Aguas subterráneas | X |
| Supervisor Residente | | | | D. Perforación | 101 – 36 | Vapor | |
| Sondista | | J. Miguel | | DN Entubación | 50 | Total filtro ranurado (m) | 10 |
| Fecha Inicio | 08/01/19 | Hora | 12:30 | Tipo filtros | | Total filtro ciego (m) | 5 |
| Fecha Fin | 08/01/19 | Hora | 12:30 | Tipo grava | | Sacos de grava | 6 |
| Prof. Max. Alcanzada (m) | | 16.20 | | Tipo de bentonita | Pellets | Sacos de bentonita | 1/4 |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | | | | | | | | | | Recuperación testigo | | | | Avance perforación | | | K visual | | | | Esquema piezómetro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación H. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 25 | 50 | 75 | L | N | B | N | B | M | A | |
| | 0.00<br>R.A. Arenas-Gravas | | | | 0.60 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | suelas, color marrón | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Fragmentos | | | | 1.70 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | pequeños ladrillos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| | 1.50 | | 2.00 | | 1.80 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 2 | R.A. Hormigón Ø10 | | SPT-1 | | 2.40 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | . |
| | cm, ladrillos, RCD's, | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| | arenas., color negro. | | | | 3.00 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 3 | A veces huele a MO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 3.60 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| | | | 4.00 | | 4.20 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | SPT-2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | 4.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | 6.20<br>SPT-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | 8.20<br>SPT-4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 8.80<br>Bolos y gravas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | 10.00<br>SPT-5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 12.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

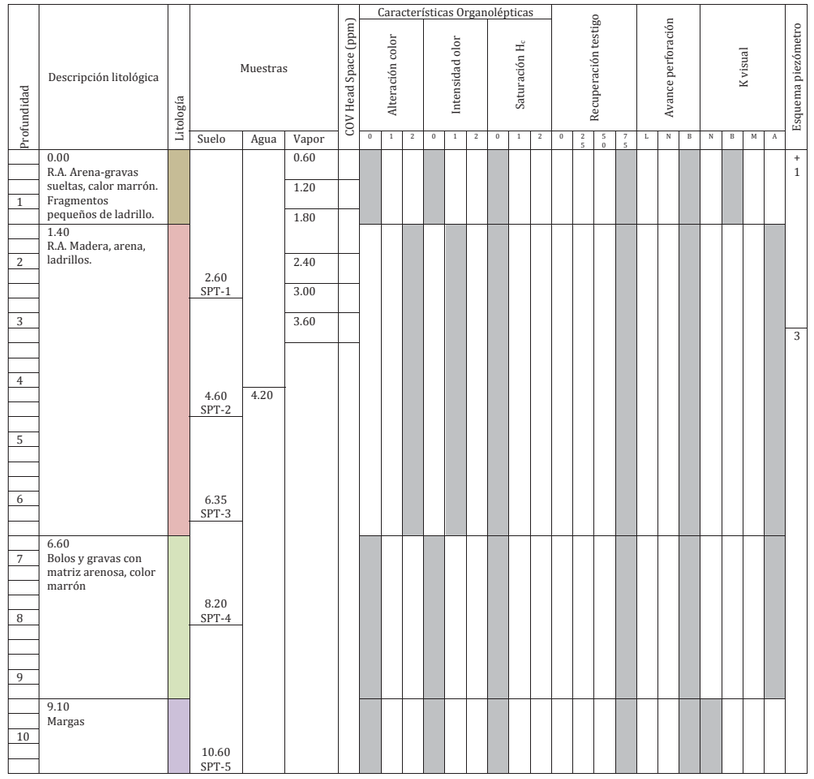


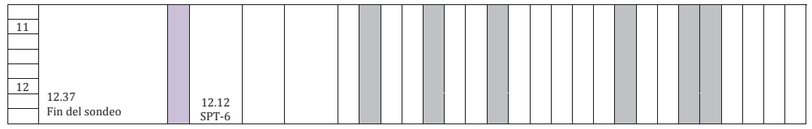

| Detalle hidrogeológico y del desarrollo | | | | | | Control de estabilización de parámetros físico químicos durante el desarrollo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ref. Sonda Interfase | | E-15 | Verif | | X | Fecha | 09/01/19 |
| Primera aparición de agua | 4.60 | Fecha | 08/01/19 | Hora | 13:20 | Hora inicio | |
| Espesor LNAP | | | | - | | Hora final | |
| Nivel de agua estabilizado | 4.655 | Fecha | 09/01/19 | Hora | 12:30 | Nivel freático inicial | 4.658 |
| Modo desarrollo | | Bailer | - | Bombeo | X | Nivel freático final | 4.658 |
| Equipos | | | | | | Volumen Extraído | 250.5 |
| Ref. Peachímetro | | E-24 | | Verif. | | Agotado | NO |
| Ref. Conductímetro | | E-20 | | Verif. | Auto | | |
| Ref. PID | | | | | | | |
| Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | | - | Verif. | - | |

| Tiempo | Caudal | pH | Conductividad | Turbidez | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | 6.63 | 22300 | ↑ | |
| 1'49'' | | 6.63 | 22348 | ↑ | |
| 2'50'' | | 6.68 | 2521 | ↑ | |
| 3'50'' | | 6.68 | 2368 | ↑ | |
| 7'00'' | | 6.70 | 2494 | ↑ | |
| 9'00'' | | 6.65 | 2494 | ↓ | |
| 10'30'' | | 6.63 | 2502 | ↓ | |
| 24'00'' | | 6.66 | 2646 | ↓ | |

## *SR-2*

| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Sondeo/Piezómetro | | SR-2 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241652 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145356 | Suelos | X |
| Contratista Perforación | | ArcoTierra | | Z (m.s.n.m.) | 20 | Aguas subterráneas | X |
| Supervisor Residente | | | | D. Perforación | 101 | Vapore | |
| Sondista | | J. Miguel | | DN Entubación | 50 | Total filtro ranurado (m) | 9 |
| Fecha Inicio | 09/01/19 | Hora | 13:00 | Tipo filtros | | Total filtro ciego (m) | 3 |
| Fecha Fin | 09/01/19 | Hora | 18:35 | Tipo grava | | Sacos de grava | 5 |
| Prof. Max. Alcanzada (m) | | 12.37 | | Tipo de bentonita | Pellets | Sacos de bentonita | 1/4 |






| Detalle hidrogeológico y del desarrollo | | | | | | Control de estabilización de parámetros físico químicos durante el desarrollo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ref. Sonda Interfase | | E-15 | Verif | | X | Fecha | 11/01/19 |
| Primera aparición de agua | 4.20 | Fecha | 09/01/19 | Hora | 13:20 | Hora inicio | 10:59 |
| Espesor LNAP | | | | - | | Hora final | 11:25 |
| Nivel de agua estabilizado | 5.57 | Fecha | 11/01/19 | Hora | 10:51 | Nivel freático inicial | 4.18 |
| Modo desarrollo | | Bailer | - | Bombeo | X | Nivel freático final | 5.59 |
| Equipos | | | | | | Volumen Extraído | 257 |
| Ref. Peachímetro | | E-24 | | Verif. | | Agotado | NO |
| Ref. Conductímetro | | E-20 | | Verif. | Auto | | |
| Ref. PID | | | | | | | |
| Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - | Verif. | - | | |

| Tiempo | Caudal | pH | Conductividad | Turbidez | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | 6.77 | 2730 | ↑ | |
| 4'50'' | | 6.70 | 2592 | ↑ | |
| 7'40'' | | 6.75 | 2632 | ↑ | |
| 10'30 | | 6.82 | 2598 | ↓ | |
| 14'00'' | | 6.82 | 2568 | ↓ | |
| 16'44'' | | 6.87 | 2646 | ↓ | |
| 18'50'' | | 6.84 | 2648 | ↓ | |
| 20'35'' | | 6.82 | 2686 | ↓ | |

## *SR-3*

| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Sondeo/Piezómetro | | SR-3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241635 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145271 | Suelos | |
| Contratista Perforación | | ArcoTierra | | Z (m.s.n.m.) | 17.3 | Aguas subterráneas | X |
| Supervisor Residente | | | | D. Perforación | 101 | Vapore | |
| Sondista | | J. Miguel | | DN Entubación | 50 | Total filtro ranurado (m) | 4 |
| Fecha Inicio | 10/01/19 | Hora | 10:15 | Tipo filtros | | Total filtro ciego (m) | 2 |
| Fecha Fin | 11/01/19 | Hora | 11:15 | Tipo grava | | Sacos de grava | 2.5 |
| Prof. Max. Alcanzada (m) | | 6.00 | | Tipo de bentonita | Pellets | Sacos de bentonita | ¼ |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | Recuperación testigo | | | Avance perforación | | | K visual | | | | Esquema piezómetro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación H. | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2.5 | 5.0 | 7.5 | L | N | B | N | B | M | A | |
| | 0.00<br>R.A. Arenas, restos de ladrillo y arcillas, color marrón. | | | | 0.60 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.7 |
| 1 | | | | | 1.20 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 1.80 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.60<br>R.A. Arenas, ladrillos, plásticos, latas y alambre. | | | | 2.40 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 3.20 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 3.60 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 4.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 6.00<br>Fin del sondeo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Detalle hidrogeológico y del desarrollo | | | | | | Control de estabilización de parámetros físico químicos durante el desarrollo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ref. Sonda Interfase | | E15 | Verif | | X | Fecha | 10/01/19 |
| Primera aparición de agua | 4.20 | Fecha | 10/01/19 | Hora | 10:40 | Hora inicio | |
| Espesor LNAP | | | | - | | Hora final | |
| Nivel de agua estabilizado | 4.20 | Fecha | 10/01/19 | Hora | 11:20 | Nivel freático inicial | 4.225 |
| Modo desarrollo | | Bailer | - | Bombeo | X | Nivel freático final | 5.24 |
| Equipos | | | | | | Volumen Extraído | 259 |
| Ref. Peachímetro | | E-24 | | Verif. | | Agotado | |
| Ref. Conductímetro | | E-20 | | Verif. | Auto | | |
| Ref. PID | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - | Verif. | - |

| Tiempo | Caudal | pH | Conductividad | Turbidez | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | 6.80 | 2636 | ↑ | |
| 6'50'' | | 7.01 | 2742 | ↑ | |
| 10'40'' | | 6.92 | 2648 | ↑ | |
| 13'45'' | | 6.58 | 2750 | ↑ | |
| 16'00'' | | 7.01 | 2722 | | |
| 18'35'' | | 7.01 | 2760 | | |
| 20'31'' | | 6.98 | 2680 | | |

## *SR-4*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proyecto | | Autovía Sevilla | | Sondeo/Piezómetro | | SR-1 | |
| Localización | | Sevilla | | X (UTM) | 241652 | Tipo de muestras | |
| Empresa Consultora | | REDICMA S.L. | | Y (UTM) | 4145356 | Suelos | X |
| Contratista Perforación | | ArcoTierra | | Z (m.s.n.m.) | | Aguas subterráneas | |
| Supervisor Residente | | | | D. Perforación | 101 | Vapore | |
| Sondista | | J. Miguel | | DN Entubación | 50 | Total filtro ranurado (m) | 4 |
| Fecha Inicio | 10/01/19 | Hora | 11:40 | Tipo filtros | | Total filtro ciego (m) | 2 |
| Fecha Fin | 10/01/19 | Hora | 12:30 | Tipo grava | | Sacos de grava | 2.5 |
| Prof. Max. Alcanzada (m) | | 6.00 | | Tipo de bentonita | Pellets | Sacos de bentonita | ¼ |

| Profundidad | Descripción litológica | Litología | Muestras | | | COV Head Space (ppm) | Características Organolépticas | | | | | | | | | Recuperación testigo | | | Avance perforación | | | K visual | | | | Esquema piezómetro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Alteración color | | | Intensidad olor | | | Saturación H. | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Suelo | Agua | Vapor | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2,5 | 5,0 | 7,5 | L | N | B | N | B | M | A | |
| | 0.00<br>R.A. Arenas, arcilla y fragmentos de ladrillo. | | | | 0.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | 1.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 1.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.80<br>R.A. Ladrillos, aglomerado, plástico, telas.<br>Algo húmedo, posible acumulación de agua en los plásticos.<br>Olor a restos fecales. | | | | 2.40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 3 | | | | | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 3.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | 4.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 4.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 6.00<br>Fin del sondeo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Detalle hidrogeológico y del desarrollo | | | | | | Control de estabilización de parámetros físico químicos durante el desarrollo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ref. Sonda Interfase | | E15 | Verif | | | Fecha | 11/01/19 |
| Primera aparición de agua | 4.30 | Fecha | 10/01/19 | Hora | 12:25 | Hora inicio | 09:10 |
| Espesor LNAP | | | | - | | Hora final | 09:39 |
| Nivel de agua estabilizado | 4.42 | Fecha | 11/01/19 | Hora | 09:10 | Nivel freático inicial | 4.42 |
| Modo desarrollo | | Bailer | - | Bombeo | X | Nivel freático final | 5.39 |
| Equipos | | | | | | Volumen Extraído | 291 |
| Ref. Peachímetro | | E-24 | | Verif. | | Agotado | NO |
| Ref. Conductímetro | | E-20 | | Verif. | Auto | | |
| Ref. PID | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Desviación 0 ppm | - | Desviación 100 ppm | - | Verif. | - |

| Tiempo | Caudal | pH | Conductividad | Turbidez | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | 6.89 | 2972 | ↑ | |
| 4'35'' | | 6.80 | 2854 | ↑ | |
| 13'37'' | | 6.89 | 2924 | ↓ | |
| 15'30'' | | 6.80 | 2860 | ↓ | |
| 17'50'' | | 6.82 | 2760 | ↓ | |
| 18'45'' | | 6.82 | 2746 | ↓ | |
| 20'00'' | | 6.80 | 2746 | ↓ | |
| 27'54'' | | 6.82 | 2752 | ↓ | |



# 2. CAMPAÑAS GEOLOGICA Y CEOTECNICA ANTERIORES

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| geolén ingeniería | **SONDEO** **S-10** | **PROYECTO :** REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVIA A4 CON LA SE-20 (P.K. 0), SEVILLA | **EMPRESA DE SONDEOS :** GEOTÉCNICAS DEL SUR | COORDENADAS **X =** 241793,7026 | **FECHAS :** | **HOJA** |
| | | **SUPERVISOR :** Pablo De la Fuente | **MÁQUINA :** Rolatec RL-400 | **Y =** 4145345,164 | **INICIO:** 29-may-18 | 1 DE 2 |
| | | | **SONDISTA :** Darío Abril | **Z =** 21,6 | **FIN:** 30-may-18 | |

| TIPO | AGUA | CLASIFICACIÓN | LITOLOGÍA | DESCRIPCIÓN | RECUPERACIÓN (%) | R.Q.D. (%) | MUESTRA | PROFUNDIDAD (m) | S.P.T / M.I. Golpeos (15cm) | GRANULOMETRÍA (% ) QUE PASA UNE 5 | GRANULOMETRÍA (% ) QUE PASA UNE 0,08 | LÍMITES DE ATTERBERG. HUMEDAD NATURAL (%) LL | LP | W | DENSIDAD SECA (t/m³) | COMPRESIÓN SIMPLE (kp/cm²) | CORTE DIRECTO TIPO | CORTE DIRECTO CD | SULFATOS (mg/kg) | BAUMANN GULLY (%) | OTROS ENSAYOS Y OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 0 20 40 60 80 100 | | | | | | | | | | | | C (T/m²) | Φº | | | |
| | | | | **Tierra de cultivo. SM, arena limosa marrón con algo de grava y restos vegetales. Muy Flojo.** | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | **Relleno. SC, arena arcillosa de color marrón con algo de grava (cuarcitas y materiales de construcción). Medianamente Denso.** | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | **Caliche. CH, arcilla plástica carbonatada blanca y marrón (separado). Firme.** | | | SPT | 1,5 | 5 8 9 11 | 96 | 68,2 | 41,5 | 17,7 | | | | | | 64 | 8 | |
| | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | **Caliche arenoso. CL, arcilla carbonatada beige con algo de limo y arena. Firme.** **Progresivamente aumenta proporción (%) de arena.** | | | | 2,1 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | SPT | 4,2 | 5 9 23 | 86 | 65,3 | 44,4 | 22 | | | | | | | | |
| | | | | **GW, gravas silíceas bien graduadas de varios colores (marrón, gris, negro, graníticos, etc.) y con algo de arena y limo.** **El color del conjunto es marrón.** **Muy Denso.** **(Se perfora muy lento y con agua)** | | | | 4,8 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,6 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | SPT | 7 | 32 40 38 44 | 49 | 8,4 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7,2 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | **MH, limo plástico con bastante arcilla, algo de arena e indicios de grava. Moderadamente Firme - Firme.** | | | | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | **"Margas Azules" del Mioceno:** **CH, arcilla plástica gris con algo de limo e indicios de arena (fragmentos de concha y microfósiles de color beige-blanco).** | | | | | | | | | | | | | | | | | |


geolén ingeniería
C\Adelfas Parcela 2B - Aptdo Correos 24
29200 Antequera (MÁLAGA)
Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25 - laboratorio@geolen.es


**Responsable Ensayos Físicos**
Fdo.: Patricia García Monteoliva

**Director del laboratorio**
Fdo.: Jose Guerrero de Mier

**MEDIDAS ADICIONALES DEL NIVEL FREÁTICO**

| FECHA | PROF (m) | FECHA | PROF (m) | FECHA | PROF (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 8-6-18 | 3,50 | | | | |

**PERFORACIÓN**
R: Rotación
P: Percusión
D: Diamante
W: Widia

**TIPO DE MUESTRA**
I: Muestra inalterada según XP P94-202 / ASTM-D2113-99
SH: Muestra Shelby según ASTM-D1587-00
TP: Testigo parafinado

**ENSAYOS IN SITU**
S.P.T. : Según UNE EN ISO 22476-3:2010
S.P.T. c: S.P.T. Con puntaza ciega
P.M.: Penetrómetro Manual
TV: Vane Test Manual
P.S Presiometro

(c) Miguel Fernández (2011)



Este informe no podrá ser parcialmente reproducido sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERÍA,S.L. El presente informe sólo afecta al punto reconocido y a las muestras sometidas a ensayo.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| geolén ingeniería | **SONDEO** **S-10** | **PROYECTO :** REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVIA A4 CON LA SE-20 (P.K. 0), SEVILLA | **EMPRESA DE SONDEOS :** GEOTÉCNICAS DEL SUR | COORDENADAS **X =** 241793,7026 | **FECHAS :** | **HOJA** |
| | | **SUPERVISOR :** Pablo De la Fuente | **MÁQUINA :** Rolatec RL-400 | **Y =** 4145345,164 | **INICIO:** 29-may-18 | 2 DE 2 |
| | | | **SONDISTA :** Darío Abril | **Z =** 21,6 | **FIN:** 30-may-18 | |

| TIPO | AGUA | CLASIFICACIÓN | LITOLOGÍA | DESCRIPCIÓN | RECUPERACIÓN (%) | R.Q.D. (%) | MUESTRA | PROFUNDIDAD (m) | S.P.T / M.I. Golpeos (15cm) | GRANULOMETRÍA (% ) QUE PASA UNE 5 | GRANULOMETRÍA (% ) QUE PASA UNE 0,08 | LÍMITES DE ATTERBERG. HUMEDAD NATURAL (%) LL | LP | W | DENSIDAD SECA (t/m³) | COMPRESION SIMPLE (kp/cm²) | CORTE DIRECTO TIPO | CORTE DIRECTO CD c (T/m²) | CORTE DIRECTO CD Φº | SULFATOS (mg/kg) | BAUMANN GULLY (%) | OTROS ENSAYOS Y OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 0 20 40 60 80 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | **"Margas Azules" del Mioceno:** | | | | 10,6 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | **CH, arcilla plástica gris con algo de limo e indicios de arena (fragmentos de concha y microfósiles de color beige-blanco).** | | | | | 7 9 11 16 | 100 | 97,6 | 62,4 | 21,1 | 32,7 | 1,5 | 2,97 | | | | | | |
| | | | | **Firme - Muy Firme.** | | | SPT | 11,2 | 4 6 9 12 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 11,8 | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | | | | | | | | | |


geolén ingeniería
C\Adelfas Parcela 2B - Aptdo Correos 24
29200 Antequera (MÁLAGA)
Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25 - laboratorio@geolen.es


**Responsable Ensayos Físicos**
Fdo.: Patricia García Monteoliva

**Director del laboratorio**
Fdo.: José Guerrero de Mier

**MEDIDAS ADICIONALES DEL NIVEL FREÁTICO**

| FECHA | PROF (m) | FECHA | PROF (m) | FECHA | PROF (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 8-6-18 | 3,50 | | | | |

**PERFORACIÓN**
R: Rotación
P: Percusión
D: Diamante
W: Widia

**TIPO DE MUESTRA**
M.I.: Muestra inalterada según XP P94-202 / ASTM-D2113-99
SPT: Muestra Shelby según ASTM-D1587-00
TP: Tubo parafinado

**ENSAYOS IN SITU**
S.P.T. : Según UNE EN ISO 22476-3:2010
S.P.T. C: S.P.T. Con puntaza ciega P.M.: Penetrómetro Manual
TV: Vane Test Manual P.S Presiometro

(c) Miguel Fernández (2011)



Este informe no podrá ser parcialmente reproducido sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERÍA,S.L. El presente informe sólo afecta al punto reconocido y a las muestras sometidas a ensayo.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SE-35

TRABAJO: TRAMO: AUTOVÍA A-4 – VARIANTE A-92

LOCALIDAD: SEVILLA

SONDISTA: JOSÉ JOAQUÍN

SUPERVISOR: GINÉS MONCADA

COORDENADAS

X: 241.639

Y: 4.145.471

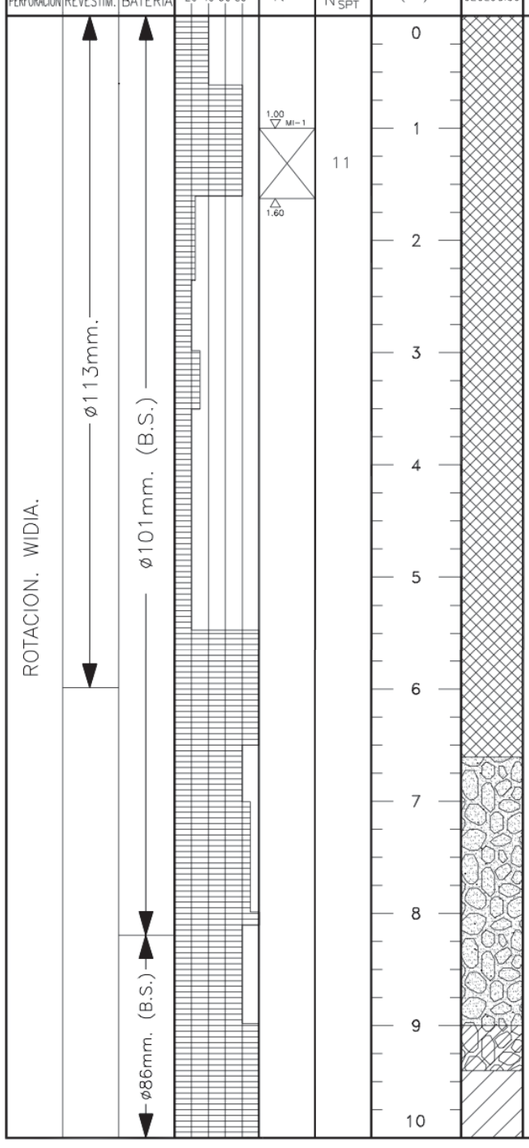
Z:

**SONDEO S 1**



FECHA INICIO: 07-05-08 EMPRESA DE SONDEOS: ELABORA

FECHA TERMINACION: 07-05-08 TIPO DE SONDA:




| SISTEMA DE PERFORACION | DIAMETRO REVESTIM. | DIAMETRO BATERIA | RECUPERACION 20 40 60 80 | MUESTRA Nº | GOLPEO EQUIVAL. $N_{SPT}$ | PROFUN. (m) | CORTE GEOLOGICO | DESCRIPCION DEL TERRENO (SUELOS) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1.00 MI-1 | | 0 | | 0,00–0,90m. RELLENO<br>ARENAS Y LIMOS CON CANTOS.<br>CON RESTOS DE LADRILLOS |
| | | | | | | 1 | | 0,90–1,00m. ARENAS MEDIAS ANARANJADAS CON CANTOS.<br>RELLENO CON LADRILLOS Y PLÁSTICOS |
| | | | | | 11 | | | AL FINAL SALEN RESTOS DE AGLOMERADO (FIRME) |
| | | | | 1.60 | | 2 | | 1.60–2,40m. RELLENO<br>LADRILLOS, PAJA ETC. |
| | | | | | | 3 | | ALAMBRES , PLÁSTICOS Y TABLAS<br>OLORES A PODRIDO CON RESTOS DE ASFALTO |
| | | | | | | 4 | | RESTOS DE RUEDAS CON ALAMBRES |
| | | | | | | 5 | | A LOS 5.00 m. SALE MOJADO EL RELLENO |
| | | | | | | 6 | | 5,50–6,60m. RELLENO ARCILLOSO CON CANTOS Y ARENAS |
| | | | | | | 7 | | 6,60m. GRAVAS Y ARENAS CON CANTOS POLIMÉCTICOS<br>SUBREDONDEADOS HASTA DE 8–9cm<br>CON ZONAS DE BOLOS AL PRINCIPIO (GP) |
| | | | | | | 8 | | |
| | | | | | | 9 | | 9,00–9,40m. GRAVA Y ARENA CON ARCILLA ABUNDANTE (GC) |
| | | | | | | 10 | | 9,40–10,00m. ARCILLA GRÍS CLARA MUY FIRME (CL)<br>CON RESTOS PIRÍTICOS |

ENSAYOS DE LABORATORIO

| DENSIDAD SECA (t/m³) | HUMEDAD (%) | LIMITES ATTERBERG $W_L$ | $W_P$ | I.P. | GRANULOMETRIA % GRAVAS | % ARENAS | % FINOS | ENSAYOS DE CORTE TIPO | C | Ø | ENSAYOS EDOMETRICOS $e_o$ | Cc | Cv | Pp | CLASIF. U.S.C.S. | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

# REGISTRO DE SONDEO

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

SUPERVISOR:

FECHAS DE EJECUCION:

01-S-1-1-DE-2.dwg

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SE-35

TRABAJO: TRAMO: AUTOVÍA A-4 – VARIANTE A-92

LOCALIDAD: SEVILLA

SONDISTA: JOSÉ JOAQUÍN

SUPERVISOR: GINÉS MONCADA

COORDENADAS
X: 241.639
Y: 4.145.471
Z:

**SONDEO S 1**



FECHA INICIO: 07-05-08 EMPRESA DE SONDEOS: ELABORA

FECHA TERMINACION: 07-05-08 TIPO DE SONDA:

ROTACION. WIDIA.

ø86mm. (B.S.)

| SISTEMA DE PERFORACION | DIAMETRO REVESTIM. | DIAMETRO BATERIA | RECUPERACION 20 40 60 80 | MUESTRA Nº | GOLPEO EQUIVAL. $N_{SPT}$ | PROFUN. (m) | CORTE GEOLOGICO | DESCRIPCION DEL TERRENO (SUELOS) | ENSAYOS DE LABORATORIO: DENSIDAD SECA (t/m³) | HUMEDAD (%) | LIMITES ATTERBERG $W_L$ | LIMITES ATTERBERG $W_P$ | LIMITES ATTERBERG I.P. | GRANULOMETRIA % GRAVAS | GRANULOMETRIA % ARENAS | GRANULOMETRIA % FINOS | ENSAYOS DE CORTE TIPO | ENSAYOS DE CORTE C | ENSAYOS DE CORTE ø | ENSAYOS EDOMETRICOS $e_o$ | ENSAYOS EDOMETRICOS Cc | ENSAYOS EDOMETRICOS Cv | ENSAYOS EDOMETRICOS Pp | CLASIF. U.S.C.S. | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 12.00 MI-2 / 12.60 | 15 | 10 | | 10,00–10,60m. NO SALE LA MUESTRA EN LA PUNTA VIENE UN CANTO Y DENTRO SON GRAVAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 11 | | 10,60–12,00m. ARCILLAS GRISES CON NIVELILLOS ARENOSOS (CL) MUY FIRME CONCHAS AISLADAS PENETRÓMETRO 5,5 Kg/cm² | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 12 | | ARCILLA GRÍS 12,60–14,40m. ARCILLA GRÍS (CL) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 13 | | PENETRÓMETRO 5,4 Kg/cm² | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 14 | | PENETRÓMETRO 5,0 Kg/cm² | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 15.00 MI-2 / 15.60 | 20 | 15 | | PENETRÓMETRO 6,0 Kg/cm² CONTINUA ARCILLAS GRISES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 16 | | PENETRÓMETRO R | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 18.00 MI-2 / 18.60 | 16 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 18 | | 18,60m. SE PONE TUBERÍA PVC. Y ARQUETA FÍN DE SONDEO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

SUPERVISOR:

FECHAS DE EJECUCION:

elabora

Cliente JUNTA DE COMPENSACIÓN SAN NICOLÁS OESTE
Obra 6517-12 URBANIZACIÓN PLAN PARCIAL SUS-DMN-03
Localidad SEVILLA
Fecha Inicio 08/02/13 Fecha Final 08/02/13

SONDEO **S-4**
FOLIO 1/1

| Escala 1:80 | Revestimiento | Perforación | Profundidad | Estratigrafía | Descripción | Nivel freático | Muestra | S.P.T. (10 20 30 40) | N s.p.t. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1–13 | R113 | B86 | 8.20 | | Relleno.<br>De 0,00-2,30 metros: Arcilla marrón con presencia de grava y fragmentos cerámicos.<br>De 2,30 a 8,20 metros: Vertido incontrolado con plástico, cerámicos y madera. | 4.80 | MI-1 2.00–2.60 | 2.60–3.05 | 9 |
| | | | 9.70 | | Grava gruesa con bastante arena gris oscura. | | | 8.20–8.65 | 32 |
| | | | 12.00 | | Arcilla margosa gris.<br>- A techo unos 40 centímetros gris clara.<br>- Presencia de bioclasto marino a 11,60 metros.<br>- Pátinas ocres de oxidación a 10,40 metros. | | MI-2 10.50–11.10 | 11.10–11.55 | 24 |

TUBERIA PIEZOMETRICA:Sí
MUESTRA DE AGUA:No
SONDISTA: Eduardo Ivanyuk
SONDA: Tecoinsa TP 50/400
FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO:15/03/13
TECNICO RESPONSABLE:Mª del Rocío Ahumada Rivas

DIRECTOR TECNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de Caminos

Ensayos realizados según las Normas:

ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)

UNE 103800:1992 (SPT)

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
LE071-SE-05

elabora

Cliente JUNTA DE COMPENSACIÓN SAN NICOLÁS OESTE
Obra 6517-12 URBANIZACIÓN PLAN PARCIAL SUS-DMN-03
Localidad SEVILLA
Fecha Inicio 06/02/13 Fecha Final 06/02/13

SONDEO **S-5**
FOLIO 1/1

| Escala 1:80 | Revestimiento | Perforación | Profundidad | Estratigrafía | Descripción | Nivel freático | Muestra | S.P.T. (10 20 30 40) | N s.p.t. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1–13 | R113 | B86 / B101 | 7.50 | | Relleno.<br>De 0,00 a 3,30 metros: Arcilla marrón con algunos fragmentos cerámicos.<br>De 3,30 a 7,50 metros: Vertido incontrolado de plásticos, maderas y cerámicos. | 3.90 | MI-1 2.00–2.60 | 2.60–3.05 | 13 |
| | | | 9.10 | | Grava y bolos silíceos con algo de arena marrón. | | | 8.00–8.45 | 16 |
| | | | 12.05 | | Arcilla margosa gris.<br>- Indicios de bioclastos marinos. | | MI-2 11.00–11.60 | 11.60–12.05 | 21 |

TUBERIA PIEZOMETRICA:Sí
MUESTRA DE AGUA:No
SONDISTA: Eduardo Ivanyuk
SONDA: Tecoinsa TP 50/400
FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO:15/03/13
TECNICO RESPONSABLE:Mª del Rocío Ahumada Rivas

DIRECTOR TECNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de Caminos

Ensayos realizados según las Normas:

ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)

UNE 103800:1992 (SPT)

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
LE071-SE-05

geolén ingeniería
C\Adelfas Parcela 2B. Apdo. Correos nº 24
29200 Antequera (MÁLAGA)
Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25
laboratorio@geolen.es

**PROYECTO :** ENLACE A4 - SE20 | **REFERENCIA:** S18/025

**CATA :** C-7 | **FECHA :** 14-02-18 | **MAQUINA :** RETRO MIXTA KOMATSU WB 93R | **POTENCIA:** 90 CV

**SUPERVISOR :** PABLO DE LA FUENTE

**COORDENADAS** X = 241449.675 | Y = 4145392.141 | Z = 21.900

| PROFUNDIDAD | MUESTRA | AGUA | COLUMNA LITOLÓGICA | DESCRIPCIÓN | GRANULOM % QUE PASA: TAMIZ 5 | GRANULOM % QUE PASA: TAMIZ 0,08 | LÍMITES: LIMITE LÍQUIDO (%) | LÍMITES: INDICE DE PLASTICIDAD | QUÍMICOS: SULFATOS (MgKg) | QUÍMICOS: ACIDEZ. B.G. | QUÍMICOS: SALES SOLUBLES (%) | QUÍMICOS: MATERIA ORGÁNICA (%) | PROCTOR: HUMEDAD ÓPTIMA (%) | PROCTOR: DENSIDAD MÁX. (tm³) | C.B.R.: 100 % P.N. | C.B.R.: 95 % P.N | ÍNDICE DE COLAPSO | HINCHAMIENTO LIBRE (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | Tierra de Cultivo arada. SM, arena limosa marrón con indicios de grava y restos vegetales. Muy Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | Relleno antrópico granular. Mezcla de arena, arcilla y restos de materiales de construcción. Med Denso. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.70 | | | | SM, arena limosa marrón anaranjada. Med. Denso. | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | Caliche. CH, mezcla de arcilla limosa blanca y salmón. Mod. Firme - Firme. | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**FOTOGRAFÍAS**







**Responsable Tec. Ensayos Físicos**
Fdo.: Patricia García Monteoliva
Bióloga

**Director del laboratorio**
Fdo.: José Guerrero de Mier
Químico

GEOLEN INGENIERÍA, S.L. LABORATORIO

© M. Fernández (2011)
Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERÍA,S.L.

geolén ingeniería
C\Adelfas Parcela 2B. Apdo. Correos nº 24
29200 Antequera (MÁLAGA)
Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25
laboratorio@geolen.es

**PROYECTO :** ENLACE A4 - SE20 | **REFERENCIA:** S18/025

**CATA :** C-6 | **FECHA :** 14-02-18 | **MAQUINA :** RETRO MIXTA KOMATSU WB 93R | **POTENCIA:** 90 CV

**SUPERVISOR :** PABLO DE LA FUENTE

**COORDENADAS** X = 241429.893 | Y = 4145425.297 | Z = Zona 30 S

| PROFUNDIDAD | MUESTRA | AGUA | COLUMNA LITOLÓGICA | DESCRIPCIÓN | GRANULOM % QUE PASA: TAMIZ 5 | GRANULOM % QUE PASA: TAMIZ 0,08 | LÍMITES: LIMITE LÍQUIDO (%) | LÍMITES: INDICE DE PLASTICIDAD | QUÍMICOS: SULFATOS (MgKg) | QUÍMICOS: ACIDEZ. B.G. | QUÍMICOS: SALES SOLUBLES (%) | QUÍMICOS: MATERIA ORGÁNICA (%) | PROCTOR: HUMEDAD ÓPTIMA (%) | PROCTOR: DENSIDAD MÁX. (tm³) | C.B.R.: 100 % P.N. | C.B.R.: 95 % P.N | ÍNDICE DE COLAPSO | HINCHAMIENTO LIBRE (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | Tierra de Cultivo arada. SM, arena limosa marrón con restos vegetales. Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | Relleno antrópico granular. Mezcla de arena, arcilla (incluido caliche blanco) y bolos de albero, materiales de construcción, etc. Med.Denso. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.50 | | | | Relleno de vertedero. Abundantes plásticos, ladrillos, madera, neumáticos, etc. Muy Flojo - Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**FOTOGRAFÍAS**







**Responsable Tec. Ensayos Físicos**
Fdo.: Patricia García Monteoliva
Bióloga

**Director del laboratorio**
Fdo.: José Guerrero de Mier
Químico

GEOLEN INGENIERÍA, S.L. LABORATORIO

© M. Fernández (2011)
Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERÍA,S.L.

geolén ingeniería

C\Adelfas Parcela 2B. Apdo. Correos nº 24
29200 Antequera (MÁLAGA)
Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25
laboratorio@geolen.es

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PROYECTO : | ENLACE A4 - SE20 | | | REFERENCIA: | S18/025 | COORDENADAS X = | 241617.164 |
| CATA : | C-23 | FECHA : | 13-02-18 | MAQUINA : | RETRO MIXTA KOMATSU WB 93R | POTENCIA: | 90 CV | Y = | 4145294.659 |
| | | SUPERVISOR : | PABLO DE LA FUENTE | | | | | Z = | 21.500 |

| PROFUNDIDAD | MUESTRA | AGUA | COLUMNA LITOLÓGICA | DESCRIPCIÓN | GRANULOM % QUE PASA | | LÍMITES | | QUÍMICOS | | | | PROCTOR | | C.B.R. | | ÍNDICE DE COLAPSO | HINCHAMIENTO LIBRE (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | TAMIZ 5 | TAMIZ 0,08 | LÍMITE LÍQUIDO (%) | ÍNDICE DE PLASTICIDAD | SULFATOS (Mg/Kg) | ACIDEZ. B.G. | SALES SOLUBLES (%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | HUMEDAD ÓPTIMA (%) | DENSIDAD MÁX. (t/m³) | 100 % P.N. | 95 % P.N | | |
| 0 | | | | Tierra de cultico arada. SM, arena limosa marrón con algo de grava y restos vegetales. Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | Relleno antrópico granular. SW, arena arcillosa con algo de limo y escombro. Med. Denso. | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | Relleno basurero. Relleno negro de escombro, madera, muebles, sacos, plásticos, etc. Muy Flojo. Se derrumba. Huele a MO en descomposición. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.10 | | | | ML, limo arcilloso con bastante grava (cuarcitas). Med. Denso. Se mezcla con el escombro. Parece terreno natural remobilizado. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**FOTOGRAFÍAS**





**Responsable Tec. Ensayos Físicos**

Fdo.: Patricia García Monteoliva
Bióloga

GEOLEN INGENIERÍA, S.L. LABORATORIO

**Director del laboratorio**

Fdo.: José Guerrero de Mier
Químico

© M. Fernández (2011)

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERÍA,S.L.



geolén ingeniería

C\Adelfas Parcela 2B. Apdo. Correos nº 24
29200 Antequera (MÁLAGA)
Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25
laboratorio@geolen.es

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PROYECTO : | ENLACE A4 - SE20 | | | REFERENCIA: | S18/025 | COORDENADAS X = | 241494.001 |
| CATA : | C-24 | FECHA : | 13-02-18 | MAQUINA : | RETRO MIXTA KOMATSU WB 93R | POTENCIA: | 90 CV | Y = | 4145358.124 |
| | | SUPERVISOR : | PABLO DE LA FUENTE | | | | | Z = | 21.600 |

| PROFUNDIDAD | MUESTRA | AGUA | COLUMNA LITOLÓGICA | DESCRIPCIÓN | GRANULOM % QUE PASA | | LÍMITES | | QUÍMICOS | | | | PROCTOR | | C.B.R. | | ÍNDICE DE COLAPSO | HINCHAMIENTO LIBRE (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | TAMIZ 5 | TAMIZ 0,08 | LÍMITE LÍQUIDO (%) | ÍNDICE DE PLASTICIDAD | SULFATOS (Mg/Kg) | ACIDEZ. B.G. | SALES SOLUBLES (%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | HUMEDAD ÓPTIMA (%) | DENSIDAD MÁX. (t/m³) | 100 % P.N. | 95 % P.N | | |
| 0 | | | | Tierra de cultico arada. SM, arena limosa marrón con algo de grava y restos vegetales. Muy Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | Relleno basurero. Escombros, plásticos, madera, etc. Muy Flojo | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**FOTOGRAFÍAS**





**Responsable Tec. Ensayos Físicos**

Fdo.: Patricia García Monteoliva
Bióloga

GEOLEN INGENIERÍA, S.L. LABORATORIO

**Director del laboratorio**

Fdo.: José Guerrero de Mier
Químico

© M. Fernández (2011)

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERÍA,S.L.

geolén ingeniería

C\Adelfas Parcela 2B. Apdo. Correos nº 24
29200 Antequera (MÁLAGA)
Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25
laboratorio@geolen.es

**PROYECTO :** ENLACE A4 - SE20 | **REFERENCIA:** S18/025

**CATA :** C-30 | **FECHA :** 13-02-18 | **MAQUINA :** RETRO MIXTA KOMATSU WB 93R | **POTENCIA:** 90 CV

**SUPERVISOR :** PABLO DE LA FUENTE

**COORDENADAS** X = 241531.737 | Y = 4145383.509 | Z = 21.600

| PROFUNDIDAD | MUESTRA | AGUA | COLUMNA LITOLÓGICA | DESCRIPCIÓN | GRANULOM % QUE PASA: TAMIZ 5 | GRANULOM % QUE PASA: TAMIZ 0,08 | LÍMITES: LÍMITE LÍQUIDO (%) | LÍMITES: ÍNDICE DE PLASTICIDAD | QUÍMICOS: SULFATOS (Mg/kg) | QUÍMICOS: ACIDEZ B.G. | QUÍMICOS: SALES SOLUBLES (%) | QUÍMICOS: MATERIA ORGÁNICA (%) | PROCTOR: HUMEDAD ÓPTIMA (%) | PROCTOR: DENSIDAD MÁX. (tm³) | C.B.R.: 100 % P.N. | C.B.R.: 95 % P.N | ÍNDICE DE COLAPSO | HINCHAMIENTO LIBRE (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.30 | | | | Tierra cultivo arada. SM, arena limosa marrón con restos vegetales. Muy Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | Relleno antrópico granular. Arena, arcilla, alguna grava y porciones de caliche. Med. Denso. Tongada para tapar vertedero. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | Relleno basurero. Ladrillos, block, madera, zapatos, ropa, plásticos, etc. Muy Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**FOTOGRAFÍAS**






**Responsable Tec. Ensayos Físicos**

Fdo.: Patricia García Monteoliva
Bióloga

GEOLEN INGENIERÍA, S.L. LABORATORIO

**Director del laboratorio**

Fdo.: José Guerrero de Mier
Químico

© M. Fernández (2011)

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERÍA,S.L.

geolén ingeniería

C\Adelfas Parcela 2B. Apdo. Correos nº 24
29200 Antequera (MÁLAGA)
Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25
laboratorio@geolen.es

**PROYECTO :** ENLACE A4 - SE20 | **REFERENCIA:** S18/025

**CATA :** C-32 | **FECHA :** 13-02-18 | **MAQUINA :** RETRO MIXTA KOMATSU WB 93R | **POTENCIA:** 90 CV

**SUPERVISOR :** PABLO DE LA FUENTE

**COORDENADAS** X = 241715.762 | Y = 4145307.459 | Z = 21.500

| PROFUNDIDAD | MUESTRA | AGUA | COLUMNA LITOLÓGICA | DESCRIPCIÓN | GRANULOM % QUE PASA: TAMIZ 5 | GRANULOM % QUE PASA: TAMIZ 0,08 | LÍMITES: LÍMITE LÍQUIDO (%) | LÍMITES: ÍNDICE DE PLASTICIDAD | QUÍMICOS: SULFATOS (Mg/kg) | QUÍMICOS: ACIDEZ B.G. | QUÍMICOS: SALES SOLUBLES (%) | QUÍMICOS: MATERIA ORGÁNICA (%) | PROCTOR: HUMEDAD ÓPTIMA (%) | PROCTOR: DENSIDAD MÁX. (tm³) | C.B.R.: 100 % P.N. | C.B.R.: 95 % P.N | ÍNDICE DE COLAPSO | HINCHAMIENTO LIBRE (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | Tierra de cultivo arada. SW, arena limosa marrón con indicios de grava y restos vegetales. Muy Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | Relleno antrópico granular (terreno natural remobilizado): SM, arena limosa blanca-beige-gris con bastante arcilla (blanca) e indicios de grava. Med. Denso. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | Relleno antrópico granular: Mezcla de: SM, arena limosa marrón anaranjada; CL, arcilla gris verdosa; GW, gravas ladrillos y otros materiales de construcción. Med. Denso. | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | Relleno basurero. Maderas, plásticos, ladrillo, etc. Todo negro: materia orgánica en descomposición. Flojo | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**FOTOGRAFÍAS**







**Responsable Tec. Ensayos Físicos**

Fdo.: Patricia García Monteoliva
Bióloga

GEOLEN INGENIERÍA, S.L. LABORATORIO

**Director del laboratorio**

Fdo.: José Guerrero de Mier
Químico

© M. Fernández (2011)

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERÍA,S.L.

C\Adelfas Parcela 2B. Apdo. Correos nº 24
29200 Antequera (MÁLAGA)
Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25
laboratorio@geolen.es

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PROYECTO : | ENLACE A4 - SE20 | | | REFERENCIA: | S18/025 | COORDENADAS X = | 241617.168 |
| CATA : | C-38 | FECHA : | 13-02-18 | MAQUINA : | RETRO MIXTA KOMATSU WB 93R | POTENCIA: | 90 CV | Y = | 4145441.919 |
| | | SUPERVISOR : | PABLO DE LA FUENTE | | | | | Z = | 21.800 |

| PROFUNDIDAD | MUESTRA | AGUA | COLUMNA LITOLÓGICA | DESCRIPCIÓN | GRANULOM % QUE PASA TAMIZ .5 | GRANULOM % QUE PASA TAMIZ 0.08 | LÍMITES LÍMITE LÍQUIDO (%) | LÍMITES ÍNDICE DE PLASTICIDAD | QUÍMICOS SULFATOS (Mg/kg) | QUÍMICOS ACIDEZ. B.G. | QUÍMICOS SALES SOLUBLES (%) | QUÍMICOS MATERIA ORGÁNICA (%) | PROCTOR HUMEDAD ÓPTIMA (%) | PROCTOR DENSIDAD MÁX. (t/m³) | C.B.R. 100 % P.N. | C.B.R. 95 % P.N | ÍNDICE DE COLAPSO | HINCHAMIENTO LIBRE (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | Tierra de cultivo arada. SM, arena limosa marrón con algo de arcilla y restos vegetales. Muy Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | | SC, arena arcillosa marrón y blanca (con carbonato-yeso). Med. Denso. | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.90 | | | | SM, arena (grano fino) limosa gris verdoso con algunos fragmentos de ladrillo, teja, yesón, etc. Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.50 | | | | Relleno antrópico de basura negra. Madera, materiales de construcción, plasticos, chapas, etc. Todo manchado de alquitrán (huele). Flojo - Muy Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**FOTOGRAFÍAS**





**Responsable Tec. Ensayos Físicos**

Fdo.: Patricia García Monteoliva
Bióloga

**Director del laboratorio**

Fdo.: José Guerrero de Mier
Químico

© M. Fernández (2011)

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERÍA,S.L.



C\Adelfas Parcela 2B. Apdo. Correos nº 24
29200 Antequera (MÁLAGA)
Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25
laboratorio@geolen.es

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PROYECTO : | ENLACE A4 - SE20 | | | REFERENCIA: | S18/025 | COORDENADAS X = | 241436,092 |
| CATA : | C-39 | FECHA : | 14-06-18 | MAQUINA : | RETRO MIXTA KOMATSU WB 93R | POTENCIA: | 90 CV | Y = | 4145412,266 |
| | | SUPERVISOR : | PABLO DE LA FUENTE | | | | | Z = | 22,000 |

| PROFUNDIDAD | MUESTRA | AGUA | COLUMNA LITOLÓGICA | DESCRIPCIÓN | GRANULOM % QUE PASA TAMIZ .5 | GRANULOM % QUE PASA TAMIZ 0.08 | LÍMITES LÍMITE LÍQUIDO (%) | LÍMITES ÍNDICE DE PLASTICIDAD | QUÍMICOS SULFATOS (Mg/Kg) | QUÍMICOS ACIDEZ. B.G. | QUÍMICOS SALES SOLUBLES (%) | QUÍMICOS MATERIA ORGÁNICA (%) | PROCTOR HUMEDAD ÓPTIMA (%) | PROCTOR DENSIDAD MÁX. (t/m³) | C.B.R. 100 % P.N. | C.B.R. 95 % P.N | ÍNDICE DE COLAPSO | HINCHAMIENTO LIBRE (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | Tierra de cultivo. SM, arena limosa gris con algo de grava y restos vegetales. Muy Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | | Relleno. CH, arcilla plástica marrón con bastante grava y algo de arena. El espesor aumenta hasta 1,30 m de profundidad en el extremo de la cata pegado al margen E de la finca. Moderadamente Firme - Firme. | 88 | 43 | 39,2 | 23,7 | 119,98 | 2 | | | | | | | | |
| 0.90 | | | | Vertido. Mezcla de: CH, arcilla plástica marrón-gris (20-30%); SW, arena heterogénea (20-30%); GW, ladrillos, cemento, botellas, bolsas de plástico, etc. (>50%). Color gris en conjunto. Muy flojo. | 76 | 38 | 34,7 | 17,6 | 4559,24 | 2 | | | | | | | | |
| 3.00 | | | | Caliche. CH, arcilla plástica carbonatada de colores gris, marrón y blanco. Firme. | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**FOTOGRAFÍAS**






**Responsable Tec. Ensayos Físicos**

Fdo.: Patricia García Monteoliva
Bióloga

**Director del laboratorio**

Fdo.: José Guerrero de Mier
Químico

© M. Fernández (2011)

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERÍA,S.L.

geolén ingeniería

C\Adelfas Parcela 2B. Apdo. Correos nº 24
29200 Antequera (MÁLAGA)
Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25
laboratorio@geolen.es

**PROYECTO :** ENLACE A4 - SE20 — **REFERENCIA:** S18/025

**CATA :** C-40 — **FECHA :** 14-06-18 — **MAQUINA :** RETRO MIXTA KOMATSU WB 93R — **POTENCIA:** 90 CV

**SUPERVISOR :** PABLO DE LA FUENTE

**COORDENADAS** X = 241470,000 | Y = 4145375,000 | Z = 21,700

| PROFUNDIDAD | MUESTRA | AGUA | COLUMNA LITOLÓGICA | DESCRIPCIÓN | GRANULOM % QUE PASA TAMIZ 5 | GRANULOM % QUE PASA TAMIZ 0,08 | LÍMITES LÍMITE LÍQUIDO (%) | LÍMITES ÍNDICE DE PLASTICIDAD | QUÍMICOS SULFATOS (MgºKg) | QUÍMICOS ACIDEZ. B.G. | QUÍMICOS SALES SOLUBLES (%) | QUÍMICOS MATERIA ORGÁNICA (%) | PROCTOR HUMEDAD ÓPTIMA (%) | PROCTOR DENSIDAD MÁX. (t/m³) | C.B.R. 100 % P.N. | C.B.R. 95 % P.N | ÍNDICE DE COLAPSO | HINCHAMIENTO LIBRE (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | Tierra de cultivo arada. SM, arena limosa marrón-gris. Muy Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | Relleno: CH, arcilla plástica marrón con algo de arena y algo de grava (antrópica). Moderadamente Firme. | 96 | 83,9 | 45,2 | 26,3 | 105 | 2 | | | | | | | | |
| 0,90 | | | | Vertido. Mezcla de arcilla plástica (caliche remobilizado), algo de arena y bastante basura con materiales de contrucción. El espesor disminuye en el extremo de la cata pegado al margen E de la finca acabando el vertido a los 1.80 m de profundidad . Blando - Moderadamente Firme. | 62 | 32,8 | 37,4 | 18,8 | 4668 | 9 | | | | | | | | |
| 2,70 | | | | Caliche. CH, arcilla plástica carbonatada de colores gris, marrón y blanco. Firme. | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**FOTOGRAFÍAS**






**Responsable Tec. Ensayos Físicos**

Fdo.: Patricia García Monteoliva
Bióloga

**Director del laboratorio**

Fdo.: José Guerrero de Mier
Químico

© M. Fernández (2011)

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERÍA,S.L.

geolén ingeniería

C\Adelfas Parcela 2B. Apdo. Correos nº 24
29200 Antequera (MÁLAGA)
Tlf.: 952 84 46 00; Fax : 952 70 08 25
laboratorio@geolen.es

**PROYECTO :** ENLACE A4 - SE20 — **REFERENCIA:** S18/025

**CATA :** C-41 — **FECHA :** 14-06-18 — **MAQUINA :** RETRO MIXTA KOMATSU WB 93R — **POTENCIA:** 90 CV

**SUPERVISOR :** PABLO DE LA FUENTE

**COORDENADAS** X = 241501,860 | Y = 4145341,760 | Z = 21,600

| PROFUNDIDAD | MUESTRA | AGUA | COLUMNA LITOLÓGICA | DESCRIPCIÓN | GRANULOM % QUE PASA TAMIZ 5 | GRANULOM % QUE PASA TAMIZ 0,08 | LÍMITES LÍMITE LÍQUIDO (%) | LÍMITES ÍNDICE DE PLASTICIDAD | QUÍMICOS SULFATOS (MgºKg) | QUÍMICOS ACIDEZ. B.G. | QUÍMICOS SALES SOLUBLES (%) | QUÍMICOS MATERIA ORGÁNICA (%) | PROCTOR HUMEDAD ÓPTIMA (%) | PROCTOR DENSIDAD MÁX. (t/m³) | C.B.R. 100 % P.N. | C.B.R. 95 % P.N | ÍNDICE DE COLAPSO | HINCHAMIENTO LIBRE (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | Tierra de cultivo arada. SM, arena limosa marrón-gris con algo de restos vegetales. Muy Flojo. | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,60 | | | | Vertido. Tongadas de camiones con diferentes vertidos:<br>Relleno granular: CH, arcilla plástica marrón-gris (20-30%); SW, arena heterogénea (20-30%); GW, ladrillos, cemento, botellas, bolsas de plástico, etc. (>50%). Color gris-marrón. | 92 | 61,8 | 34,9 | 18,6 | | | | | | | | | | |
| | | | | Caliche remobilizado: CH, arcilla plástica remobilizada de color gris, marrón y blanco.<br>Basura: Hay de todo: botellas de plástico, bolsas, manterial hospitalario (rollos papel y plásticos), restos de aparatos electrónicos, madera, metales, cuerdas y también escombro.<br>Muy flojo - Flojo. | 80 | 32,1 | 26,4 | 10,9 | 2675 | 2 | | | | | | | | |
| 3,10 | | | | Caliche. CH, arcilla plástica carbonatada de colores gris, marrón y blanco. Firme. | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**FOTOGRAFÍAS**







**Responsable Tec. Ensayos Físicos**

Fdo.: Patricia García Monteoliva
Bióloga

**Director del laboratorio**

Fdo.: José Guerrero de Mier
Químico

© M. Fernández (2011)

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito del laboratorio GEOLEN INGENIERÍA,S.L.

TRABAJO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO. TRAMO: AUTOVÍA A-4 – VARIANTE A-92

LOCALIDAD: SEVILLA

FECHA: 07-05-08

X: 241.829
Y: 4.145.527
COTA: ----

## CALICATA C-37

PROFUNDIDAD EN METROS

| PROFUNDIDAD | CORTE GEOLOG. | DESCRIPCION DEL TERRENO | MUESTRAS INALT. | MUESTRAS ALT. | $\gamma_d$ | W | LIMITES ATTERBERG $W_L$ | LIMITES ATTERBERG $W_P$ | LIMITES ATTERBERG I.P. | GRANULOMETRIA % GRAVAS | GRANULOMETRIA % ARENAS | GRANULOMETRIA % FINOS | COLAPSO % | CLASIFICACIONES AASHTO | CLASIFICACIONES U.S.C.S. | CLASIFICACIONES PG-3 | CONTEN. MATERIA ORGANICA | COMPACTACION TIPO | COMPACTACION Wopt. | COMPACTACION $\gamma$max. | C.B.R. Al 100 % $\gamma$ max. | C.B.R. Al 95% $\gamma$ max. | C.B.R. % Hinch. | Expansión (%) | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ▲ 0,00 | | 0,00–1,50m RELLENO ANTRÓPICO. ARCILLAS LIMOSAS CARBONATADAS CON ALGUNAS ZONAS MÁS ARENOSAS. TEXTURA MIGAJOSA. COLOR MARRÓN CLARO VERDOSO. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ▲ 1,50 | | 1,50–2,80m RELLENO ANTRÓPICO. ARENAS LIMOSAS CON ALGO-INDICIOS DE ARCILLA Y ALGUNAS GRAVAS REDONDEADAS. COLOR MARRÓN ANARANJADO. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ▲ 2,80 | | 2,80–5,50m RELLENO ANTRÓPICO. ARCILLAS Y ARENAS CON RESTOS DE MADERA EN DESCOMPOSICIÓN, PLÁSTICOS, HIERROS, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN... COLOR NEGRO. OLOR FÉTIDO. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ▲ 5,50 | | FIN DE CALICATA A 5,50m.<br>SE EXCAVA CON FACILIDAD<br>NIVEL FREÁTICO A 2,70m.<br>CAIDA DE LAS PAREDES A PARTIR DE 2,00m. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

X: 241.580
Y: 4.145.602
COTA: ----

FECHA: 07-05-08

## CALICATA C-37B

| PROFUNDIDAD | CORTE GEOLOG. | DESCRIPCION DEL TERRENO | MUESTRAS INALT. | MUESTRAS ALT. | $\gamma_d$ | W | LIMITES ATTERBERG $W_L$ | LIMITES ATTERBERG $W_P$ | LIMITES ATTERBERG I.P. | GRANULOMETRIA % GRAVAS | GRANULOMETRIA % ARENAS | GRANULOMETRIA % FINOS | COLAPSO % | CLASIFICACIONES AASHTO | CLASIFICACIONES U.S.C.S. | CLASIFICACIONES PG-3 | CONTEN. MATERIA ORGANICA | COMPACTACION TIPO | COMPACTACION Wopt. | COMPACTACION $\gamma$max. | C.B.R. Al 100 % $\gamma$ max. | C.B.R. Al 95% $\gamma$ max. | C.B.R. % Hinch. | Expansión (%) | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,00–1,30m RELLENO ANTRÓPICO. ARENAS ARCILLOSAS CON NUMEROSOS NÓDULOS CARBONATADOS Y ALGUNOS FRAGMENTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (CASCOTES, LADRILLOS). COLOR MARRÓN VERDOSO. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ▲ 1,30 | | 1,30–3,00m RELLENO ANTRÓPICO. PLÁSTICOS, TELAS, CASCOTES, LADRILLOS, MADERAS DESCOMPUESTAS Y OTROS RESTOS DIVERSOS EN MATRIZ ARENOSA. COLOR GRIS OSCURO. A PARTIR DE 2,60m APARECEN GRANDES FRAGMENTOS DE HORMIGÓN (LOSAS). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ▼ 3,00 | | FIN DE CALICATA A 3,00m<br>(NO SE PUDO PROSEGUIR LA EXCAVACIÓN POR LA PRESENCIA DE LOSAS DE HORMIGÓN QUE IMPIDEN AVANCE DEL ----)<br>SE EXCAVA CON FACILIDAD.<br>CAIDA DE MATERIAL DE LAS PAREDES A PARTIR DE 1,20m. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# REGISTROS DE CALICATAS

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

01_C-37_C-37B.dwg

# Anejo II: RESULTADOS ANALÍTICOS DE SUELOS

**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO.**

**FASE 3 DEL PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN: REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVIA DEL SUR (A4) CON SE-20 (P.K.0). SEVILLA.**

*Marzo de 2019*

BEFESA
A la atención de Stefano Gaspardo
Avenida de la Buhaira, nº 28
E-41018 SEVILLA
SPAIN

## Certificado de análisis

Fecha: 18-Dec-2018

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

| | |
|---|---|
| Número de certificado/versión | 2018183880/1 |
| Número de proyecto | ENAC40-18 Redicma |
| Nombre de proyecto | ENAC40-18 Redicma |
| Número de pedido | |
| Muestras recibidas el | 10-Dec-2018 |

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Número de certificado/versión | 2018183880/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Fecha de inicio | 11-Dec-2018 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Dec-2018/12:48 |
| | | Anexo | A,C |
| Tomamuestras | Antonio Parente | Página | 1/8 |
| | Suelo, Sedimento | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Características** | | | | | | |
| Q | Materia seca | % (m/m) | 85.9 | 83.8 | 80.3 | 81.3 | 86.1 |
| | **Metales** | | | | | | |
| Q | Cromo (VI) (ICP-MS) | mg/kg ms | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 |
| Q | Arsénico (As) | mg/kg ms | 7.2 | 17 | 9.6 | 12 | 8.4 |
| Q | Cadmio (Cd) | mg/kg ms | <0.30 | <0.30 | <0.30 | <0.30 | <0.30 |
| Q | Cromo (Cr) | mg/kg ms | 24 | 27 | 47 | 48 | 27 |
| Q | Cobre (Cu) | mg/kg ms | 11 | 21 | 53 | 60 | 21 |
| Q | Mercurio (Hg) | mg/kg ms | <0.050 | 0.18 | 0.21 | 0.20 | 0.16 |
| Q | Níquel (Ni) | mg/kg ms | 17 | 18 | 32 | 31 | 18 |
| Q | Plomo (Pb) | mg/kg ms | <13 | 43 | 56 | 230 | 36 |
| Q | Zinc (Zn) | mg/kg ms | 26 | 55 | 79 | 160 | 61 |
| Q | Antimonio (Sb) | mg/kg ms | <1.0 | 4.2 | 1.1 | 2.9 | <1.0 |
| Q | Bario (Ba) | mg/kg ms | 160 | 110 | 200 | 160 | 120 |
| Q | Cobalto (Co) | mg/kg ms | 12 | 7.6 | 9.8 | 7.7 | 8.3 |
| Q | Molibdeno (Mo) | mg/kg ms | <1.5 | 1.6 | 1.9 | 3.1 | <1.5 |
| | Selenio (Se) | mg/kg ms | <0.70 | <0.70 | <0.70 | <0.70 | <0.70 |
| Q | Estaño (Sn) | mg/kg ms | <6.0 | 16 | 8.7 | 10 | <6.0 |
| Q | Vanadio (V) | mg/kg ms | 30 | 39 | 41 | 35 | 30 |
| Q | Berilio (Be) | mg/kg ms | <1.0 | <1.0 | 1.1 | <1.0 | <1.0 |
| | Talio (Tl) | mg/kg ms | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| | **Hidrocarburos Monoaromáticos** | | | | | | |
| Q | Benceno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| Q | Tolueno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| Q | Etilbenceno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| Q | o-Xileno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| Q | m,p-Xileno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| Q | Xilenos (sum) | mg/kg ms | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | BTEX (suma) | mg/kg ms | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 |
| Q | Estireno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Dec-2018 | 10460204 |
| 2 | 2 | 10-Dec-2018 | 10460205 |
| 3 | 3 | 10-Dec-2018 | 10460206 |
| 4 | 4 | 10-Dec-2018 | 10460207 |
| 5 | 5 | 10-Dec-2018 | 10460208 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: NS 51KB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Número de certificado/versión | 2018183880/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Fecha de inicio | 11-Dec-2018 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Dec-2018/12:48 |
| | | Anexo | A,C |
| Tomamuestras | Antonio Parente | Página | 2/8 |
| | Suelo, Sedimento | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Hidrocarburos halogenados Volátiles** | | | | | | |
| Q | Diclorometano | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | Triclorometano | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | 1,1-Dicloroetileno | mg/kg ms | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | Tetraclorometano | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | Cloruro de vinilo | mg/kg ms | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | 1,1-Dicloroetano | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | 1,2-Dicloroetano | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | 1,1,2-Tricloroetano | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | Tricloroetileno | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | 1,1,2,2-Tetracloroetano | mg/kg ms | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 | <0.030 |
| Q | Tetracloroeteno | mg/kg ms | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | Hexacloroetano | mg/kg ms | <0.090 | <0.090 | <0.090 | <0.090 | <0.090 |
| Q | 1,2-dichloropropano | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| Q | cis1,3-Dicloropropeno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| Q | 1,3-dicloropropenos suma | mg/kg ms | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | trans 1,3-Dicloropropeno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| | **Cetonas** | | | | | | |
| Q | Acetona | mg/kg ms | <0.80 | <0.80 | <0.80 | <0.80 | <0.80 |
| | **Hidrocarburos de petróleo** | | | | | | |
| | TPH >C10-C12 | mg/kg ms | <3.0 | <3.0 | <3.0 | <3.0 | <3.0 |
| | TPH >C12-C16 | mg/kg ms | <5.0 | 5.3 | 31 | 8.9 | <5.0 |
| | TPH >C16-C21 | mg/kg ms | <6.0 | 8.6 | 25 | 37 | <6.0 |
| | TPH >C21-C30 | mg/kg ms | <12 | 45 | 65 | 100 | <12 |
| | TPH >C30-C35 | mg/kg ms | <6.0 | 32 | 21 | 47 | <6.0 |
| | TPH >C35-C40 | mg/kg ms | <6.0 | 16 | 6.6 | 23 | <6.0 |
| Q | TPH >C10-C40 | mg/kg ms | <38 | 110 | 150 | 220 | <38 |
| | Cromatograma de aceite (GC) | | | Ver anexo | Ver anexo | Ver anexo | |
| | **Clorobencenos** | | | | | | |
| Q | Monoclorobenceno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Dec-2018 | 10460204 |
| 2 | 2 | 10-Dec-2018 | 10460205 |
| 3 | 3 | 10-Dec-2018 | 10460206 |
| 4 | 4 | 10-Dec-2018 | 10460207 |
| 5 | 5 | 10-Dec-2018 | 10460208 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: AS SIKB operación acreditado
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Número de certificado/versión | 2018183880/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Fecha de inicio | 11-Dec-2018 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Dec-2018/12:48 |
| | | Anexo | A,C |
| Tomamuestras | Antonio Parente | Página | 3/8 |
| | Suelo, Sedimento | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Q | 1,2-Diclorobenceno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | 1,4-Diclorobenceno | mg/kg ms | <0.01 | 0.02 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | 1,2,4-Triclorobenceno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | Hexaclorobenceno | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| | **Fenoles** | | | | | | |
| Q | Fenol | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | o-Cresol | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | m-Cresol | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | p-Cresol | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | Cresoles (suma) | mg/kg ms | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| | **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** | | | | | | |
| Q | Naftaleno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 0.01 | <0.01 |
| Q | Acenafteno | mg/kg ms | <0.01 | 0.01 | <0.01 | 0.02 | <0.01 |
| Q | Fluoreno | mg/kg ms | <0.01 | 0.01 | <0.01 | 0.04 | <0.01 |
| Q | Antraceno | mg/kg ms | <0.01 | 0.02 | <0.01 | 0.03 | <0.01 |
| Q | Fluoranteno | mg/kg ms | <0.01 | 0.05 | 0.02 | 0.08 | <0.01 |
| Q | Pireno | mg/kg ms | <0.01 | 0.04 | 0.02 | 0.12 | <0.01 |
| Q | Benzo(a)antraceno | mg/kg ms | <0.01 | 0.02 | <0.01 | 0.04 | <0.01 |
| Q | Criseno | mg/kg ms | <0.01 | 0.03 | <0.01 | 0.05 | <0.01 |
| Q | Benzo(b)fluoranteno | mg/kg ms | <0.01 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.01 |
| Q | Benzo(k)fluoranteno | mg/kg ms | <0.01 | 0.01 | <0.01 | 0.01 | <0.01 |
| Q | Benzo(a)pireno | mg/kg ms | <0.01 | 0.03 | <0.01 | 0.03 | <0.01 |
| Q | Dibenzo(ah)antraceno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | Indeno(123cd)pireno | mg/kg ms | <0.01 | 0.02 | <0.01 | 0.02 | <0.01 |
| | **Clorofenoles** | | | | | | |
| Q | 2-Clorofenol | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | 2,4/2,5-Diclorofenol | mg/kg ms | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| Q | 2,4,5-Triclorofenol | mg/kg ms | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| Q | 2,4,6-Triclorofenol | mg/kg ms | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| Q | Pentaclorofenol | mg/kg ms | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Dec-2018 | 10460204 |
| 2 | 2 | 10-Dec-2018 | 10460205 |
| 3 | 3 | 10-Dec-2018 | 10460206 |
| 4 | 4 | 10-Dec-2018 | 10460207 |
| 5 | 5 | 10-Dec-2018 | 10460208 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: AS SIKB operación acreditado
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Número de certificado/versión | 2018183880/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Fecha de inicio | 11-Dec-2018 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Dec-2018/12:48 |
| | | Anexo | A,C |
| Tomamuestras | Antonio Parente | Página | 4/8 |
| | Suelo, Sedimento | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Bifenilos Policlorados** | | | | | | |
| Q | PCB 28 | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Q | PCB 52 | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 | <0.002 | 0.002 | <0.002 |
| Q | PCB 101 | mg/kg ms | <0.002 | 0.003 | <0.002 | 0.009 | <0.002 |
| Q | PCB 118 | mg/kg ms | <0.002 | 0.003 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Q | PCB 138 | mg/kg ms | <0.002 | 0.005 | <0.002 | 0.014 | <0.002 |
| Q | PCB 153 | mg/kg ms | <0.002 | 0.004 | <0.002 | 0.025 | <0.002 |
| Q | PCB 180 | mg/kg ms | <0.002 | 0.003 | <0.002 | 0.017 | <0.002 |
| Q | PCB (6) (suma) | mg/kg ms | <0.012 | 0.014 | <0.012 | 0.067 | <0.012 |
| Q | PCB (7) (suma) | mg/kg ms | <0.014 | 0.017 | <0.014 | 0.067 | <0.014 |
| | **Pesticidas Orgánicos clorados** | | | | | | |
| Q | 4,4 -DDE | mg/kg ms | 0.023 | 0.014 | 0.40 | 0.038 | 0.009 |
| Q | 4,4 -DDT | mg/kg ms | 0.002 | 0.003 | 0.023 | <0.002 | <0.002 |
| Q | 4,4 -DDD/2,4 -DDT | mg/kg ms | <0.001 | 0.005 | 0.039 | 0.015 | <0.001 |
| Q | Aldrín | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Q | Dieldrina | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Q | Endrín | mg/kg ms | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| Q | Suma Drinas | mg/kg ms | -- | -- | -- | -- | -- |
| | alfa-HCH | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | beta-HCH | mg/kg ms | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| Q | gama-HCH | mg/kg ms | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| Q | a-Endosulfán | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | a-Clordano | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Q | y-Clordano | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Q | Clordanos (suma) | mg/kg ms | -- | -- | -- | -- | -- |
| Q | Heptacloroepóxido | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Q | Hexaclorobutadieno | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Dec-2018 | 10460204 |
| 2 | 2 | 10-Dec-2018 | 10460205 |
| 3 | 3 | 10-Dec-2018 | 10460206 |
| 4 | 4 | 10-Dec-2018 | 10460207 |
| 5 | 5 | 10-Dec-2018 | 10460208 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Número de certificado/versión | 2018183880/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Fecha de inicio | 11-Dec-2018 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Dec-2018/12:48 |
| | | Anexo | A,C |
| Tomamuestras | Antonio Parente | Página | 5/8 |
| | Suelo, Sedimento | | |

| | Análisis | Unidad | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| | **Características** | | | |
| Q | Materia seca | % (m/m) | 84.1 | 80.3 |
| | **Metales** | | | |
| Q | Cromo (VI) (ICP-MS) | mg/kg ms | <0.50 | <0.50 |
| Q | Arsénico (As) | mg/kg ms | 9.5 | 11 |
| Q | Cadmio (Cd) | mg/kg ms | <0.30 | <0.30 |
| Q | Cromo (Cr) | mg/kg ms | 25 | 26 |
| Q | Cobre (Cu) | mg/kg ms | 30 | 85 |
| Q | Mercurio (Hg) | mg/kg ms | 2.0 | 1.6 |
| Q | Níquel (Ni) | mg/kg ms | 17 | 18 |
| Q | Plomo (Pb) | mg/kg ms | 84 | 380 |
| Q | Zinc (Zn) | mg/kg ms | 61 | 90 |
| Q | Antimonio (Sb) | mg/kg ms | 1.3 | <1.0 |
| Q | Bario (Ba) | mg/kg ms | 110 | 140 |
| Q | Cobalto (Co) | mg/kg ms | 7.3 | 7.5 |
| Q | Molibdeno (Mo) | mg/kg ms | <1.5 | <1.5 |
| | Selenio (Se) | mg/kg ms | <0.70 | <0.70 |
| Q | Estaño (Sn) | mg/kg ms | <6.0 | 8.9 |
| Q | Vanadio (V) | mg/kg ms | 32 | 29 |
| Q | Berilio (Be) | mg/kg ms | <1.0 | <1.0 |
| | Talio (Tl) | mg/kg ms | <1.0 | <1.0 |
| | **Hidrocarburos Monoaromáticos** | | | |
| Q | Benceno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 |
| Q | Tolueno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 |
| Q | Etilbenceno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 |
| Q | o-Xileno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 |
| Q | m,p-Xileno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 |
| Q | Xilenos (sum) | mg/kg ms | <0.10 | <0.10 |
| Q | BTEX (suma) | mg/kg ms | <0.25 | <0.25 |
| Q | Estireno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 6 | 6 | 10-Dec-2018 | 10460209 |
| 7 | 7 | 10-Dec-2018 | 10460210 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Número de certificado/versión | 2018183880/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Fecha de inicio | 11-Dec-2018 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Dec-2018/12:48 |
| | | Anexo | A,C |
| Tomamuestras | Antonio Parente | Página | 6/8 |
| | Suelo, Sedimento | | |

| | Análisis | Unidad | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| | **Hidrocarburos halogenados Volátiles** | | | |
| Q | Diclorometano | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 |
| Q | Triclorometano | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 |
| Q | 1,1-Dicloroetileno | mg/kg ms | <0.010 | <0.010 |
| Q | Tetraclorometano | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 |
| Q | Cloruro de vinilo | mg/kg ms | <0.010 | <0.010 |
| Q | 1,1-Dicloroetano | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 |
| Q | 1,2-Dicloroetano | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 |
| Q | 1,1,2-Tricloroetano | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 |
| Q | Tricloroetileno | mg/kg ms | <0.020 | <0.020 |
| Q | 1,1,2,2-Tetracloroetano | mg/kg ms | <0.030 | <0.030 |
| Q | Tetracloroeteno | mg/kg ms | <0.010 | <0.010 |
| Q | Hexacloroetano | mg/kg ms | <0.090 | <0.090 |
| Q | 1,2-dichloropropano | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 |
| Q | cis1,3-Dicloropropeno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 |
| Q | trans 1,3-Dicloropropeno | mg/kg ms | <0.050 | <0.050 |
| Q | 1,3-dicloropropenos suma | mg/kg ms | <0.10 | <0.10 |
| | **Cetonas** | | | |
| Q | Acetona | mg/kg ms | <0.80 | 1.3 |
| | **Hidrocarburos de petróleo** | | | |
| | TPH >C10-C12 | mg/kg ms | <3.0 | <3.0 |
| | TPH >C12-C16 | mg/kg ms | <5.0 | <5.0 |
| | TPH >C16-C21 | mg/kg ms | <6.0 | <6.0 |
| | TPH >C21-C30 | mg/kg ms | 23 | 42 |
| | TPH >C30-C35 | mg/kg ms | 30 | 40 |
| | TPH >C35-C40 | mg/kg ms | 20 | 23 |
| Q | TPH >C10-C40 | mg/kg ms | 79 | 110 |
| | Cromatograma de aceite (GC) | | Ver anexo | Ver anexo |
| | **Clorobencenos** | | | |
| Q | Monoclorobenceno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 6 | 6 | 10-Dec-2018 | 10460209 |
| 7 | 7 | 10-Dec-2018 | 10460210 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: AS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Número de certificado/versión | 2018183880/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Fecha de inicio | 11-Dec-2018 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Dec-2018/12:48 |
| | | Anexo | A,C |
| Tomamuestras | Antonio Parente | Página | 7/8 |
| | Suelo, Sedimento | | |

| | Análisis | Unidad | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| Q | 1,2-Diclorobenceno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | 1,4-Diclorobenceno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | 1,2,4-Triclorobenceno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | Hexaclorobenceno | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| | **Fenoles** | | | |
| Q | Fenol | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | o-Cresol | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | m-Cresol | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | p-Cresol | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | Cresoles (suma) | mg/kg ms | <0.03 | <0.03 |
| | **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** | | | |
| Q | Naftaleno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | Acenafteno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | Fluoreno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | Antraceno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | Fluoranteno | mg/kg ms | 0.04 | 0.01 |
| Q | Pireno | mg/kg ms | 0.03 | 0.01 |
| Q | Benzo(a)antraceno | mg/kg ms | 0.02 | <0.01 |
| Q | Criseno | mg/kg ms | 0.02 | <0.01 |
| Q | Benzo(b)fluoranteno | mg/kg ms | 0.03 | 0.02 |
| Q | Benzo(k)fluoranteno | mg/kg ms | 0.01 | <0.01 |
| Q | Benzo(a)pireno | mg/kg ms | 0.02 | 0.01 |
| Q | Dibenzo(ah)antraceno | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | Indeno(123cd)pireno | mg/kg ms | 0.01 | 0.01 |
| | **Clorofenoles** | | | |
| Q | 2-Clorofenol | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | 2,4/2,5-Diclorofenol | mg/kg ms | <0.001 | <0.001 |
| Q | 2,4,5-Triclorofenol | mg/kg ms | <0.001 | <0.001 |
| Q | 2,4,6-Triclorofenol | mg/kg ms | <0.001 | <0.001 |
| Q | Pentaclorofenol | mg/kg ms | <0.001 | <0.001 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 6 | 6 | 10-Dec-2018 | 10460209 |
| 7 | 7 | 10-Dec-2018 | 10460210 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: AS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Número de certificado/versión | 2018183880/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC40-18 Redicma | Fecha de inicio | 11-Dec-2018 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Dec-2018/12:48 |
| | | Anexo | A,C |
| Tomamuestras | Antonio Parente | Página | 8/8 |
| | Suelo, Sedimento | | |

| | Análisis | Unidad | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| | **Bifenilos Policlorados** | | | |
| Q | PCB 28 | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| Q | PCB 52 | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| Q | PCB 101 | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| Q | PCB 118 | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| Q | PCB 138 | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| Q | PCB 153 | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| Q | PCB 180 | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| Q | PCB (6) (suma) | mg/kg ms | <0.012 | <0.012 |
| Q | PCB (7) (suma) | mg/kg ms | <0.014 | <0.014 |
| | **Pesticidas Orgánicos clorados** | | | |
| Q | 4,4 -DDE | mg/kg ms | 0.023 | 0.030 |
| Q | 4,4 -DDT | mg/kg ms | <0.002 | 0.006 |
| Q | 4,4 -DDD/2,4 -DDT | mg/kg ms | 0.001 | 0.013 |
| Q | Aldrín | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| Q | Dieldrina | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| Q | Endrín | mg/kg ms | <0.005 | <0.005 |
| Q | Suma Drinas | mg/kg ms | -- | -- |
| | alfa-HCH | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | beta-HCH | mg/kg ms | <0.005 | <0.005 |
| Q | gama-HCH | mg/kg ms | <0.005 | <0.005 |
| Q | a-Endosulfán | mg/kg ms | <0.01 | <0.01 |
| Q | a-Clordano | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| Q | y-Clordano | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| Q | Clordanos (suma) | mg/kg ms | -- | -- |
| Q | Heptacloroepóxido | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |
| Q | Hexaclorobutadieno | mg/kg ms | <0.002 | <0.002 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 6 | 6 | 10-Dec-2018 | 10460209 |
| 7 | 7 | 10-Dec-2018 | 10460210 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
R: RP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Iniciales**
**Coord. de proy.**
VA

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Anexo (A) con información de la submuestra sobre el certificado de análisis 2018183880/1



| Analytico-# | # perforación | Descripción | De | A | Código de barras | Descripción de muestra |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10460204 | | | | | 0520118289 | 1 |
| 10460204 | | | | | 0520118296 | 1 |
| 10460205 | | | | | 0520118274 | 2 |
| 10460205 | | | | | 0520118276 | 2 |
| 10460206 | | | | | 0520118295 | 3 |
| 10460206 | | | | | 0520118267 | 3 |
| 10460207 | | | | | 0520118291 | 4 |
| 10460207 | | | | | 0520118290 | 4 |
| 10460208 | | | | | 0520118288 | 5 |
| 10460208 | | | | | 0520118280 | 5 |
| 10460209 | | | | | 0520118278 | 6 |
| 10460209 | | | | | 0520118282 | 6 |
| 10460210 | | | | | 0520118283 | 7 |
| 10460210 | | | | | 0520118286 | 7 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2018183880/1**



| Análisis | Método | Técnica | Referencia de método |
|---|---|---|---|
| Aromáticos (BTEX) | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| Peso en seco | W0104 | Gravimetría | Según NEN-EN 15934 & CMA 2/II/A.1 |
| Cromo VI | W0425 | ICP-MS | Equivalente a NEN-EN 15192 |
| 17 metales (As,Sb,Ba,Be,Cd,Cr,Co,Cu,Hg,Pb,Mo,Ni,Se,Sn,Tl,V,Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Estireno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| Diclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| Triclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| 1,1-Dicloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| Tetraclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| Cloruro de vinilo | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| 1,1-Dicloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| 1,2-Dicloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| 1,1,2-Tricloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| Tricloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| Tetracloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| Hexacloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| 1,2-dicloropropano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| cis1,3-Dicloropropeno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| trans 1,3-Dicloropropeno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| 1,3-Dicloropropeno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-ISO 22155 |
| Acetona (HS) | W0217 | HS-GC/FID | Método interno |
| EPH (C10-C40) | W0202 | GC/FID | Eq. NEN-EN-ISO 16703 |
| Cromatograma de TPH (GC) | W0202 | GC/FID | Eq. NEN-EN-ISO 16703 |
| Clorobencenos (método TerrAttesT) | W6331 | GC-MS | Método interno |
| Fenoles (11) y Cresoles (3) | W6331 | GC-MS | Método interno |
| HAP 16 EPA (método TerrAttesT) | W6331 | GC-MS | Método interno |
| Clorofenoles (método TerrAttesT) | W6331 | GC-MS | Método interno |
| PCB (7), método TerrAttesT | W6331 | GC-MS | Método interno |
| Cloropesticidas por GCMS | W6331 | GC-MS | Método interno |

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión junio de 2016.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

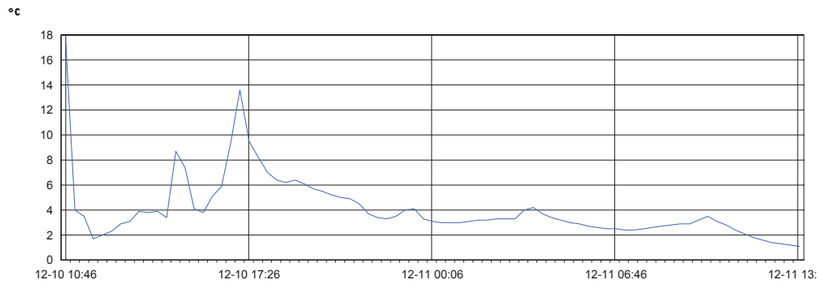
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las Muestras del certificado 2018183880/1**

**Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte**




10-Dec-2018
10:46

11-Dec-2018
13:26

| | |
|---|---|
| Código registrador de temperatura | 1000696527 |
| Temparatura mínima (°C) | 1.1 |
| Temperatura máxima (°C) | 17.4 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Suplemento informativo :

A continuación se facilita el cálculo de la incertidumbre de la medición de cada determinación analítica individual. La incertidumbre expandida se da como el intervalo en el cuál se espera que se encuentre el valor obtenido con el método aplicado, con una seguridad del 95%. El valor de la incertidumbre expandida se expresa en porcentaje.

A nivel internacional no existe todavía consenso sobre cómo debe ser calculada la incertidumbre. Los valores aquí facilitados se han calculado siguiendo el cálculo más frecuentemente utilizado:
Urel = 2*sqrt(CVRw² + drel²).

CVRw = coeficiente de variación de la reproducibilidad intralaboratorio.
drel = sesgo relativo
Urel = incertidumbre de medición expandida

NOTA 1: El efecto de la heterogeneidad de la muestra en la incertidumbre de la medición no puede ser cuantificada en términos generales. Por ello, la posible influencia debida a la inhomogenidad de cada muestra no se incluye en los valores aue fiauran más abaio.

versión : 05 Dec 2017

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| **Características** | | | |
| Materia seca | 0.51 | 0.90 | 2.1 |
| **Metales** | | | |
| Cromo (VI) (ICP-MS) | 5.8 | -21 | 44 |
| Arsénico (As) | 4.0 | 3.2 | 10 |
| Cadmio (Cd) | 6.1 | -5.0 | 16 |
| Cromo (Cr) | 3.0 | 14 | 29 |
| Cobre (Cu) | 4.4 | -1.3 | 9.2 |
| Mercurio (Hg) | 3.9 | 0.30 | 7.8 |
| Níquel (Ni) | 4.2 | 1.2 | 8.7 |
| Plomo (Pb) | 4.4 | 4.2 | 12 |
| Zinc (Zn) | 4.2 | -1.5 | 8.9 |
| Antimonio (Sb) | 6.6 | -19 | 40 |
| Bario (Ba) | 4.9 | 13 | 28 |
| Cobalto (Co) | 3.4 | -1.5 | 7.4 |
| Molibdeno (Mo) | 4.3 | -0.10 | 8.6 |
| Selenio (Se) | 4.3 | 12 | 25 |
| Estaño (Sn) | 4.6 | 8.1 | 19 |
| Vanadio (V) | 5.1 | 14 | 30 |
| Berilio (Be) | 4.7 | 12 | 26 |
| Talio (Tl) | 4.3 | 12 | 25 |
| **Hidrocarburos Monoaromáticos** | | | |
| Benceno | 6.3 | 2.0 | 13 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P. O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburao (MEV).

Número de certificado/versión 2018183880/1
Número de proyecto ENAC40-18 Redicma
Nombre de proyecto ENAC40-18 Redicma
Número de pedido


| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| Tolueno | 8.4 | 4.0 | 19 |
| Etilbenceno | 8.4 | 5.0 | 20 |
| o-Xileno | 7.8 | 1.4 | 16 |
| m,p-Xileno | 7.8 | 1.4 | 16 |
| Xilenos (sum) | 7.8 | 1.4 | 16 |
| BTEX (suma) | 7.8 | 3.0 | 17 |
| Estireno | 7.8 | 1.4 | 16 |
| **Hidrocarburos halogenados Volátiles** | | | |
| Diclorometano | 14 | 2.0 | 28 |
| Triclorometano | 6.6 | 2.0 | 14 |
| 1,1-Dicloroetileno | 7.8 | 1.4 | 16 |
| Tetraclorometano | 6.0 | 6.0 | 17 |
| Cloruro de vinilo | 7.8 | 1.4 | 16 |
| 1,1-Dicloroetano | 7.8 | 1.4 | 16 |
| 1,2-Dicloroetano | 7.0 | -3.0 | 15 |
| 1,1,2-Tricloroetano | 6.9 | 0.0 | 14 |
| Tricloroetileno | 6.3 | -4.0 | 15 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | 7.8 | 1.4 | 16 |
| Tetracloroeteno | 6.0 | 6.0 | 17 |
| Hexacloroetano | 7.8 | 1.4 | 16 |
| 1,2-dichloropropano | 7.8 | 1.4 | 16 |
| cis1,3-Dicloropropeno | 7.8 | 1.4 | 16 |
| 1,3-dicloropropenos suma | 13 | 8.0 | 30 |
| trans 1,3-Dicloropropeno | 7.8 | 1.4 | 16 |
| **Cetonas** | | | |
| Acetona | 4.4 | 0.30 | 8.8 |
| **Hidrocarburos de petróleo** | | | |
| TPH >C10-C40 | 12 | 2.6 | 24 |
| **Clorobencenos** | | | |
| Monoclorobenceno | 6.0 | -12 | 27 |
| 1,2-Diclorobenceno | 4.0 | -14 | 29 |
| 1,3-Diclorobenceno | 4.0 | -15 | 31 |
| 1,4-Diclorobenceno | 5.0 | -15 | 32 |
| Diclorobencenos (suma) | 4.4 | -15 | 31 |
| 1,2,3-Triclorobenceno | 5.0 | -16 | 34 |
| 1,2,4-Triclorobenceno | 5.0 | -17 | 35 |
| 1,3,5-Triclorobenceno | 5.0 | -22 | 45 |
| Triclorobencenos (suma) | 5.0 | -18 | 37 |
| 1,2,3,4-Tetraclorobenceno | 4.0 | -18 | 37 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburao (MEV).

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| 124561235 Tetraclorobenceno | 4.0 | -16 | 33 |
| Pentaclorobenceno (como POC/PC) | 4.0 | -18 | 37 |
| Hexaclorobenceno | 4.0 | -16 | 33 |
| **Fenoles** | | | |
| Fenol | 8.3 | -14 | 33 |
| o-Cresol | 6.5 | 8.0 | 21 |
| m-Cresol | 6.5 | 8.0 | 21 |
| p-Cresol | 6.5 | 8.0 | 21 |
| Cresoles (suma) | 6.5 | 8.0 | 21 |
| o-Etilfenol | 6.5 | 8.0 | 21 |
| m-Etilfenol | 6.5 | 8.0 | 21 |
| Timol | 6.5 | 8.0 | 21 |
| **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** | | | |
| Naftaleno | 6.0 | -18 | 38 |
| Acenaftileno | 4.0 | -15 | 31 |
| Acenafteno | 4.0 | -16 | 33 |
| Fluoreno | 5.0 | -18 | 37 |
| Fenantreno | 3.0 | -18 | 36 |
| Antraceno | 5.0 | -15 | 32 |
| Fluoranteno | 2.0 | -15 | 30 |
| Pireno | 2.0 | -15 | 30 |
| Benzo(a)antraceno | 3.0 | -15 | 31 |
| Criseno | 4.0 | -13 | 27 |
| Benzo(b)fluoranteno | 4.0 | -16 | 33 |
| Benzo(k)fluoranteno | 6.0 | -28 | 57 |
| Benzo(a)pireno | 5.0 | -20 | 41 |
| Dibenzo(ah)antraceno | 7.0 | -13 | 30 |
| Benzo(ghi)perileno | 7.0 | -24 | 50 |
| Indeno(123cd)pireno | 4.0 | -19 | 39 |
| **Clorofenoles** | | | |
| 2-Clorofenol | 5.6 | -4.8 | 15 |
| m-Clorofenol | 6.0 | -17 | 36 |
| p-Clorofenol | 6.0 | -14 | 30 |
| Monoclorofenoles (suma) | 4.5 | -12 | 26 |
| 2,3-Diclorofenol | 4.0 | -12 | 25 |
| 2,4/2,5-Diclorofenol | 4.0 | -11 | 23 |
| 2,6-Diclorofenol | 5.0 | -12 | 26 |
| 3,4-Diclorofenol | 5.0 | -11 | 24 |
| 3,5-Diclorofenol | 4.0 | -12 | 25 |
| Diclorofenoles (suma) | 4.4 | -12 | 26 |





| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| 2,3,4-Triclorofenol | 4.0 | -8.0 | 18 |
| 2,3,5-Triclorofenol | 4.0 | -9.0 | 20 |
| 2,3,6-Triclorofenol | 4.0 | -5.0 | 13 |
| 2,4,5-Triclorofenol | 3.0 | -12 | 25 |
| 2,4,6-Triclorofenol | 4.0 | -8.0 | 18 |
| 3,4,5-Triclorofenol | 3.0 | -14 | 29 |
| Triclorofenoles (suma) | 4.0 | -9.3 | 20 |
| 2,3,4,5-Tetraclorofenol | 4.0 | -7.0 | 16 |
| 2,3,4,6 / 2,3,5,6-Tetraclorofenol | 4.0 | 14 | 29 |
| Tetraclorofenoles (suma) | 4.0 | 3.5 | 11 |
| Pentaclorofenol | 13 | 8.0 | 30 |
| 4-Cloro-3-metilfenol | 5.0 | -14 | 30 |
| **Bifenilos Policlorados** | | | |
| PCB 28 | 4.0 | -23 | 47 |
| PCB 52 | 4.0 | -22 | 45 |
| PCB 101 | 7.0 | -24 | 50 |
| PCB 118 | 4.0 | -27 | 55 |
| PCB 138 | 4.0 | -24 | 49 |
| PCB 153 | 5.0 | -24 | 49 |
| PCB 180 | 6.0 | -24 | 49 |
| PCB (6) (suma) | 5.0 | -24 | 49 |
| PCB (7) (suma) | 5.0 | -24 | 49 |
| **Pesticidas Orgánicos clorados** | | | |
| 4,4 -DDE | 4.0 | -15 | 31 |
| 2,4 -DDE | 5.0 | -16 | 34 |
| 4,4 -DDT | 9.0 | -14 | 33 |
| 4,4 -DDD/2,4 -DDT | 6.0 | -13 | 29 |
| 2,4 -DDD | 4.0 | -16 | 33 |
| DDT/DDE/DDD (suma) | 5.8 | -15 | 32 |
| Aldrín | 8.0 | -14 | 32 |
| Dieldrina | 4.0 | -16 | 33 |
| Endrín | 4.0 | -20 | 41 |
| Suma Drinas | 3.2 | -17 | 35 |
| alfa-HCH | 4.0 | -15 | 31 |
| beta-HCH | 3.0 | -27 | 54 |
| gama-HCH | 4.0 | -13 | 27 |
| delta-HCH | 5.0 | -12 | 26 |
| Suma 4 compuestos HCH | 4.1 | -17 | 35 |
| a-Endosulfán | 4.0 | -20 | 41 |
| a-Endosulfansulfato | 5.0 | -7.0 | 17 |
| a-Clordano | 5.0 | 12 | 26 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| γ-Clordano | 5.0 | -15 | 32 |
| Clordanos (suma) | 5.0 | -1.5 | 10 |
| Heptacloro | 4.0 | -15 | 31 |
| Heptacloroepóxido | 4.0 | -16 | 33 |
| Hexaclorobutadieno | 4.0 | -16 | 33 |
| Isodrín | 4.0 | -19 | 39 |
| Telodrin | 4.0 | -16 | 33 |
| Tedion | 3.0 | -13 | 27 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

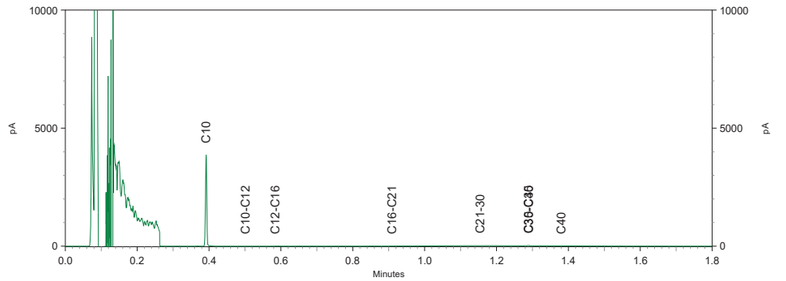
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

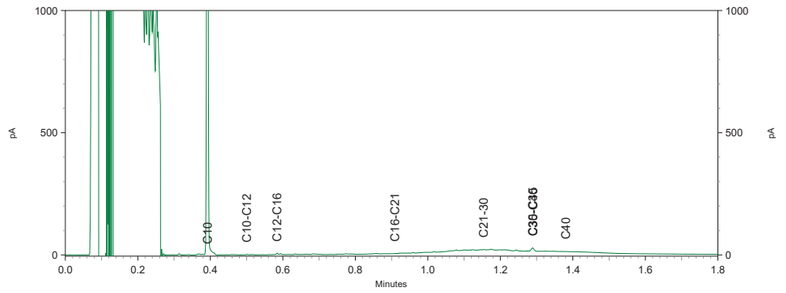
BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

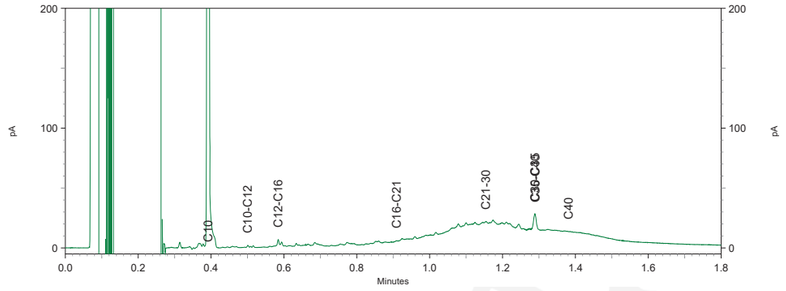
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10460205
Certificate no.: 2018183880
Sample description.: 2
V

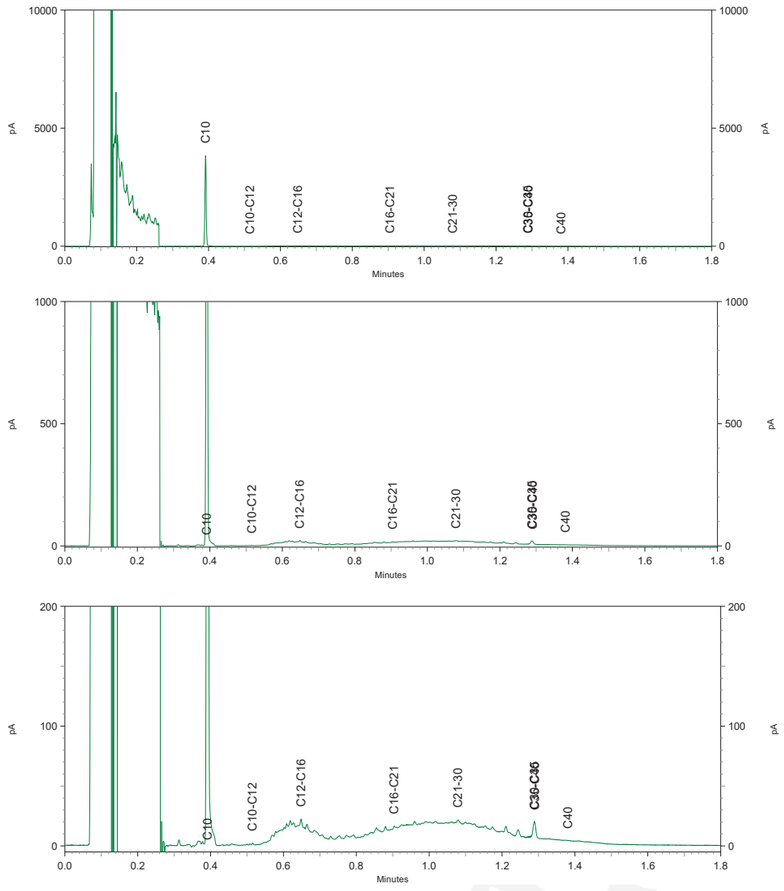


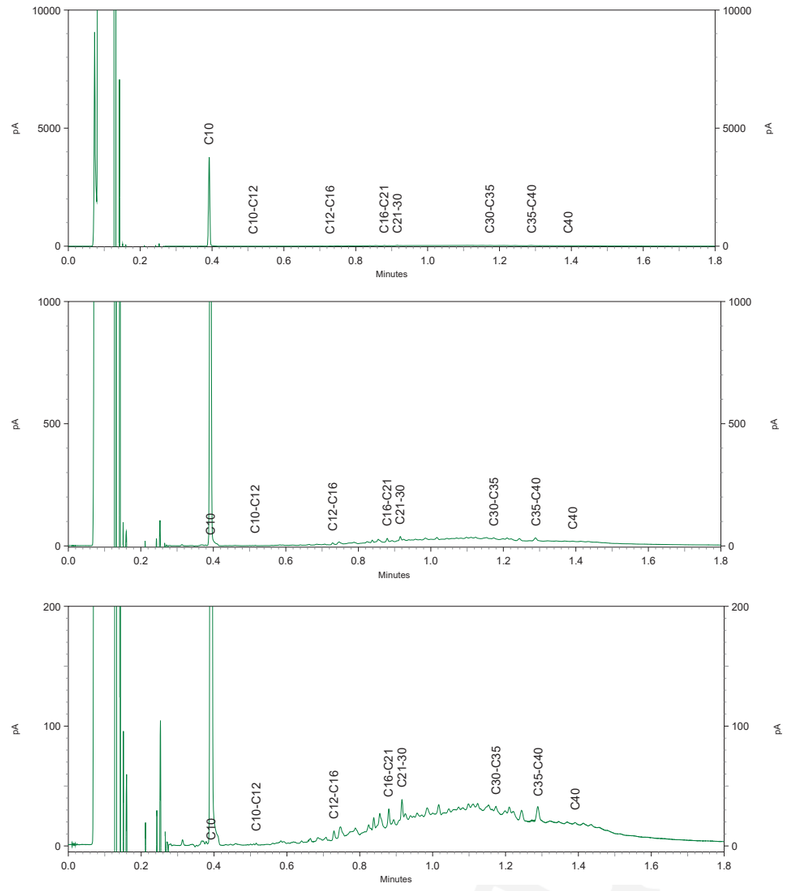
## Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10460206
Certificate no.: 2018183880
Sample description.: 3
V



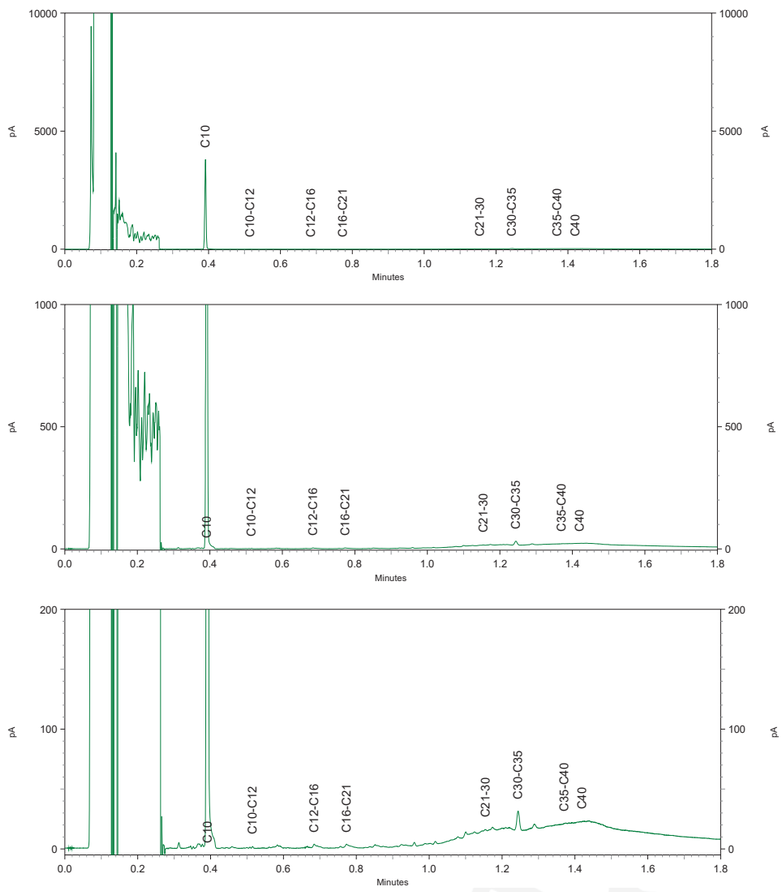

## Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10460207
Certificate no.: 2018183880
Sample description.: 4
V



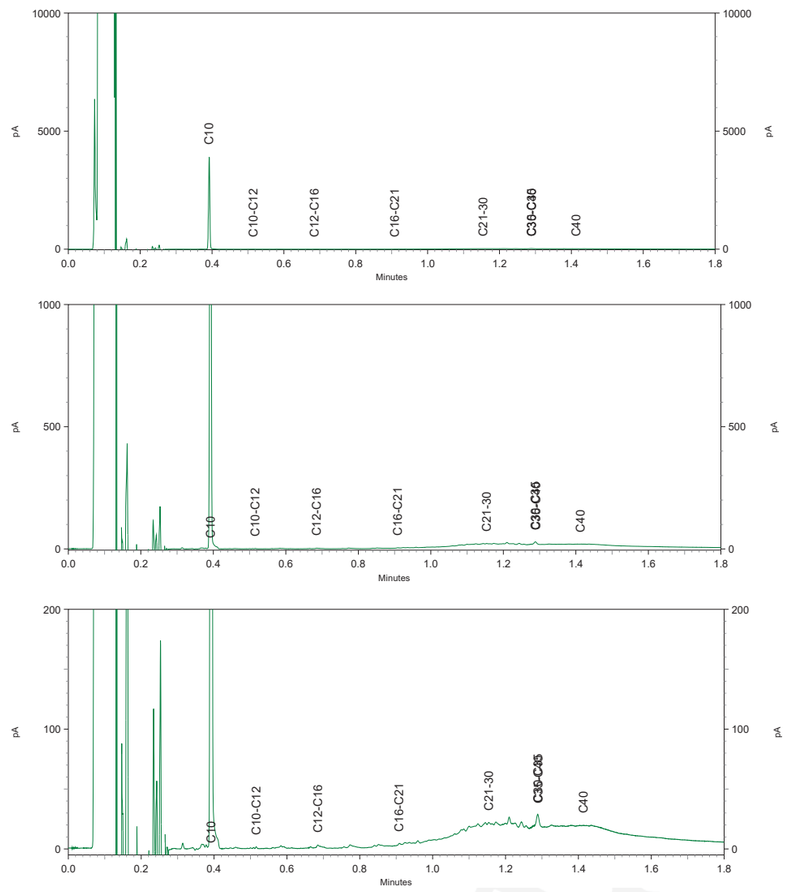
## Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10460209
Certificate no.: 2018183880
Sample description.: 6
V




## Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10460210
Certificate no.: 2018183880
Sample description.: 7
V



BEFESA
A la atención de Victor Gabari
Avenida de la Buhaira, nº 28
E-41012 SEVILLA
SPAIN

## Certificado de análisis

Fecha: 18-Jan-2019

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

| | |
|---|---|
| Número de certificado/versión | 2019004267/1 |
| Número de proyecto | ENAC-040-18_Caracterizaci |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlace aeropuer |
| Número de pedido | |
| Muestras recibidas el | 11-Jan-2019 |

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004267/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 14-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Jan-2019/15:37 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 1/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Metales** | | | | |
| Q | Cromo (VI) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| | Talio (Tl) | µg/L | <7.0 | <7.0 | <7.0 |
| | **Hidrocarburos Monoaromáticos** | | | | |
| Q | Benceno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Tolueno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Etilbenceno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | o-Xileno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | m,p-Xileno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Xilenos (sum) | µg/L | <0.40 | <0.40 | <0.40 |
| Q | Estireno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| | **Hidrocarburos halogenados Volátiles** | | | | |
| Q | Diclorometano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Triclorometano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Tetraclorometano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Cloruro de vinilo | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,1-Dicloroetano | µg/L | 0.19 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,2-Dicloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,1-Dicloroetileno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,1,2-Tricloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Tricloroetileno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| | 1,1,2,2-Tetracloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Tetracloroetileno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Hexacloroetano | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | 1,2-Dicloropropano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | cis1,3-Dicloropropeno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | trans 1,3-Dicloropropeno | µg/L | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Q | Monoclorobenceno | µg/L | 2.2 | <0.10 | 0.58 |
| Q | 1,2-Diclorobenceno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,4-Diclorobenceno | µg/L | 0.32 | <0.10 | 0.30 |
| Q | 1,2,4-Triclorobenceno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Jan-2019 | 10501582 |
| 2 | 5 | 10-Jan-2019 | 10501583 |
| 3 | 6 | 10-Jan-2019 | 10501584 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004267/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 14-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Jan-2019/15:37 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 2/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Compuestos Polares** | | | | |
| | Acetona | mg/L | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| | **Hidrocarburos de petróleo** | | | | |
| | TPH >C10-C12 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C12-C16 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C16-C21 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C21-C30 | µg/L | <15 | <15 | <15 |
| | TPH >C30-C35 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C35-C40 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| Q | TPH >C10-C40 | µg/L | <38 | <38 | <38 |
| | **Análisis físico-químicos** | | | | |
| | Factor de corr. EC-temp. (matemático) | | 1.124 | 1.126 | 1.124 |
| Q | Conductividad eléctrica 25 °C | µS/cm | 2100 | 2700 | 2800 |
| Q | Conductividad eléctrica 25 °C | mS/m | 210 | 270 | 280 |
| Q | Conductividad eléctrica 20 °C | mS/m | 190 | 240 | 250 |
| | Temperatura de medición (EC) | °C | 19.7 | 19.6 | 19.7 |
| | Temperatura de medición (pH) | °C | 19.5 | 19.5 | 19.7 |
| Q | pH | | 6.9 | 7.1 | 7.3 |
| | **Metales** | | | | |
| Q | Arsénico (As) | µg/L | <3.0 | <3.0 | 8.6 |
| Q | Antimonio (Sb) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Q | Bario (Ba) | µg/L | 430 | 64 | 830 |
| Q | Berilio (Be) | µg/L | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| Q | Cadmio (Cd) | µg/L | <0.40 | <0.40 | <0.40 |
| Q | Cromo (Cr) | µg/L | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| Q | Cobalto (Co) | µg/L | 4.0 | 2.0 | 1.1 |
| Q | Cobre (Cu) | µg/L | 8.3 | <3.0 | <3.0 |
| Q | Mercurio (Hg) | µg/L | <0.040 | <0.040 | <0.040 |
| Q | Plomo (Pb) | µg/L | 6.7 | <3.0 | <3.0 |
| Q | Molibdeno (Mo) | µg/L | <2.0 | <2.0 | <2.0 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Jan-2019 | 10501582 |
| 2 | 5 | 10-Jan-2019 | 10501583 |
| 3 | 6 | 10-Jan-2019 | 10501584 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004267/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 14-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Jan-2019/15:37 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 3/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Q | Níquel (Ni) | µg/L | 2.6 | <2.0 | 2.6 |
| Q | Selenio (Se) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Q | Estaño (Sn) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Q | Vanadio (V) | µg/L | 4.8 | <2.0 | <2.0 |
| Q | Zinc (Zn) | µg/L | 10 | <5.0 | <5.0 |
| | **Fenoles** | | | | |
| Q | Fenol | µg/L | <0.50 | <0.50 | <0.50 |
| Q | o-Cresol | µg/L | <0.30 | <0.30 | <0.30 |
| Q | m-Cresol | µg/L | <0.30 | <0.30 | <0.30 |
| Q | p-Cresol | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Cresoles (suma) | µg/L | <0.80 | <0.80 | <0.80 |
| | **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** | | | | |
| Q | Naftaleno | µg/L | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| Q | Acenafteno | µg/L | 1.6 | <0.1 | <0.1 |
| Q | Fluoreno | µg/L | 0.38 | <0.003 | 0.006 |
| Q | Fenantreno | µg/L | 0.09 | <0.02 | 0.03 |
| Q | Antraceno | µg/L | 0.02 | <0.01 | <0.01 |
| Q | Fluoranteno | µg/L | 0.14 | <0.02 | <0.02 |
| Q | Pireno | µg/L | 0.08 | <0.06 | <0.06 |
| Q | Benzo(a)antraceno | µg/L | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| Q | Criseno | µg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Q | Benzo(b+k)fluoranteno | µg/L | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Q | Benzo(a)pireno | µg/L | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| Q | Dibenzo(ah)antraceno | µg/L | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| Q | Benzo(ghi)perileno | µg/L | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| Q | Indeno(123cd)pireno | µg/L | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| | **Clorobencenos** | | | | |
| Q | Hexaclorobenceno | µg/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 |
| | **Clorofenoles** | | | | |
| Q | o-Clorofenol | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Jan-2019 | 10501582 |
| 2 | 5 | 10-Jan-2019 | 10501583 |
| 3 | 6 | 10-Jan-2019 | 10501584 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004267/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 14-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Jan-2019/15:37 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 4/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Q | 2,4/2,5-Diclorofenol | µg/L | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| Q | 2,3,5+2,4,5-Triclorofenol | µg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Q | 2,4,6-Triclorofenol | µg/L | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Q | Pentaclorofenol | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| | **Bifenilos Policlorados** | | | | |
| Q | PCB 28 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 52 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 101 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 118 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 138 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 153 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 180 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB (6) (suma) | µg/L | <0.060 | <0.060 | <0.060 |
| Q | PCB (7) (suma) | µg/L | <0.070 | <0.070 | <0.070 |
| | **Pesticidas Orgánicos clorados** | | | | |
| Q | 4,4 -DDE | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | 4,4 -DDT | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | 4,4 -DDD/2,4 -DDT | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | 2,4 -DDD | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | Aldrín | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | Dieldrina | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | Endrín | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | alfa-HCH | µg/L | <0.080 | <0.080 | <0.080 |
| Q | beta-HCH | µg/L | <0.070 | <0.070 | <0.070 |
| Q | gama-HCH | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | a-Endosulfán | µg/L | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| Q | a-Clordán | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | y-Clordán | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | Clordanos (suma) | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | Heptacloroepóxido | µg/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 |
| | Hexaclorobutadieno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Jan-2019 | 10501582 |
| 2 | 5 | 10-Jan-2019 | 10501583 |
| 3 | 6 | 10-Jan-2019 | 10501584 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004267/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 14-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Jan-2019/15:37 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 5/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Jan-2019 | 10501582 |
| 2 | 5 | 10-Jan-2019 | 10501583 |
| 3 | 6 | 10-Jan-2019 | 10501584 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Iniciales**
**Coord. de proy.**
AI

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Anexo (A) con información de la submuestra sobre el certificado de análisis 2019004267/1



| Analytico-# | # perforación | Descripción | De | A | Código de barras | Descripción de muestra |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10501582 | | | | | 0645018077 | 1 |
| 10501582 | | | | | 0645018090 | 1 |
| 10501582 | | | | | 0655040181 | 1 |
| 10501582 | | | | | 0695079464 | 1 |
| 10501582 | | | | | 0675102119 | 1 |
| 10501582 | | | | | 0805074149 | 1 |
| 10501582 | | | | | 0675102123 | 1 |
| 10501583 | | | | | 0645018053 | 5 |
| 10501583 | | | | | 0645018102 | 5 |
| 10501583 | | | | | 0655040186 | 5 |
| 10501583 | | | | | 0805053633 | 5 |
| 10501583 | | | | | 0695073709 | 5 |
| 10501583 | | | | | 0675102108 | 5 |
| 10501583 | | | | | 0675102105 | 5 |
| 10501584 | | | | | 0655040185 | 6 |
| 10501584 | | | | | 0695090301 | 6 |
| 10501584 | | | | | 0645018084 | 6 |
| 10501584 | | | | | 0645018059 | 6 |
| 10501584 | | | | | 0805052463 | 6 |
| 10501584 | | | | | 0675102121 | 6 |
| 10501584 | | | | | 0675102125 | 6 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Anexo (B) con observaciones sobre el certificado de análisis 2019004267/1



**Observación general acerca del certificado de análisis**

El envío incluía un dispositivo para el control de la temperatura. Un incorrecto funcionamiento del dispositivo impidió el registro de datos durante el transporte.

Código de dispositivo

3000271044

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2019004267/1**



| Análisis | Método | Técnica | Referencia de método |
|---|---|---|---|
| PCB (7), método TerrAttesT | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Cloropesticidas | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Aromáticos (BTEXS) | W0254 | HS-GC/MS | Según ISO 11423 -1 / CMA 3/E |
| Diclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Acetona | W0213 | GC/FID | Método interno |
| Triclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Tetraclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Cloruro de vinilo | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| 1,1-Dicloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,2-Dicloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,1-Dicloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,1,2-Tricloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Tricloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| Tetracloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Hexacloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| 1,2-Dicloropropano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| cis1,3-Dicloropropeno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| trans 1,3-Dicloropropeno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Monoclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,2-Diclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,4-Diclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,2,4-Triclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| Cromo VI | W0588 | IC UV/VIS-PCR | CMA/2/I/C.7 |
| Talio (Tl) | W0421 | ICP-MS | Según NEN-EN-ISO 17294-2 / CMA2/I/B.5 |
| EPH (C10-C40) | W0215 | GC/FID | Según NEN EN ISO 9377-2 |
| Conductividad | W0506 | Conductimetría | Según NEN-ISO 7888 |
| pH | W0524 | Potenciometría | Según EN-ISO 10523 |
| TerrAttesT metales | W0421 | ICP-MS | Según NEN-EN-ISO 17294-2 / CMA2/I/B.5 |
| Fenol y Cresoles (3) | W6336 | GC-MS | Método interno |
| HAP 16 EPA (método TerrAttesT) | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Hexaclorobenceno | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Clorofenoles Ley 4 PV (método TerrAttesT) | W6336 | GC-MS | Método interno |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2019004267/1**



| Análisis | Método | Técnica | Referencia de método |
|---|---|---|---|

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión junio de 2016.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2019004267/1**



Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

| Análisis | Analytico-# |
|---|---|
| Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras. | |
| pH | 10501582 |
| | 10501583 |
| | 10501584 |
| Conductividad eléctrica 25 °C | 10501582 |
| | 10501583 |
| | 10501584 |
| Cromo (VI) | 10501582 |
| | 10501583 |
| | 10501584 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).



Suplemento informativo :

A continuación se facilita el cálculo de la incertidumbre de la medición de cada determinación analítica individual. La incertidumbre expandida se da como el intervalo en el cuál se espera que se encuentre el valor obtenido con el método aplicado, con una seguridad del 95%. El valor de la incertidumbre expandida se expresa en porcentaje.

A nivel internacional no existe todavía consenso sobre cómo debe ser calculada la incertidumbre. Los valores aquí facilitados se han calculado siguiendo el cálculo más frecuentemente utilizado:
Urel = 2*sqrt(CVRw² + drel²).

CVRw = coeficiente de variación de la reproducibilidad intralaboratorio.
drel = sesgo relativo
Urel = incertidumbre de medición expandida

NOTA 1: El efecto de la heterogeneidad de la muestra en la incertidumbre de la medición no puede ser cuantificada en términos generales. Por ello, la posible influencia debida a la inhomogenidad de cada muestra no se incluye en los valores que figuran más abajo.

versión : 05 Dec 2017

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| **Metales** | | | |
| Cromo (VI) | 2.5 | -5.5 | 12 |
| Talio (Tl) | 1.8 | -16 | 32 |
| **Hidrocarburos Monoaromáticos** | | | |
| Benceno | 1.6 | 1.0 | 3.8 |
| Tolueno | 2.3 | 4.0 | 9.2 |
| Etilbenceno | 3.0 | 3.2 | 8.8 |
| o-Xileno | 2.9 | 4.8 | 11 |
| m,p-Xileno | 3.9 | 2.3 | 9.1 |
| Xilenos (sum) | 3.4 | 3.6 | 9.9 |
| BTEX (suma) | 2.5 | 3.1 | 8.0 |
| Estireno | 3.9 | -26 | 53 |
| **Hidrocarburos halogenados Volátiles** | | | |
| Diclorometano | 4.3 | 6.5 | 16 |
| Triclorometano | 2.6 | 2.9 | 7.8 |
| Tetraclorometano | 3.3 | 11 | 23 |
| Cloruro de vinilo | 8.6 | -11 | 28 |
| 1,1-Dicloroetano | 7.2 | 2.7 | 15 |
| 1,2-Dicloroetano | 4.2 | 1.7 | 9.1 |
| 1,1-Dicloroetileno | 3.1 | 6.7 | 15 |
| 1,1,2-Tricloroetano | 3.2 | 0.90 | 6.6 |
| Tricloroetileno | 3.6 | 2.8 | 9.1 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | 3.3 | 7.4 | 16 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| Tetracloroetileno | 2.4 | 8.6 | 18 |
| Hexacloroetano | 5.1 | 7.5 | 18 |
| 1,2-Dicloropropano | 2.1 | 6.1 | 13 |
| cis1,3-Dicloropropeno | 3.9 | 2.0 | 8.8 |
| trans 1,3-Dicloropropeno | 4.5 | 4.5 | 13 |
| Monoclorobenceno | 1.7 | -1.7 | 4.8 |
| 1,2-Diclorobenceno | 3.2 | 1.7 | 7.2 |
| 1,4-Diclorobenceno | 4.1 | 0.40 | 8.2 |
| 1,2,4-Triclorobenceno | 3.5 | 1.0 | 7.3 |
| **Compuestos Polares** | | | |
| Acetona | 2.5 | | 5.0 |
| **Hidrocarburos de petróleo** | | | |
| TPH >C10-C40 | 8.6 | 14 | 33 |
| **Análisis físico-químicos** | | | |
| Conductividad eléctrica 25 °C | 0.50 | -2.5 | 5.1 |
| pH | 0.080 | -0.10 | 0.26 |
| **Metales** | | | |
| Arsénico (As) | 2.6 | | 5.2 |
| Antimonio (Sb) | 7.3 | | 15 |
| Bario (Ba) | 1.7 | | 3.4 |
| Berilio (Be) | 3.7 | | 7.4 |
| Cadmio (Cd) | 2.3 | | 4.6 |
| Cromo (Cr) | 2.5 | | 5.0 |
| Cobalto (Co) | 2.5 | | 5.0 |
| Cobre (Cu) | 2.2 | | 4.4 |
| Mercurio (Hg) | 7.5 | | 15 |
| Plomo (Pb) | 2.0 | | 4.0 |
| Molibdeno (Mo) | 2.3 | | 4.6 |
| Níquel (Ni) | 2.3 | | 4.6 |
| Selenio (Se) | 4.9 | | 9.8 |
| Estaño (Sn) | 3.3 | | 6.6 |
| Vanadio (V) | 2.9 | | 5.8 |
| Zinc (Zn) | 2.0 | | 4.0 |
| **Fenoles** | | | |
| Fenol | 7.6 | -0.80 | 15 |
| o-Cresol | 12 | 6.3 | 27 |
| m-Cresol | 7.5 | 10 | 25 |
| p-Cresol | 5.7 | 11 | 25 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).



| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** | | | |
| Naftaleno | 11 | 0.0 | 22 |
| Acenafteno | 5.7 | 7.8 | 19 |
| Fluoreno | 3.8 | 12 | 25 |
| Fenantreno | 6.7 | -2.6 | 14 |
| Antraceno | 9.2 | -17 | 39 |
| Fluoranteno | 12 | -0.20 | 24 |
| Pireno | 3.8 | 4.4 | 12 |
| Benzo(a)antraceno | 11 | -4.0 | 24 |
| Criseno | 6.1 | 3.2 | 14 |
| Benzo(b+k)fluoranteno | 9.8 | 0.0 | 20 |
| Benzo(a)pireno | 11 | 0.0 | 22 |
| Dibenzo(ah)antraceno | 8.1 | 0.0 | 16 |
| Benzo(ghi)perileno | 7.5 | 0.0 | 15 |
| Indeno(123cd)pireno | 5.0 | 0.0 | 10 |
| **Clorobencenos** | | | |
| Hexaclorobenceno | 6.7 | -14 | 31 |
| **Clorofenoles** | | | |
| o-Clorofenol | 9.0 | -1.6 | 18 |
| 2,4/2,5-Diclorofenol | 4.0 | -4.4 | 12 |
| 2.4.6-Triclorofenol | 6.0 | -3.4 | 14 |
| Pentaclorofenol | 4.5 | -27 | 55 |
| **Bifenilos Policlorados** | | | |
| PCB 28 | 5.4 | -13 | 28 |
| PCB 52 | 3.5 | -15 | 31 |
| PCB 101 | 6.3 | -23 | 48 |
| PCB 118 | 7.0 | -19 | 40 |
| PCB 138 | 4.1 | -32 | 65 |
| PCB 153 | 5.1 | -28 | 57 |
| PCB 180 | 5.7 | -37 | 75 |
| **Pesticidas Orgánicos clorados** | | | |
| 4,4 -DDE | 4.5 | -16 | 33 |
| 4,4 -DDT | 8.5 | -15 | 34 |
| 4,4 -DDD/2,4 -DDT | 4.1 | -8.1 | 18 |
| 2,4 -DDD | 5.1 | -6.5 | 17 |
| Aldrín | 5.1 | -8.3 | 19 |
| Dieldrina | 6.3 | -2.1 | 13 |
| Endrín | 12 | -6.7 | 27 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| alfa-HCH | 5.1 | 2.5 | 11 |
| beta-HCH | 4.7 | -11 | 24 |
| gama-HCH | 6.3 | -1.2 | 13 |
| a-Endosulfán | 6.3 | -3.1 | 14 |
| a-Clordán | 5.1 | -9.0 | 21 |
| y-Clordán | 6.3 | -9.0 | 22 |
| Clordanos (suma) | 5.7 | -9.0 | 21 |
| Heptacloroepóxido | 10 | -5.3 | 23 |
| Hexaclorobutadieno | 12 | 5.1 | 26 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburao (MEV).

BEFESA
A la atención de Victor Gabari
Avenida de la Buhaira, nº 28
E-41012 SEVILLA
SPAIN

## Certificado de análisis

Fecha: 21-Jan-2019

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión 2019004803/1
Número de proyecto ENAC-040-18_Caracterizaci
Nombre de proyecto ENAC-040-18_Caracterización suelos enlace aeropuer
Número de pedido
Muestras recibidas el 15-Jan-2019

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004803/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 15-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 21-Jan-2019/10:13 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 1/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Metales** | | | | |
| Q | Cromo (VI) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| | Talio (Tl) | µg/L | <7.0 | <7.0 | <7.0 |
| | **Hidrocarburos Monoaromáticos** | | | | |
| Q | Benceno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Tolueno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Etilbenceno | µg/L | 0.25 | <0.20 | <0.20 |
| Q | o-Xileno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | m,p-Xileno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Xilenos (sum) | µg/L | <0.40 | <0.40 | <0.40 |
| Q | Estireno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| | **Hidrocarburos halogenados Volátiles** | | | | |
| Q | Diclorometano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Triclorometano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Tetraclorometano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Cloruro de vinilo | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,1-Dicloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,2-Dicloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,1-Dicloroetileno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,1,2-Tricloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Tricloroetileno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| | 1,1,2,2-Tetracloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Tetracloroetileno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Hexacloroetano | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | 1,2-Dicloropropano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | cis1,3-Dicloropropeno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | trans 1,3-Dicloropropeno | µg/L | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Q | Monoclorobenceno | µg/L | 0.46 | <0.10 | 0.44 |
| Q | 1,2-Diclorobenceno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,4-Diclorobenceno | µg/L | 0.24 | <0.10 | 0.93 |
| Q | 1,2,4-Triclorobenceno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 14-Jan-2019 | 10503246 |
| 2 | 3 | 14-Jan-2019 | 10503247 |
| 3 | 4 | 14-Jan-2019 | 10503248 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS.SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004803/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 15-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 21-Jan-2019/10:13 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 2/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Compuestos Polares** | | | | |
| | Acetona | mg/L | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| | **Hidrocarburos de petróleo** | | | | |
| | TPH >C10-C12 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C12-C16 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C16-C21 | µg/L | <10 | 12 | <10 |
| | TPH >C21-C30 | µg/L | <15 | 20 | <15 |
| | TPH >C30-C35 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C35-C40 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| Q | TPH >C10-C40 | µg/L | <38 | 50 | <38 |
| | Cromatograma | | | Ver anexo | |
| | **Análisis físico-químicos** | | | | |
| | Factor de corr. EC-temp. (matemático) | | 1.106 | 1.101 | 1.106 |
| Q | Conductividad eléctrica 25 °C | µS/cm | 2500 | 2400 | 2400 |
| Q | Conductividad eléctrica 25 °C | mS/m | 250 | 240 | 240 |
| Q | Conductividad eléctrica 20 °C | mS/m | 220 | 220 | 210 |
| | Temperatura de medición (EC) | °C | 20.4 | 20.6 | 20.4 |
| | Temperatura de medición (pH) | °C | 20.7 | 20.7 | 20.7 |
| Q | pH | | 7.1 | 7.1 | 7.0 |
| | **Metales** | | | | |
| Q | Arsénico (As) | µg/L | <3.0 | <3.0 | 17 |
| Q | Antimonio (Sb) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Q | Bario (Ba) | µg/L | 530 | 230 | 730 |
| Q | Berilio (Be) | µg/L | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| Q | Cadmio (Cd) | µg/L | <0.40 | <0.40 | <0.40 |
| Q | Cromo (Cr) | µg/L | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| Q | Cobalto (Co) | µg/L | <1.0 | 1.9 | <1.0 |
| Q | Cobre (Cu) | µg/L | <3.0 | 4.7 | <3.0 |
| Q | Mercurio (Hg) | µg/L | <0.040 | <0.040 | <0.040 |
| Q | Plomo (Pb) | µg/L | <3.0 | 18 | <3.0 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 14-Jan-2019 | 10503246 |
| 2 | 3 | 14-Jan-2019 | 10503247 |
| 3 | 4 | 14-Jan-2019 | 10503248 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS.SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004803/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 15-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 21-Jan-2019/10:13 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 3/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Q | Molibdeno (Mo) | µg/L | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| Q | Níquel (Ni) | µg/L | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| Q | Selenio (Se) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Q | Estaño (Sn) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Q | Vanadio (V) | µg/L | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| Q | Zinc (Zn) | µg/L | <5.0 | 31 | 16 |
| | **Fenoles** | | | | |
| Q | Fenol | µg/L | <0.50 | <0.50 | <0.50 |
| Q | o-Cresol | µg/L | <0.30 | <0.30 | <0.30 |
| Q | m-Cresol | µg/L | <0.30 | <0.30 | <0.30 |
| Q | p-Cresol | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Cresoles (suma) | µg/L | <0.80 | <0.80 | <0.80 |
| | **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** | | | | |
| Q | Naftaleno | µg/L | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| Q | Acenafteno | µg/L | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Q | Fluoreno | µg/L | 0.013 | 0.006 | 0.038 |
| Q | Fenantreno | µg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Q | Antraceno | µg/L | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | Fluoranteno | µg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Q | Pireno | µg/L | <0.06 | <0.06 | <0.06 |
| Q | Benzo(a)antraceno | µg/L | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| Q | Criseno | µg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Q | Benzo(b+k)fluoranteno | µg/L | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Q | Benzo(a)pireno | µg/L | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| Q | Dibenzo(ah)antraceno | µg/L | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| Q | Benzo(ghi)perileno | µg/L | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| Q | Indeno(123cd)pireno | µg/L | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| | **Clorobencenos** | | | | |
| Q | Hexaclorobenceno | µg/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 |
| | **Clorofenoles** | | | | |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 14-Jan-2019 | 10503246 |
| 2 | 3 | 14-Jan-2019 | 10503247 |
| 3 | 4 | 14-Jan-2019 | 10503248 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
R: AP04 operación acreditada
S: AS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004803/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 15-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 21-Jan-2019/10:13 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 4/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Q | o-Clorofenol | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 2,4/2,5-Diclorofenol | µg/L | <0.005 | 0.01 | 0.02 [1)] |
| Q | 2,3,5+2,4,5-Triclorofenol | µg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Q | 2,4,6-Triclorofenol | µg/L | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Q | Pentaclorofenol | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| | **Bifenilos Policlorados** | | | | |
| Q | PCB 28 | µg/L | 0.023 | 0.048 | <0.010 |
| Q | PCB 52 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 101 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 118 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 138 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 153 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 180 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB (6) (suma) | µg/L | <0.060 | <0.060 | <0.060 |
| Q | PCB (7) (suma) | µg/L | <0.070 | <0.070 | <0.070 |
| | **Pesticidas Orgánicos clorados** | | | | |
| Q | 4,4 -DDE | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | 4,4 -DDT | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | 4,4 -DDD/2,4 -DDT | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | 2,4 -DDD | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | Aldrín | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | Dieldrina | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | Endrín | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | alfa-HCH | µg/L | <0.080 | <0.080 | <0.080 |
| Q | beta-HCH | µg/L | <0.070 | <0.070 | <0.070 |
| Q | gama-HCH | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | a-Endosulfán | µg/L | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| Q | a-Clordán | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | y-Clordán | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | Clordanos (suma) | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | Heptacloroepóxido | µg/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 14-Jan-2019 | 10503246 |
| 2 | 3 | 14-Jan-2019 | 10503247 |
| 3 | 4 | 14-Jan-2019 | 10503248 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
R: AP04 operación acreditada
S: AS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004803/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 15-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 21-Jan-2019/10:13 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 5/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| Hexaclorobutadieno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 14-Jan-2019 | 10503246 |
| 2 | 3 | 14-Jan-2019 | 10503247 |
| 3 | 4 | 14-Jan-2019 | 10503248 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
R: RP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditado
Y: YLAREL operación acreditado

**Iniciales**
**Coord. de proy.** AI

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

TESTING
RvA L010

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Anexo (A) con información de la submuestra sobre el certificado de análisis 2019004803/1



| Analytico-# | # perforación | Descripción | De | A | Código de barras | Descripción de muestra |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10503246 | | | | | 0675102117 | 2 |
| 10503246 | | | | | 0645018101 | 2 |
| 10503246 | | | | | 0805053630 | 2 |
| 10503246 | | | | | 0695073735 | 2 |
| 10503246 | | | | | 0645018078 | 2 |
| 10503246 | | | | | 0655040184 | 2 |
| 10503246 | | | | | 0675102120 | 2 |
| 10503247 | | | | | 0675102336 | 3 |
| 10503247 | | | | | 0675102115 | 3 |
| 10503247 | | | | | 0645018096 | 3 |
| 10503247 | | | | | 0645018083 | 3 |
| 10503247 | | | | | 0655040182 | 3 |
| 10503247 | | | | | 0805074048 | 3 |
| 10503247 | | | | | 0695073736 | 3 |
| 10503248 | | | | | 0655040183 | 4 |
| 10503248 | | | | | 0645018089 | 4 |
| 10503248 | | | | | 0645018095 | 4 |
| 10503248 | | | | | 0675102340 | 4 |
| 10503248 | | | | | 0805053671 | 4 |
| 10503248 | | | | | 0695053319 | 4 |
| 10503248 | | | | | 0675102122 | 4 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Anexo (B) con observaciones sobre el certificado de análisis 2019004803/1



**Observación general acerca del certificado de análisis**
El envío incluía un dispositivo para el control de la temperatura. Un incorrecto funcionamiento del dispositivo impidió el registro de datos durante el transporte.
Código de dispositivo
3000231633

**Comentario 1)**
Valor(es) indicativo(s) debido a una perturbación de la matriz.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2019004803/1



| Análisis | Método | Técnica | Referencia de método |
|---|---|---|---|
| PCB (7), método TerrAttesT | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Cloropesticidas | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Aromáticos (BTEXS) | W0254 | HS-GC/MS | Según ISO 11423 -1 / CMA 3/E |
| Diclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Acetona | W0213 | GC/FID | Método interno |
| Triclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Tetraclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Cloruro de vinilo | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| 1,1-Dicloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,2-Dicloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,1-Dicloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,1,2-Tricloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Tricloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| Tetracloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Hexacloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| 1,2-Dicloropropano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| cis1,3-Dicloropropeno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| trans 1,3-Dicloropropeno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Monoclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,2-Diclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,4-Diclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,2,4-Triclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| Cromo VI | W0588 | IC UV/VIS-PCR | CMA/2/I/C.7 |
| Talio (Tl) | W0421 | ICP-MS | Según NEN-EN-ISO 17294-2 / CMA2/I/B.5 |
| EPH (C10-C40) | W0215 | GC/FID | Según NEN EN ISO 9377-2 |
| Cromatograma de aceite (GC) | W0215 | GC/FID | Método interno |
| Conductividad | W0506 | Conductimetría | Según NEN-ISO 7888 |
| pH | W0524 | Potenciometría | Según EN-ISO 10523 |
| TerrAttesT metales | W0421 | ICP-MS | Según NEN-EN-ISO 17294-2 / CMA2/I/B.5 |
| Fenol y Cresoles (3) | W6336 | GC-MS | Método interno |
| HAP 16 EPA (método TerrAttesT) | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Hexaclorobenceno | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Clorofenoles Ley 4 PV (método TerrAttesT) | W6336 | GC-MS | Método interno |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2019004803/1**



| Análisis | Método | Técnica | Referencia de método |
|---|---|---|---|

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión junio de 2016.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2019004803/1**



Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

| Análisis | Analytico-# |
|---|---|
| Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras. | |
| Cromo (VI) | 10503246 |
| | 10503247 |
| | 10503248 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Suplemento informativo :

A continuación se facilita el cálculo de la incertidumbre de la medición de cada determinación analítica individual. La incertidumbre expandida se da como el intervalo en el cuál se espera que se encuentre el valor obtenido con el método aplicado, con una seguridad del 95%. El valor de la incertidumbre expandida se expresa en porcentaje.

A nivel internacional no existe todavía consenso sobre cómo debe ser calculada la incertidumbre. Los valores aquí facilitados se han calculado siguiendo el cálculo más frecuentemente utilizado:
Urel = 2*sqrt(CVRw² + drel²).

CVRw = coeficiente de variación de la reproducibilidad intralaboratorio.
drel = sesgo relativo
Urel = incertidumbre de medición expandida

NOTA 1: El efecto de la heterogeneidad de la muestra en la incertidumbre de la medición no puede ser cuantificada en términos generales. Por ello, la posible influencia debida a la inhomogenidad de cada muestra no se incluye en los valores aue fiauran más abaio.

versión : 05 Dec 2017

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| **Metales** | | | |
| Cromo (VI) | 2.5 | -5.5 | 12 |
| Talio (Tl) | 1.8 | -16 | 32 |
| **Hidrocarburos Monoaromáticos** | | | |
| Benceno | 1.6 | 1.0 | 3.8 |
| Tolueno | 2.3 | 4.0 | 9.2 |
| Etilbenceno | 3.0 | 3.2 | 8.8 |
| o-Xileno | 2.9 | 4.8 | 11 |
| m,p-Xileno | 3.9 | 2.3 | 9.1 |
| Xilenos (sum) | 3.4 | 3.6 | 9.9 |
| BTEX (suma) | 2.5 | 3.1 | 8.0 |
| Estireno | 3.9 | -26 | 53 |
| **Hidrocarburos halogenados Volátiles** | | | |
| Diclorometano | 4.3 | 6.5 | 16 |
| Triclorometano | 2.6 | 2.9 | 7.8 |
| Tetraclorometano | 3.3 | 11 | 23 |
| Cloruro de vinilo | 8.6 | -11 | 28 |
| 1,1-Dicloroetano | 7.2 | 2.7 | 15 |
| 1,2-Dicloroetano | 4.2 | 1.7 | 9.1 |
| 1,1-Dicloroetileno | 3.1 | 6.7 | 15 |
| 1,1,2-Tricloroetano | 3.2 | 0.90 | 6.6 |
| Tricloroetileno | 3.6 | 2.8 | 9.1 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | 3.3 | 7.4 | 16 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión 20190004803/1
Número de proyecto ENAC-040-18_Caracterizaci
Nombre de proyecto ENAC-040-18_Caracterización suelos enlace aeropuer 

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| Tetracloroetileno | 2.4 | 8.6 | 18 |
| Hexacloroetano | 5.1 | 7.5 | 18 |
| 1,2-Dicloropropano | 2.1 | 6.1 | 13 |
| cis1,3-Dicloropropeno | 3.9 | 2.0 | 8.8 |
| trans 1,3-Dicloropropeno | 4.5 | 4.5 | 13 |
| Monoclorobenceno | 1.7 | -1.7 | 4.8 |
| 1,2-Diclorobenceno | 3.2 | 1.7 | 7.2 |
| 1,4-Diclorobenceno | 4.1 | 0.40 | 8.2 |
| 1,2,4-Triclorobenceno | 3.5 | 1.0 | 7.3 |
| **Compuestos Polares** | | | |
| Acetona | 2.5 | | 5.0 |
| **Hidrocarburos de petróleo** | | | |
| TPH >C10-C40 | 8.6 | 14 | 33 |
| **Análisis físico-químicos** | | | |
| Conductividad eléctrica 25 °C | 0.50 | -2.5 | 5.1 |
| pH | 0.080 | -0.10 | 0.26 |
| **Metales** | | | |
| Arsénico (As) | 2.6 | | 5.2 |
| Antimonio (Sb) | 7.3 | | 15 |
| Bario (Ba) | 1.7 | | 3.4 |
| Berilio (Be) | 3.7 | | 7.4 |
| Cadmio (Cd) | 2.3 | | 4.6 |
| Cromo (Cr) | 2.5 | | 5.0 |
| Cobalto (Co) | 2.5 | | 5.0 |
| Cobre (Cu) | 2.2 | | 4.4 |
| Mercurio (Hg) | 7.5 | | 15 |
| Plomo (Pb) | 2.0 | | 4.0 |
| Molibdeno (Mo) | 2.3 | | 4.6 |
| Níquel (Ni) | 2.3 | | 4.6 |
| Selenio (Se) | 4.9 | | 9.8 |
| Estaño (Sn) | 3.3 | | 6.6 |
| Vanadio (V) | 2.9 | | 5.8 |
| Zinc (Zn) | 2.0 | | 4.0 |
| **Fenoles** | | | |
| Fenol | 7.6 | -0.80 | 15 |
| o-Cresol | 12 | 6.3 | 27 |
| m-Cresol | 7.5 | 10 | 25 |
| p-Cresol | 5.7 | 11 | 25 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** | | | |
| Naftaleno | 11 | 0.0 | 22 |
| Acenafteno | 5.7 | 7.8 | 19 |
| Fluoreno | 3.8 | 12 | 25 |
| Fenantreno | 6.7 | -2.6 | 14 |
| Antraceno | 9.2 | -17 | 39 |
| Fluoranteno | 12 | -0.20 | 24 |
| Pireno | 3.8 | 4.4 | 12 |
| Benzo(a)antraceno | 11 | -4.0 | 24 |
| Criseno | 6.1 | 3.2 | 14 |
| Benzo(b+k)fluoranteno | 9.8 | 0.0 | 20 |
| Benzo(a)pireno | 11 | 0.0 | 22 |
| Dibenzo(ah)antraceno | 8.1 | 0.0 | 16 |
| Benzo(ghi)perileno | 7.5 | 0.0 | 15 |
| Indeno(123cd)pireno | 5.0 | 0.0 | 10 |
| **Clorobencenos** | | | |
| Hexaclorobenceno | 6.7 | -14 | 31 |
| **Clorofenoles** | | | |
| o-Clorofenol | 9.0 | -1.6 | 18 |
| 2,4/2,5-Diclorofenol | 4.0 | -4.4 | 12 |
| 2.4.6-Triclorofenol | 6.0 | -3.4 | 14 |
| Pentaclorofenol | 4.5 | -27 | 55 |
| **Bifenilos Policlorados** | | | |
| PCB 28 | 5.4 | -13 | 28 |
| PCB 52 | 3.5 | -15 | 31 |
| PCB 101 | 6.3 | -23 | 48 |
| PCB 118 | 7.0 | -19 | 40 |
| PCB 138 | 4.1 | -32 | 65 |
| PCB 153 | 5.1 | -28 | 57 |
| PCB 180 | 5.7 | -37 | 75 |
| **Pesticidas Orgánicos clorados** | | | |
| 4,4 -DDE | 4.5 | -16 | 33 |
| 4,4 -DDT | 8.5 | -15 | 34 |
| 4,4 -DDD/2,4 -DDT | 4.1 | -8.1 | 18 |
| 2.4 -DDD | 5.1 | -6.5 | 17 |
| Aldrín | 5.1 | -8.3 | 19 |
| Dieldrina | 6.3 | -2.1 | 13 |
| Endrín | 12 | -6.7 | 27 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión 2019004803/1
Número de proyecto ENAC-040-18_Caracterizaci
Nombre de proyecto ENAC-040-18_Caracterización suelos enlace aeropuer


| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| alfa-HCH | 5.1 | 2.5 | 11 |
| beta-HCH | 4.7 | -11 | 24 |
| gama-HCH | 6.3 | -1.2 | 13 |
| a-Endosulfán | 6.3 | -3.1 | 14 |
| a-Clordán | 5.1 | -9.0 | 21 |
| y-Clordán | 6.3 | -9.0 | 22 |
| Clordanos (suma) | 5.7 | -9.0 | 21 |
| Heptacloroepóxido | 10 | -5.3 | 23 |
| Hexaclorobutadieno | 12 | 5.1 | 26 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

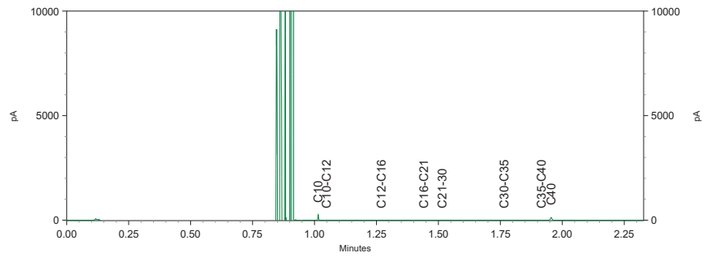
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

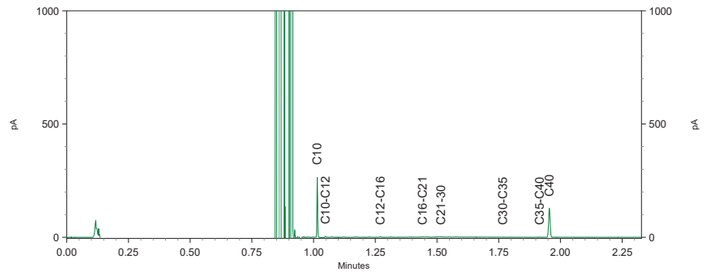
BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

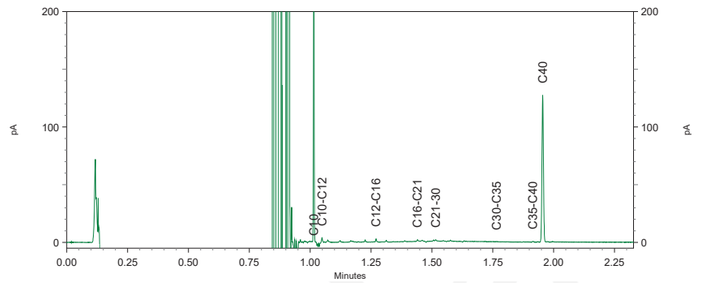
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10503247
Certificate no.: 2019004803
Sample description.: 3
V




# Anejo III: RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS PARA SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS

**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO.**

**FASE 3 DEL PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN: REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVIA DEL SUR (A4) CON SE-20 (P.K.0). SEVILLA.**

*Marzo de 2019*

**INFORME:** MA 008_1. R-1 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA. Revisión 1.

**CLIENTE:** DITECSA

# CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

**Autor:**
Carlos Pérez Hernando
Inspector en Residuos

For a **be**tter and **safer** world



Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN ..... 3
1.1. DATOS DEL LABORATORIO ..... 3
1.2. FECHA DE RECEPCIÓN ..... 3
1.3. DATOS DEL CLIENTE ..... 3
1.4. DATOS DE ORIGEN Y PROCEDENCIA DEL RESIDUO ..... 3
1.5. LABORATORIO DE ENSAYOS ..... 3
2. ALCANCE ..... 4
2.1. ALCANCE NORMATIVO ..... 4
2.2. ALCANCE TÉCNICO ..... 4
3. VALORACIÓN DE RESULTADOS. ..... 5
3.1. EVALUACIÓN DEL RESIDUO PARA ADMISIÓN A VERTEDERO DE NO PELIGROSOS ..... 5
4. CONCLUSIONES ..... 7
ANEXO I: BOLETÍN ANALÍTICO ..... 8

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. DATOS DEL LABORATORIO

LABS & TECHNOLOGICAL SERVICES AGQ, S.L.
Carretera A-433, Km 24,3 CP 41220, Burguillos (Sevilla).

## 1.2. FECHA DE RECEPCIÓN

La muestra de residuo fue tomada por personal de DITECSA y recepcionada en los laboratorios de AGQ el día 12 de diciembre de 2018.

## 1.3. DATOS DEL CLIENTE

Los análisis e informe de caracterización se realizaron a petición de DITECSA, con dirección en Carretera de la Esclusa SN (Antiguos Astilleros de Sevilla). 41011 Sevilla.

## 1.4. DATOS DE ORIGEN Y PROCEDENCIA DEL RESIDUO

Según la información aportada por DITECSA, la muestra constituye un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

La muestra enviada está codificada como RE-18/001742.

## 1.5. LABORATORIO DE ENSAYOS

Los análisis en laboratorio fijo de las muestras han sido realizados en el laboratorio propio de AGQ.



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_1 Rev. 1 FECHA:

# 2. ALCANCE

## 2.1. ALCANCE NORMATIVO

Los análisis responden a la siguiente normativa de referencia:

| ÁMBITO | NORMA LEGISLATIVA / DOCUMENTO |
|---|---|
| RESIDUOS | ▪ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.<br>▪ Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de los residuos tóxicos y peligrosos.<br>▪ Reglamento (UE) Nº 1357/2014, de 18 de diciembre de 2014, por la que se sustituye el Anexo III de la Directiva 2008/98/CE.<br>▪ Decisión de la Comisión del 18/12/2014 por el que se modifica la Decisión 2000/8532/CE sobre la lista europea de residuos.<br>▪ Reglamento (CE) nº 440/2008 de la Comisión, de 30 de mayo de 2008, por el que se establecen métodos de ensayo de acuerdo con el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).<br>▪ Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (2003/33/CE).<br>▪ Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por la que se regula la eliminación de residuos mediante deposición en vertederos. |

## 2.2. ALCANCE TÉCNICO

Se trata de evaluar la admisibilidad en vertedero de no peligrosos de un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla), conforme a la normativa anterior. A continuación se exponen los análisis a realizar:

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



| TABLA 2: PLAN ANALÍTICO ADMISIÓN A VERTEDERO de RSU | |
|---|---|
| DETERMINACIÓN | UNIDADES |
| Sobre Test Lixiviación UNE-EN 12457-4:2003 (L/S = 10) | |
| Arsénico Disuelto | mg/kg |
| Cadmio Disuelto | mg/kg |
| Cromo Disuelto | mg/kg |
| Cobre Disuelto | mg/kg |
| Plomo Disuelto | mg/kg |
| Mercurio Disuelto | mg/kg |
| Níquel Disuelto | mg/kg |
| Zinc Disuelto | mg/kg |
| Bario Disuelto | mg/kg |
| Molibdeno Disuelto | mg/kg |
| Antimonio Disuelto | mg/kg |
| Selenio Disuelto | mg/kg |
| Fluoruros | mg/kg |
| Cloruros | mg/kg |
| Sólidos totales disueltos | mg/kg |
| Sulfatos | mg/kg |
| Carbono Orgánico Disuelto | mg/kg |

## 3. VALORACIÓN DE RESULTADOS.

### 3.1. Evaluación del residuo para admisión a vertedero de no peligrosos

En la siguiente tabla se recogen todos los resultados de los ensayos físico-químicos que se realizaron sobre la muestra. La norma que se ha seguido para la realización del ensayo de lixiviación es la UNE/EN 12457 (Caracterización de residuos. Lixiviación. Ensayo de conformidad para la lixiviación de residuos granulares y lodos). Los resultados se expresan con una relación líquido/sólido (L/S) de = 10 l/kg. Los resultados se expresan en mg/Kg de materia seca.



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_1 Rev. 1 FECHA:

| RESULTADOS ANALÍTICOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PARÁMETRO | UNIDADES | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | APTDO.2.2.2 VALORES LÍMITES PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS |
| Antimonio Disuelto | mg/Kg | 0,116 | 30 % | 0,7 |
| Arsénico Disuelto | mg/Kg | 0,726 | 30 % | 2 |
| Bario Disuelto | mg/Kg | 0,488 | 30 % | 100 |
| Cadmio Disuelto | mg/Kg | < 0,005 | 30 % | 1 |
| Cobre Disuelto | mg/Kg | 4,047 | 30 % | 50 |
| Cromo Disuelto | mg/Kg | 0,105 | 30 % | 10 |
| Mercurio Disuelto | mg/Kg | < 0,01 | 30 % | 0,2 |
| Molibdeno Disuelto | mg/Kg | 0,308 | 28 % | 10 |
| Níquel Disuelto | mg/Kg | 0,140 | 30 % | 10 |
| Plomo Disuelto | mg/Kg | 1,226 | 30 % | 10 |
| Selenio Disuelto | mg/Kg | 3,822 | 30 % | 0,5 |
| Zinc Disuelto | mg/Kg | 0,770 | 30 % | 50 |
| Fluoruros | mg/Kg | 5,10 | 14 % | 150 |
| Sólidos Totales Disueltos | mg/Kg | 9.138 | - | 60.000 |
| Carbono Orgánico Disuelto | mg/Kg | 1.141 | 24 % | 800 |
| Cloruros | mg/Kg | 326 | 18 % | 15.000 |
| Sulfatos | mg/Kg | 3.270 | - | 20.000 |
| Carbono Orgánico Disuelto con ajuste de pH*(entre 7,5-8) | - | | | |

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



## 4. CONCLUSIONES.

El objeto del presente informe es la valoración del residuo estudiado y su admisibilidad en vertedero para residuos no peligrosos. Se trata de un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

Finalmente, en función de los resultados expresados en el Apartado 3.1. del presente informe, y comparándolos con los límites legales aplicables, podemos afirmar que:

El residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla), **NO CUMPLE** con todos los límites legales para ADMISIÓN A VERTEDERO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, en concreto para los parámetros *Selenio disuelto* y *Carbono Orgánico Disuelto*.

Firmado digitalmente por Carlos Perez
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Carlos Perez, o=AGQ, ou=Medioambiente, email=cperez@agq.com.es, c=ES

**CARLOS PÉREZ HERNANDO**
ÁREA MEDIO AMBIENTE

El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del cliente y del organismo de evaluación.
El presente informe tiene validez siempre y cuando no varíen las condiciones del residuo y los requisitos de referencia sigan siendo aplicables.
El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del cliente y del Laboratorio de Análisis.



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_1 Rev. 1 FECHA:

## ANEXO I: BOLETÍN ANALÍTICO

# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº de Referencia: | **RE-18/001742** | Registrada en: | AGQ España | Cliente: | DITECSA SOLUCIONES MEDIOAMBIENTALES |
| Análisis: | RS-ES-0005 Granular (OM AAA/661/2013 NO Peligroso) | Centro Análisis: | AGQ España | Domicilio: | AVENIDA DE LA BUHAIRA 28 |
| Tipo Muestra: | RESIDUO SOLIDO | Fecha Recepción: | 12/12/2018 | Contrato: | SE18-4273 |
| Fecha Inicio: | 13/12/2018 | Fecha Fin: | 10/01/2019 | Cliente 3º: | ---- |
| Descripción: | R-1 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fecha/Hora Muestreo: | 11/12/2018 | Muestreado por: | Cliente |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Ana Quintanilla Velazquez
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/01/2019

**OBSERVACIONES:**



# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nº de Referencia: | RE-18/001742 | Tipo Muestra: | RESIDUO SOLIDO |
| Descripción: | R-1 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA | Fecha Fin: | 10/01/2019 |

## RESULTADOS ANALITICOS

| | Parámetro | Resultado | Incert | Unidades | CMA |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Parámetros sobre lixiviados*** | | | | |
| | Carbono Orgánico Disuelto | 1.141 | ±24% | mg/kg | |
| * | COD (pH entre 7,5-8) | | - | mg/kg | |
| | Sólidos Totales Disueltos | 9.138 | - | mg/kg | |
| | ***Elementos Traza*** | | | | |
| | Antimonio Disuelto | 116 | ±30% | µg/kg | |
| | Arsénico Disuelto | 726 | ±30% | µg/kg | |
| | Bario Disuelto | 488 | ±30% | µg/kg | |
| | Cadmio Disuelto | < 5,00 | ±30% | µg/kg | |
| | Cobre Disuelto | 4.047 | ±30% | µg/kg | |
| | Cromo Disuelto | 105 | ±30% | µg/kg | |
| | Mercurio Disuelto | < 10,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Molibdeno Disuelto | 308 | ±28% | µg/kg | |
| | Níquel Disuelto | 140 | ±30% | µg/kg | |
| | Plomo Disuelto | 1.226 | ±30% | µg/kg | |
| | Selenio Disuelto | 3.822 | ±30% | µg/kg | |
| | Zinc Disuelto | 770 | ±30% | µg/kg | |
| | ***Ensayos de Lixiviación*** | | | | |
| | Cloruros | 326 | ±18% | mg/kg | |
| | Fluoruros | 5,10 | ±14% | mg/kg | |
| * | Sulfatos | 3.270 | - | mg/kg | |
| | ***Parámetros Físicos*** | | | | |
| * | Humedad | 8,12 | - | % | |

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

Nº de Referencia: RE-18/001742 Tipo Muestra: RESIDUO SOLIDO
Descripción: R-1 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA Fecha Fin: 10/01/2019

## ANEXO TECNICO

| | Parámetro | PNT | Técnica | Ref Norma | Rango |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Parámetros sobre lixiviados*** | | | | |
| | Carbono Orgánico Disuelto | PE-376 | Combust IR TOC | | 10,0 - 30.000 mg/kg |
| * | COD (pH entre 7,5-8) | PE-376 | Combust IR TOC | | 1,00 - 3.000 mg/kg |
| | Sólidos Totales Disueltos | PE-2031 | Calculado | | 800 - 3.000.000 mg/kg |
| | ***Elementos Traza*** | | | | |
| | Antimonio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Arsénico Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Bario Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Cadmio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Cobre Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Cromo Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Mercurio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 10,0 - 200.000 µg/kg |
| | Molibdeno Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Níquel Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Plomo Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Selenio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Zinc Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 500 - 200.000 µg/kg |
| | ***Ensayos de Lixiviación*** | | | | |
| | Cloruros | PE-336 | | | 100 - 10.000.000 mg/kg |
| | Fluoruros | PE-390 | Electrometría | | 2,00 - 10.000 mg/kg |
| * | Sulfatos | PE-2107 | Espect ICP-OES | | 150 - 100.000 mg/kg |
| | ***Parámetros Físicos*** | | | | |
| * | Humedad | PEC-022 | Gravimetría | | 0,10 - 60,0 % |

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de rad.actividad el valor del rango corresponde al AMD.



**INFORME: MA 008_2. R-2 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA. Revisión 1.**

**CLIENTE: DITECSA**

# CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

**Autor:**
**Carlos Pérez Hernando**
**Inspector en Residuos**

For a **be**tter and **safer** world

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN ..... 3
1.1. DATOS DEL LABORATORIO ..... 3
1.2. FECHA DE RECEPCIÓN ..... 3
1.3. DATOS DEL CLIENTE ..... 3
1.4. DATOS DE ORIGEN Y PROCEDENCIA DEL RESIDUO ..... 3
1.5. LABORATORIO DE ENSAYOS ..... 3
2. ALCANCE ..... 4
2.1. ALCANCE NORMATIVO ..... 4
2.2. ALCANCE TÉCNICO ..... 4
3. VALORACIÓN DE RESULTADOS ..... 5
3.1. EVALUACIÓN DEL RESIDUO PARA ADMISIÓN A VERTEDERO DE NO PELIGROSOS ..... 5
4. CONCLUSIONES ..... 7
ANEXO I: BOLETÍN ANALÍTICO ..... 8



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_2 Rev. 1 

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. DATOS DEL LABORATORIO

LABS & TECHNOLOGICAL SERVICES AGQ, S.L.
Carretera A-433, Km 24,3 CP 41220, Burguillos (Sevilla).

### 1.2. FECHA DE RECEPCIÓN

La muestra de residuo fue tomada por personal de DITECSA y recepcionada en los laboratorios de AGQ el día 12 de diciembre de 2018.

### 1.3. DATOS DEL CLIENTE

Los análisis e informe de caracterización se realizaron a petición de DITECSA, con dirección en Carretera de la Esclusa SN (Antiguos Astilleros de Sevilla). 41011 Sevilla.

### 1.4. DATOS DE ORIGEN Y PROCEDENCIA DEL RESIDUO

Según la información aportada por DITECSA, la muestra constituye un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

La muestra enviada está codificada como RE-18/001743.

### 1.5. LABORATORIO DE ENSAYOS

Los análisis en laboratorio fijo de las muestras han sido realizados en el laboratorio propio de AGQ.

Labs & Technological Services AGQ, S.L.
Ctra. A-433, km. 24,3. 41220 Burguillos (Sevilla)
T: 955 738 908 F: 955 738 912 @: agq@agq.com.es

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



## 2. ALCANCE

### 2.1. ALCANCE NORMATIVO

Los análisis responden a la siguiente normativa de referencia:

| ÁMBITO | NORMA LEGISLATIVA / DOCUMENTO |
|---|---|
| RESIDUOS | ▪ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.<br>▪ Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de los residuos tóxicos y peligrosos.<br>▪ Reglamento (UE) Nº 1357/2014, de 18 de diciembre de 2014, por la que se sustituye el Anexo III de la Directiva 2008/98/CE.<br>▪ Decisión de la Comisión del 18/12/2014 por el que se modifica la Decisión 2000/8532/CE sobre la lista europea de residuos.<br>▪ Reglamento (CE) nº 440/2008 de la Comisión, de 30 de mayo de 2008, por el que se establecen métodos de ensayo de acuerdo con el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).<br>▪ Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (2003/33/CE).<br>▪ Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por la que se regula la eliminación de residuos mediante deposición en vertederos. |

### 2.2. ALCANCE TÉCNICO

Se trata de evaluar la admisibilidad en vertedero de no peligrosos de un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla), conforme a la normativa anterior. A continuación se exponen los análisis a realizar:



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_2 Rev. 1 FECHA:

| TABLA 2: PLAN ANALÍTICO ADMISIÓN A VERTEDERO de RSU | |
|---|---|
| DETERMINACIÓN | UNIDADES |
| **Sobre Test Lixiviación UNE-EN 12457-4:2003 (L/S = 10)** | |
| Arsénico Disuelto | mg/kg |
| Cadmio Disuelto | mg/kg |
| Cromo Disuelto | mg/kg |
| Cobre Disuelto | mg/kg |
| Plomo Disuelto | mg/kg |
| Mercurio Disuelto | mg/kg |
| Níquel Disuelto | mg/kg |
| Zinc Disuelto | mg/kg |
| Bario Disuelto | mg/kg |
| Molibdeno Disuelto | mg/kg |
| Antimonio Disuelto | mg/kg |
| Selenio Disuelto | mg/kg |
| Fluoruros | mg/kg |
| Cloruros | mg/kg |
| Sólidos totales disueltos | mg/kg |
| Sulfatos | mg/kg |
| Carbono Orgánico Disuelto | mg/kg |

## 3. VALORACIÓN DE RESULTADOS.

### 3.1. Evaluación del residuo para admisión a vertedero de no peligrosos

En la siguiente tabla se recogen todos los resultados de los ensayos físico-químicos que se realizaron sobre la muestra. La norma que se ha seguido para la realización del ensayo de lixiviación es la UNE/EN 12457 (Caracterización de residuos. Lixiviación. Ensayo de conformidad para la lixiviación de residuos granulares y lodos). Los resultados se expresan con una relación líquido/sólido (L/S) de = 10 l/kg. Los resultados se expresan en mg/Kg de materia seca.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



| RESULTADOS ANALÍTICOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PARÁMETRO | UNIDADES | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | APTDO.2.2.2 VALORES LÍMITES PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS |
| Antimonio Disuelto | mg/Kg | 0,0349 | 30 % | 0,7 |
| Arsénico Disuelto | mg/Kg | < 0,025 | 30 % | 2 |
| Bario Disuelto | mg/Kg | 1,246 | 30 % | 100 |
| Cadmio Disuelto | mg/Kg | < 0,005 | 30 % | 1 |
| Cobre Disuelto | mg/Kg | 0,0412 | 30 % | 50 |
| Cromo Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 10 |
| Mercurio Disuelto | mg/Kg | < 0,01 | 30 % | 0,2 |
| Molibdeno Disuelto | mg/Kg | 0,467 | 28 % | 10 |
| Níquel Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 10 |
| Plomo Disuelto | mg/Kg | < 0,025 | 30 % | 10 |
| Selenio Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 0,5 |
| Zinc Disuelto | mg/Kg | < 0,5 | 30 % | 50 |
| Fluoruros | mg/Kg | 2,30 | 14 % | 150 |
| Sólidos Totales Disueltos | mg/Kg | 4.090 | - | 60.000 |
| Carbono Orgánico Disuelto | mg/Kg | 78,7 | 24 % | 800 |
| Cloruros | mg/Kg | 124 | 18 % | 15.000 |
| Sulfatos | mg/Kg | 3.623 | - | 20.000 |
| Carbono Orgánico Disuelto con ajuste de pH*(entre 7,5-8) | - | | | |



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_2 Rev. 1 FECHA:

## 4. CONCLUSIONES.

El objeto del presente informe es la valoración del residuo estudiado y su admisibilidad en vertedero para residuos no peligrosos. Se trata de un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

Finalmente, en función de los resultados expresados en el Apartado 3.1. del presente informe, y comparándolos con los límites legales aplicables, podemos afirmar que:

El residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla), **CUMPLE** con todos los límites legales para ADMISIÓN A VERTEDERO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Firmado digitalmente por Carlos Perez
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Carlos Perez, o=AGQ, ou=Medioambiente, email=cperez@agq.com.es, c=ES

**CARLOS PÉREZ HERNANDO**
ÁREA MEDIO AMBIENTE

El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del cliente y del organismo de evaluación.
El presente informe tiene validez siempre y cuando no varíen las condiciones del residuo y los requisitos de referencia sigan siendo aplicables.
El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del cliente y del Laboratorio de Análisis.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_2 Rev. 1 FECHA:

## ANEXO I: BOLETÍN ANALÍTICO



INFORME DE ENSAYO

ENAC ENSAYOS Nº 305 LE 1322/LE 1323
Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº de Referencia: | **RE-18/001743** | Registrada en: | AGQ España | Cliente: | DITECSA SOLUCIONES MEDIOAMBIENTALES |
| Análisis: | RS-ES-0005 Granular (OM AAA/661/2013 NO Peligroso) | Centro Análisis: | AGQ España | Domicilio: | AVENIDA DE LA BUHAIRA 28 |
| Tipo Muestra: | RESIDUO SOLIDO | Fecha Recepción: | 12/12/2018 | Contrato: | SE18-4273 |
| Fecha Inicio: | 13/12/2018 | Fecha Fin: | 10/01/2019 | Cliente 3º: | ---- |
| Descripción: | R-2 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fecha/Hora Muestreo: | 10/12/2018 | Muestreado por: | Cliente |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Ana Quintanilla Velazquez
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/01/2019

**OBSERVACIONES:**

# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

Nº de Referencia: RE-18/001743
Descripción: R-2 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA
Tipo Muestra: RESIDUO SOLIDO
Fecha Fin: 10/01/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

| | Parámetro | Resultado | Incert | Unidades | CMA |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Parámetros sobre lixiviados*** | | | | |
| | Carbono Orgánico Disuelto | 78,7 | ±24% | mg/kg | |
| * | COD (pH entre 7,5-8) | | - | mg/kg | |
| | Sólidos Totales Disueltos | 4.090 | - | mg/kg | |
| | ***Elementos Traza*** | | | | |
| | Antimonio Disuelto | 34,9 | ±30% | µg/kg | |
| | Arsénico Disuelto | < 25,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Bario Disuelto | 1.246 | ±30% | µg/kg | |
| | Cadmio Disuelto | < 5,00 | ±30% | µg/kg | |
| | Cobre Disuelto | 41,2 | ±30% | µg/kg | |
| | Cromo Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Mercurio Disuelto | < 10,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Molibdeno Disuelto | 467 | ±28% | µg/kg | |
| | Níquel Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Plomo Disuelto | < 25,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Selenio Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Zinc Disuelto | < 500 | ±30% | µg/kg | |
| | ***Ensayos de Lixiviación*** | | | | |
| | Cloruros | 124 | ±18% | mg/kg | |
| | Fluoruros | 2,30 | ±14% | mg/kg | |
| * | Sulfatos | 3.623 | - | mg/kg | |
| | ***Parámetros Físicos*** | | | | |
| * | Humedad | 17,9 | - | % | |

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.



**Labs & Technological Services AGQ, S.L.**
Ctra. A-8012 km. 20,8 41220 Burguillos. Sevilla. España T: (+34) 955 738 908 F: (+34) 955 738 912 agq@agqlabs.com agqlabs.es

# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

Nº de Referencia: RE-18/001743
Descripción: R-2 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA
Tipo Muestra: RESIDUO SOLIDO
Fecha Fin: 10/01/2019

## ANEXO TECNICO

| | Parámetro | PNT | Técnica | Ref Norma | Rango |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Parámetros sobre lixiviados*** | | | | |
| | Carbono Orgánico Disuelto | PE-376 | Combust IR TOC | | 10,0 - 30.000 mg/kg |
| * | COD (pH entre 7,5-8) | PE-376 | Combust IR TOC | | 1,00 - 3.000 mg/kg |
| | Sólidos Totales Disueltos | PE-2031 | Calculado | | 800 - 3.000.000 mg/kg |
| | ***Elementos Traza*** | | | | |
| | Antimonio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Arsénico Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Bario Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Cadmio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Cobre Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Cromo Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Mercurio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 10,0 - 200.000 µg/kg |
| | Molibdeno Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Níquel Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Plomo Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Selenio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Zinc Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 500 - 200.000 µg/kg |
| | ***Ensayos de Lixiviación*** | | | | |
| | Cloruros | PE-336 | | | 100 - 10.000.000 mg/kg |
| | Fluoruros | PE-390 | Electrometría | | 2,00 - 10.000 mg/kg |
| * | Sulfatos | PE-2107 | Espect ICP-OES | | 150 - 100.000 mg/kg |
| | ***Parámetros Físicos*** | | | | |
| * | Humedad | PEC-022 | Gravimetría | | 0,10 - 60,0 % |

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.



**Labs & Technological Services AGQ, S.L.**
Ctra. A-8012 km. 20,8 41220 Burguillos. Sevilla. España T: (+34) 955 738 908 F: (+34) 955 738 912 agq@agqlabs.com agqlabs.es

**INFORME: MA 008_3. R-3 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA. Rev. 1**

**CLIENTE: DITECSA**

# CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

**Autor:**
**Carlos Pérez Hernando**
**Inspector en Residuos**

For a **be**tter and **safer** world



Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN ..... 3
1.1. DATOS DEL LABORATORIO ..... 3
1.2. FECHA DE RECEPCIÓN ..... 3
1.3. DATOS DEL CLIENTE ..... 3
1.4. DATOS DE ORIGEN Y PROCEDENCIA DEL RESIDUO ..... 3
1.5. LABORATORIO DE ENSAYOS ..... 3
2. ALCANCE ..... 4
2.1. ALCANCE NORMATIVO ..... 4
2.2. ALCANCE TÉCNICO ..... 4
3. VALORACIÓN DE RESULTADOS. ..... 5
3.1. EVALUACIÓN DEL RESIDUO PARA ADMISIÓN A VERTEDERO DE NO PELIGROSOS ..... 5
4. CONCLUSIONES ..... 7
ANEXO I: BOLETÍN ANALÍTICO ..... 8

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. DATOS DEL LABORATORIO

LABS & TECHNOLOGICAL SERVICES AGQ, S.L.
Carretera A-433, Km 24,3 CP 41220, Burguillos (Sevilla).

## 1.2. FECHA DE RECEPCIÓN

La muestra de residuo fue tomada por personal de DITECSA y recepcionada en los laboratorios de AGQ el día 12 de diciembre de 2018.

## 1.3. DATOS DEL CLIENTE

Los análisis e informe de caracterización se realizaron a petición de DITECSA, con dirección en Carretera de la Esclusa SN (Antiguos Astilleros de Sevilla). 41011 Sevilla.

## 1.4. DATOS DE ORIGEN Y PROCEDENCIA DEL RESIDUO

Según la información aportada por DITECSA, la muestra constituye un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

La muestra enviada está codificada como RE-18/001744.

## 1.5. LABORATORIO DE ENSAYOS

Los análisis en laboratorio fijo de las muestras han sido realizados en el laboratorio propio de AGQ.



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_3 Rev. 1 FECHA:

# 2. ALCANCE

## 2.1. ALCANCE NORMATIVO

Los análisis responden a la siguiente normativa de referencia:

| ÁMBITO | NORMA LEGISLATIVA / DOCUMENTO |
|---|---|
| RESIDUOS | ▪ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.<br>▪ Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de los residuos tóxicos y peligrosos.<br>▪ Reglamento (UE) Nº 1357/2014, de 18 de diciembre de 2014, por la que se sustituye el Anexo III de la Directiva 2008/98/CE.<br>▪ Decisión de la Comisión del 18/12/2014 por el que se modifica la Decisión 2000/8532/CE sobre la lista europea de residuos.<br>▪ Reglamento (CE) nº 440/2008 de la Comisión, de 30 de mayo de 2008, por el que se establecen métodos de ensayo de acuerdo con el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).<br>▪ Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (2003/33/CE).<br>▪ Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por la que se regula la eliminación de residuos mediante deposición en vertederos. |

## 2.2. ALCANCE TÉCNICO

Se trata de evaluar la admisibilidad en vertedero de no peligrosos de un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla), conforme a la normativa anterior. A continuación se exponen los análisis a realizar:

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



| TABLA 2: PLAN ANALÍTICO ADMISIÓN A VERTEDERO de RSU | |
|---|---|
| DETERMINACIÓN | UNIDADES |
| Sobre Test Lixiviación UNE-EN 12457-4:2003 (L/S = 10) | |
| Arsénico Disuelto | mg/kg |
| Cadmio Disuelto | mg/kg |
| Cromo Disuelto | mg/kg |
| Cobre Disuelto | mg/kg |
| Plomo Disuelto | mg/kg |
| Mercurio Disuelto | mg/kg |
| Níquel Disuelto | mg/kg |
| Zinc Disuelto | mg/kg |
| Bario Disuelto | mg/kg |
| Molibdeno Disuelto | mg/kg |
| Antimonio Disuelto | mg/kg |
| Selenio Disuelto | mg/kg |
| Fluoruros | mg/kg |
| Cloruros | mg/kg |
| Sólidos totales disueltos | mg/kg |
| Sulfatos | mg/kg |
| Carbono Orgánico Disuelto | mg/kg |

## 3. VALORACIÓN DE RESULTADOS.

### 3.1. Evaluación del residuo para admisión a vertedero de no peligrosos

En la siguiente tabla se recogen todos los resultados de los ensayos físico-químicos que se realizaron sobre la muestra. La norma que se ha seguido para la realización del ensayo de lixiviación es la UNE/EN 12457 (Caracterización de residuos. Lixiviación. Ensayo de conformidad para la lixiviación de residuos granulares y lodos). Los resultados se expresan con una relación líquido/sólido (L/S) de = 10 l/kg. Los resultados se expresan en mg/Kg de materia seca.



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_3 Rev. 1 FECHA:

| RESULTADOS ANALÍTICOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PARÁMETRO | UNIDADES | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | APTDO.2.2.2 VALORES LÍMITES PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS |
| Antimonio Disuelto | mg/Kg | 0,0352 | 30 % | 0,7 |
| Arsénico Disuelto | mg/Kg | < 0,025 | 30 % | 2 |
| Bario Disuelto | mg/Kg | 0,554 | 30 % | 100 |
| Cadmio Disuelto | mg/Kg | < 0,005 | 30 % | 1 |
| Cobre Disuelto | mg/Kg | 0,034 | 30 % | 50 |
| Cromo Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 10 |
| Mercurio Disuelto | mg/Kg | < 0,01 | 30 % | 0,2 |
| Molibdeno Disuelto | mg/Kg | 0,160 | 28 % | 10 |
| Níquel Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 10 |
| Plomo Disuelto | mg/Kg | < 0,025 | 30 % | 10 |
| Selenio Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 0,5 |
| Zinc Disuelto | mg/Kg | < 0,5 | 30 % | 50 |
| Fluoruros | mg/Kg | 4,60 | 14 % | 150 |
| Sólidos Totales Disueltos | mg/Kg | 10.201 | - | 60.000 |
| Carbono Orgánico Disuelto | mg/Kg | 112 | 24 % | 800 |
| Cloruros | mg/Kg | 101 | 18 % | 15.000 |
| Sulfatos | mg/Kg | 18.430 | - | 20.000 |
| Carbono Orgánico Disuelto con ajuste de pH*(entre 7,5-8) | - | | | |

Labs & Technological Services AGQ, S.L.
Ctra. A-433, km. 24,3. 41220 Burguillos (Sevilla)
T: 955 738 908 F: 955 738 912 @: agq@agq.com.es

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



## 4. CONCLUSIONES.

El objeto del presente informe es la valoración del residuo estudiado y su admisibilidad en vertedero para residuos no peligrosos. Se trata de un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

Finalmente, en función de los resultados expresados en el Apartado 3.1. del presente informe, y comparándolos con los límites legales aplicables, podemos afirmar que:

El residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla), **CUMPLE** con todos los límites legales para ADMISIÓN A VERTEDERO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Firmado digitalmente por Carlos Perez
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Carlos Perez, o=AGQ, ou=Medioambiente, email=cperez@agq.com.es, c=ES

**CARLOS PÉREZ HERNANDO**
ÁREA MEDIO AMBIENTE

El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del cliente y del organismo de evaluación.

El presente informe tiene validez siempre y cuando no varíen las condiciones del residuo y los requisitos de referencia sigan siendo aplicables.

El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del cliente y del Laboratorio de Análisis.



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_3 Rev. 1 FECHA:

## ANEXO I: BOLETÍN ANALÍTICO

# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº de Referencia: | **RE-18/001744** | Registrada en: | AGQ España | Cliente: | DITECSA SOLUCIONES MEDIOAMBIENTALES |
| Análisis: | RS-ES-0005 Granular (OM AAA/661/2013 NO Peligroso) | Centro Análisis: | AGQ España | Domicilio: | AVENIDA DE LA BUHAIRA 28 |
| Tipo Muestra: | RESIDUO SOLIDO | Fecha Recepción: | 12/12/2018 | Contrato: | SE18-4273 |
| Fecha Inicio: | 13/12/2018 | Fecha Fin: | 10/01/2019 | Cliente 3º: | ---- |
| Descripción: | R-3 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fecha/Hora Muestreo: | 10/12/2018 | Muestreado por: | Cliente |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Ana Quintanilla Velazquez
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/01/2019

**OBSERVACIONES:**



# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nº de Referencia: | RE-18/001744 | Tipo Muestra: | RESIDUO SOLIDO |
| Descripción: | R-3 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA | Fecha Fin: | 10/01/2019 |

## RESULTADOS ANALITICOS

| Parámetro | Resultado | Incert | Unidades | CMA |
|---|---|---|---|---|
| ***Parámetros sobre lixiviados*** | | | | |
| Carbono Orgánico Disuelto | 112 | ±24% | mg/kg | |
| * COD (pH entre 7,5-8) | | - | mg/kg | |
| Sólidos Totales Disueltos | 10.201 | - | mg/kg | |
| ***Elementos Traza*** | | | | |
| Antimonio Disuelto | 35,2 | ±30% | µg/kg | |
| Arsénico Disuelto | < 25,0 | ±30% | µg/kg | |
| Bario Disuelto | 554 | ±30% | µg/kg | |
| Cadmio Disuelto | < 5,00 | ±30% | µg/kg | |
| Cobre Disuelto | 34,0 | ±30% | µg/kg | |
| Cromo Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| Mercurio Disuelto | < 10,0 | ±30% | µg/kg | |
| Molibdeno Disuelto | 160 | ±28% | µg/kg | |
| Níquel Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| Plomo Disuelto | < 25,0 | ±30% | µg/kg | |
| Selenio Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| Zinc Disuelto | < 500 | ±30% | µg/kg | |
| ***Ensayos de Lixiviación*** | | | | |
| Cloruros | 101 | ±18% | mg/kg | |
| Fluoruros | 4,60 | ±14% | mg/kg | |
| * Sulfatos | 18.430 | - | mg/kg | |
| ***Parámetros Físicos*** | | | | |
| * Humedad | 17,1 | - | % | |

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

Nº de Referencia: RE-18/001744 Tipo Muestra: RESIDUO SOLIDO
Descripción: R-3 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA Fecha Fin: 10/01/2019

## ANEXO TECNICO

| | Parámetro | PNT | Técnica | Ref Norma | Rango |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Parámetros sobre lixiviados*** | | | | |
| | Carbono Orgánico Disuelto | PE-376 | Combust IR TOC | | 10,0 - 30.000 mg/kg |
| * | COD (pH entre 7,5-8) | PE-376 | Combust IR TOC | | 1,00 - 3.000 mg/kg |
| | Sólidos Totales Disueltos | PE-2031 | Calculado | | 800 - 3.000.000 mg/kg |
| | ***Elementos Traza*** | | | | |
| | Antimonio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Arsénico Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Bario Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Cadmio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Cobre Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Cromo Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Mercurio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 10,0 - 200.000 µg/kg |
| | Molibdeno Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Níquel Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Plomo Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Selenio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Zinc Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 500 - 200.000 µg/kg |
| | ***Ensayos de Lixiviación*** | | | | |
| | Cloruros | PE-336 | | | 100 - 10.000.000 mg/kg |
| | Fluoruros | PE-390 | Electrometría | | 2,00 - 10.000 mg/kg |
| * | Sulfatos | PE-2107 | Espect ICP-OES | | 150 - 100.000 mg/kg |
| | ***Parámetros Físicos*** | | | | |
| * | Humedad | PEC-022 | Gravimetría | | 0,10 - 60,0 % |

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de rad.actividad el valor del rango corresponde al AMD.



**INFORME: MA 008_4. R-4 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA. Revisión 1.**

**CLIENTE: DITECSA**

# CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

**Autor:**
**Carlos Pérez Hernando**
**Inspector en Residuos**

For a **be**tter and **safer** world

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN ..... 3
1.1. DATOS DEL LABORATORIO ..... 3
1.2. FECHA DE RECEPCIÓN ..... 3
1.3. DATOS DEL CLIENTE ..... 3
1.4. DATOS DE ORIGEN Y PROCEDENCIA DEL RESIDUO ..... 3
1.5. LABORATORIO DE ENSAYOS ..... 3
2. ALCANCE ..... 4
2.1. ALCANCE NORMATIVO ..... 4
2.2. ALCANCE TÉCNICO ..... 4
3. VALORACIÓN DE RESULTADOS ..... 5
3.1. EVALUACIÓN DEL RESIDUO PARA ADMISIÓN A VERTEDERO DE NO PELIGROSOS ..... 5
4. CONCLUSIONES ..... 7
ANEXO I: BOLETÍN ANALÍTICO ..... 8



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_4 Rev. 1 

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. DATOS DEL LABORATORIO

LABS & TECHNOLOGICAL SERVICES AGQ, S.L.
Carretera A-433, Km 24,3 CP 41220, Burguillos (Sevilla).

### 1.2. FECHA DE RECEPCIÓN

La muestra de residuo fue tomada por personal de DITECSA y recepcionada en los laboratorios de AGQ el día 12 de diciembre de 2018.

### 1.3. DATOS DEL CLIENTE

Los análisis e informe de caracterización se realizaron a petición de DITECSA, con dirección en Carretera de la Esclusa SN (Antiguos Astilleros de Sevilla). 41011 Sevilla.

### 1.4. DATOS DE ORIGEN Y PROCEDENCIA DEL RESIDUO

Según la información aportada por DITECSA, la muestra constituye un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

La muestra enviada está codificada como RE-18/001745.

### 1.5. LABORATORIO DE ENSAYOS

Los análisis en laboratorio fijo de las muestras han sido realizados en el laboratorio propio de AGQ.

Labs & Technological Services AGQ, S.L.
Ctra. A-433, km. 24,3. 41220 Burguillos (Sevilla)
T: 955 738 908 F: 955 738 912 @: agq@agq.com.es

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



## 2. ALCANCE

### 2.1. ALCANCE NORMATIVO

Los análisis responden a la siguiente normativa de referencia:

| ÁMBITO | NORMA LEGISLATIVA / DOCUMENTO |
|---|---|
| RESIDUOS | ▪ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.<br>▪ Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de los residuos tóxicos y peligrosos.<br>▪ Reglamento (UE) Nº 1357/2014, de 18 de diciembre de 2014, por la que se sustituye el Anexo III de la Directiva 2008/98/CE.<br>▪ Decisión de la Comisión del 18/12/2014 por el que se modifica la Decisión 2000/8532/CE sobre la lista europea de residuos.<br>▪ Reglamento (CE) nº 440/2008 de la Comisión, de 30 de mayo de 2008, por el que se establecen métodos de ensayo de acuerdo con el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).<br>▪ Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (2003/33/CE).<br>▪ Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por la que se regula la eliminación de residuos mediante deposición en vertederos. |

### 2.2. ALCANCE TÉCNICO

Se trata de evaluar la admisibilidad en vertedero de no peligrosos de un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla), conforme a la normativa anterior. A continuación se exponen los análisis a realizar:



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_4 Rev. 1 FECHA:

| TABLA 2: PLAN ANALÍTICO ADMISIÓN A VERTEDERO de RSU | |
|---|---|
| DETERMINACIÓN | UNIDADES |
| **Sobre Test Lixiviación UNE-EN 12457-4:2003 (L/S = 10)** | |
| Arsénico Disuelto | mg/kg |
| Cadmio Disuelto | mg/kg |
| Cromo Disuelto | mg/kg |
| Cobre Disuelto | mg/kg |
| Plomo Disuelto | mg/kg |
| Mercurio Disuelto | mg/kg |
| Níquel Disuelto | mg/kg |
| Zinc Disuelto | mg/kg |
| Bario Disuelto | mg/kg |
| Molibdeno Disuelto | mg/kg |
| Antimonio Disuelto | mg/kg |
| Selenio Disuelto | mg/kg |
| Fluoruros | mg/kg |
| Cloruros | mg/kg |
| Sólidos totales disueltos | mg/kg |
| Sulfatos | mg/kg |
| Carbono Orgánico Disuelto | mg/kg |

## 3. VALORACIÓN DE RESULTADOS.

### 3.1. Evaluación del residuo para admisión a vertedero de no peligrosos

En la siguiente tabla se recogen todos los resultados de los ensayos físico-químicos que se realizaron sobre la muestra. La norma que se ha seguido para la realización del ensayo de lixiviación es la UNE/EN 12457 (Caracterización de residuos. Lixiviación. Ensayo de conformidad para la lixiviación de residuos granulares y lodos). Los resultados se expresan con una relación líquido/sólido (L/S) de = 10 l/kg. Los resultados se expresan en mg/Kg de materia seca.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



| RESULTADOS ANALÍTICOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PARÁMETRO | UNIDADES | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | APTDO.2.2.2 VALORES LÍMITES PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS |
| Antimonio Disuelto | mg/Kg | 0,0431 | 30 % | 0,7 |
| Arsénico Disuelto | mg/Kg | < 0,025 | 30 % | 2 |
| Bario Disuelto | mg/Kg | 0,496 | 30 % | 100 |
| Cadmio Disuelto | mg/Kg | < 0,005 | 30 % | 1 |
| Cobre Disuelto | mg/Kg | 0,0259 | 30 % | 50 |
| Cromo Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 10 |
| Mercurio Disuelto | mg/Kg | < 0,01 | 30 % | 0,2 |
| Molibdeno Disuelto | mg/Kg | 0,330 | 28 % | 10 |
| Níquel Disuelto | mg/Kg | 0,0581 | 30 % | 10 |
| Plomo Disuelto | mg/Kg | 0,149 | 30 % | 10 |
| Selenio Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 0,5 |
| Zinc Disuelto | mg/Kg | 0,571 | 30 % | 50 |
| Fluoruros | mg/Kg | 4,20 | 14 % | 150 |
| Sólidos Totales Disueltos | mg/Kg | 16.544 | - | 60.000 |
| Carbono Orgánico Disuelto | mg/Kg | 133 | 24 % | 800 |
| Cloruros | mg/Kg | 161 | 18 % | 15.000 |
| Sulfatos | mg/Kg | 36.420 | - | 20.000 |
| Carbono Orgánico Disuelto con ajuste de pH*(entre 7,5-8) | - | | | |



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_4 Rev. 1 FECHA:

## 4. CONCLUSIONES.

El objeto del presente informe es la valoración del residuo estudiado y su admisibilidad en vertedero para residuos no peligrosos. Se trata de un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

Finalmente, en función de los resultados expresados en el Apartado 3.1. del presente informe, y comparándolos con los límites legales aplicables, podemos afirmar que:

El residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla), **CUMPLE** con todos los límites legales para ADMISIÓN A VERTEDERO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Firmado digitalmente por Carlos Perez
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Carlos Perez, o=AGQ, ou=Medioambiente, email=cperez@agq.com.es, c=ES

**CARLOS PÉREZ HERNANDO**
ÁREA MEDIO AMBIENTE

El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del cliente y del organismo de evaluación.
El presente informe tiene validez siempre y cuando no varíen las condiciones del residuo y los requisitos de referencia sigan siendo aplicables.
El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del cliente y del Laboratorio de Análisis.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_4 Rev. 1

FECHA:

## ANEXO I: BOLETÍN ANALÍTICO



INFORME DE ENSAYO

ENAC ENSAYOS Nº 305 LE 1322/LE 1323
Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº de Referencia: | **RE-18/001745** | Registrada en: | AGQ España | Cliente: | DITECSA SOLUCIONES MEDIOAMBIENTALES |
| Análisis: | RS-ES-0005 Granular (OM AAA/661/2013 NO Peligroso) | Centro Análisis: | AGQ España | Domicilio: | AVENIDA DE LA BUHAIRA 28 |
| Tipo Muestra: | RESIDUO SOLIDO | Fecha Recepción: | 12/12/2018 | Contrato: | SE18-4273 |
| Fecha Inicio: | 13/12/2018 | Fecha Fin: | 10/01/2019 | Cliente 3º: | ---- |
| Descripción: | R-4 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fecha/Hora Muestreo: | 10/12/2018 | Muestreado por: | Cliente |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Ana Quintanilla Velazquez
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/01/2019

**OBSERVACIONES:**

# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

Nº de Referencia: RE-18/001745
Descripción: R-4 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA
Tipo Muestra: RESIDUO SOLIDO
Fecha Fin: 10/01/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

| | Parámetro | Resultado | Incert | Unidades | CMA |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Parámetros sobre lixiviados*** | | | | |
| | Carbono Orgánico Disuelto | 133 | ±24% | mg/kg | |
| * | COD (pH entre 7,5-8) | | - | mg/kg | |
| | Sólidos Totales Disueltos | 16.544 | - | mg/kg | |
| | ***Elementos Traza*** | | | | |
| | Antimonio Disuelto | 43,1 | ±30% | µg/kg | |
| | Arsénico Disuelto | < 25,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Bario Disuelto | 496 | ±30% | µg/kg | |
| | Cadmio Disuelto | < 5,00 | ±30% | µg/kg | |
| | Cobre Disuelto | 25,9 | ±30% | µg/kg | |
| | Cromo Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Mercurio Disuelto | < 10,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Molibdeno Disuelto | 330 | ±28% | µg/kg | |
| | Níquel Disuelto | 58,1 | ±30% | µg/kg | |
| | Plomo Disuelto | 149 | ±30% | µg/kg | |
| | Selenio Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Zinc Disuelto | 571 | ±30% | µg/kg | |
| | ***Ensayos de Lixiviación*** | | | | |
| | Cloruros | 161 | ±18% | mg/kg | |
| | Fluoruros | 4,20 | ±14% | mg/kg | |
| * | Sulfatos | 36.420 | - | mg/kg | |
| | ***Parámetros Físicos*** | | | | |
| * | Humedad | 24,3 | - | % | |

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.



**Labs & Technological Services AGQ, S.L.**
Ctra. A-8012 km. 20,8 41220 Burguillos. Sevilla. España T: (+34) 955 738 908 F: (+34) 955 738 912 agq@agqlabs.com agqlabs.es

# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

Nº de Referencia: RE-18/001745
Descripción: R-4 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA
Tipo Muestra: RESIDUO SOLIDO
Fecha Fin: 10/01/2019

## ANEXO TECNICO

| | Parámetro | PNT | Técnica | Ref Norma | Rango |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Parámetros sobre lixiviados*** | | | | |
| | Carbono Orgánico Disuelto | PE-376 | Combust IR TOC | | 10,0 - 30.000 mg/kg |
| * | COD (pH entre 7,5-8) | PE-376 | Combust IR TOC | | 1,00 - 3.000 mg/kg |
| | Sólidos Totales Disueltos | PE-2031 | Calculado | | 800 - 3.000.000 mg/kg |
| | ***Elementos Traza*** | | | | |
| | Antimonio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Arsénico Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Bario Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Cadmio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Cobre Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Cromo Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Mercurio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 10,0 - 200.000 µg/kg |
| | Molibdeno Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Níquel Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Plomo Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Selenio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Zinc Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 500 - 200.000 µg/kg |
| | ***Ensayos de Lixiviación*** | | | | |
| | Cloruros | PE-336 | | | 100 - 10.000.000 mg/kg |
| | Fluoruros | PE-390 | Electrometría | | 2,00 - 10.000 mg/kg |
| * | Sulfatos | PE-2107 | Espect ICP-OES | | 150 - 100.000 mg/kg |
| | ***Parámetros Físicos*** | | | | |
| * | Humedad | PEC-022 | Gravimetría | | 0,10 - 60,0 % |

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.



**Labs & Technological Services AGQ, S.L.**
Ctra. A-8012 km. 20,8 41220 Burguillos. Sevilla. España T: (+34) 955 738 908 F: (+34) 955 738 912 agq@agqlabs.com agqlabs.es

**INFORME: MA 008_5. R-5 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA. Revisión 1**

**CLIENTE: DITECSA**

# CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

**Autor:**
**Carlos Pérez Hernando**
**Inspector en Residuos**

For a **be**tter and **safer** world



Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN ..... 3
1.1. DATOS DEL LABORATORIO ..... 3
1.2. FECHA DE RECEPCIÓN ..... 3
1.3. DATOS DEL CLIENTE ..... 3
1.4. DATOS DE ORIGEN Y PROCEDENCIA DEL RESIDUO ..... 3
1.5. LABORATORIO DE ENSAYOS ..... 3
2. ALCANCE ..... 4
2.1. ALCANCE NORMATIVO ..... 4
2.2. ALCANCE TÉCNICO ..... 4
3. VALORACIÓN DE RESULTADOS. ..... 5
3.1. EVALUACIÓN DEL RESIDUO PARA ADMISIÓN A VERTEDERO DE NO PELIGROSOS ..... 5
4. CONCLUSIONES ..... 7
ANEXO I: BOLETÍN ANALÍTICO ..... 8

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. DATOS DEL LABORATORIO

LABS & TECHNOLOGICAL SERVICES AGQ, S.L.
Carretera A-433, Km 24,3 CP 41220, Burguillos (Sevilla).

## 1.2. FECHA DE RECEPCIÓN

La muestra de residuo fue tomada por personal de DITECSA y recepcionada en los laboratorios de AGQ el día 12 de diciembre de 2018.

## 1.3. DATOS DEL CLIENTE

Los análisis e informe de caracterización se realizaron a petición de DITECSA, con dirección en Carretera de la Esclusa SN (Antiguos Astilleros de Sevilla). 41011 Sevilla.

## 1.4. DATOS DE ORIGEN Y PROCEDENCIA DEL RESIDUO

Según la información aportada por DITECSA, la muestra constituye un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

La muestra enviada está codificada como RE-18/001746.

## 1.5. LABORATORIO DE ENSAYOS

Los análisis en laboratorio fijo de las muestras han sido realizados en el laboratorio propio de AGQ.



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_5 Rev. 1 FECHA:

# 2. ALCANCE

## 2.1. ALCANCE NORMATIVO

Los análisis responden a la siguiente normativa de referencia:

| ÁMBITO | NORMA LEGISLATIVA / DOCUMENTO |
|---|---|
| RESIDUOS | ▪ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.<br>▪ Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de los residuos tóxicos y peligrosos.<br>▪ Reglamento (UE) Nº 1357/2014, de 18 de diciembre de 2014, por la que se sustituye el Anexo III de la Directiva 2008/98/CE.<br>▪ Decisión de la Comisión del 18/12/2014 por el que se modifica la Decisión 2000/8532/CE sobre la lista europea de residuos.<br>▪ Reglamento (CE) nº 440/2008 de la Comisión, de 30 de mayo de 2008, por el que se establecen métodos de ensayo de acuerdo con el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).<br>▪ Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (2003/33/CE).<br>▪ Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por la que se regula la eliminación de residuos mediante deposición en vertederos. |

## 2.2. ALCANCE TÉCNICO

Se trata de evaluar la admisibilidad en vertedero de no peligrosos de un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla), conforme a la normativa anterior. A continuación se exponen los análisis a realizar:

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



| TABLA 2: PLAN ANALÍTICO ADMISIÓN A VERTEDERO de RSU | |
|---|---|
| DETERMINACIÓN | UNIDADES |
| Sobre Test Lixiviación UNE-EN 12457-4:2003 (L/S = 10) | |
| Arsénico Disuelto | mg/kg |
| Cadmio Disuelto | mg/kg |
| Cromo Disuelto | mg/kg |
| Cobre Disuelto | mg/kg |
| Plomo Disuelto | mg/kg |
| Mercurio Disuelto | mg/kg |
| Níquel Disuelto | mg/kg |
| Zinc Disuelto | mg/kg |
| Bario Disuelto | mg/kg |
| Molibdeno Disuelto | mg/kg |
| Antimonio Disuelto | mg/kg |
| Selenio Disuelto | mg/kg |
| Fluoruros | mg/kg |
| Cloruros | mg/kg |
| Sólidos totales disueltos | mg/kg |
| Sulfatos | mg/kg |
| Carbono Orgánico Disuelto | mg/kg |

## 3. VALORACIÓN DE RESULTADOS.

### 3.1. Evaluación del residuo para admisión a vertedero de no peligrosos

En la siguiente tabla se recogen todos los resultados de los ensayos físico-químicos que se realizaron sobre la muestra. La norma que se ha seguido para la realización del ensayo de lixiviación es la UNE/EN 12457 (Caracterización de residuos. Lixiviación. Ensayo de conformidad para la lixiviación de residuos granulares y lodos). Los resultados se expresan con una relación líquido/sólido (L/S) de = 10 l/kg. Los resultados se expresan en mg/Kg de materia seca.



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_5 Rev. 1 FECHA:

| RESULTADOS ANALÍTICOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PARÁMETRO | UNIDADES | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | APTDO.2.2.2 VALORES LÍMITES PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS |
| Antimonio Disuelto | mg/Kg | 0,0326 | 30 % | 0,7 |
| Arsénico Disuelto | mg/Kg | 0,0445 | 30 % | 2 |
| Bario Disuelto | mg/Kg | 0,413 | 30 % | 100 |
| Cadmio Disuelto | mg/Kg | < 0,005 | 30 % | 1 |
| Cobre Disuelto | mg/Kg | 0,0291 | 30 % | 50 |
| Cromo Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 10 |
| Mercurio Disuelto | mg/Kg | < 0,01 | 30 % | 0,2 |
| Molibdeno Disuelto | mg/Kg | 0,105 | 28 % | 10 |
| Níquel Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 10 |
| Plomo Disuelto | mg/Kg | < 0,025 | 30 % | 10 |
| Selenio Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 0,5 |
| Zinc Disuelto | mg/Kg | < 0,5 | 30 % | 50 |
| Fluoruros | mg/Kg | 5,10 | 14 % | 150 |
| Sólidos Totales Disueltos | mg/Kg | 2.703 | - | 60.000 |
| Carbono Orgánico Disuelto | mg/Kg | 58,2 | 24 % | 800 |
| Cloruros | mg/Kg | 135 | 18 % | 15.000 |
| Sulfatos | mg/Kg | 3.052 | - | 20.000 |
| Carbono Orgánico Disuelto con ajuste de pH*(entre 7,5-8) | - | | | |

Labs & Technological Services AGQ, S.L.
Ctra. A-433, km. 24,3. 41220 Burguillos (Sevilla)
T: 955 738 908 F: 955 738 912 @: agq@agq.com.es

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



## 4. CONCLUSIONES.

El objeto del presente informe es la valoración del residuo estudiado y su admisibilidad en vertedero para residuos no peligrosos. Se trata de un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

Finalmente, en función de los resultados expresados en el Apartado 3.1. del presente informe, y comparándolos con los límites legales aplicables, podemos afirmar que:

El residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla), **CUMPLE** con todos los límites legales para ADMISIÓN A VERTEDERO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Firmado digitalmente por Carlos Perez
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Carlos Perez, o=AGQ, ou=Medioambiente, email=cperez@agq.com.es, c=ES

**CARLOS PÉREZ HERNANDO**
ÁREA MEDIO AMBIENTE

El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del cliente y del organismo de evaluación.
El presente informe tiene validez siempre y cuando no varíen las condiciones del residuo y los requisitos de referencia sigan siendo aplicables.
El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del cliente y del Laboratorio de Análisis.



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_5 Rev. 1 FECHA:

## ANEXO I: BOLETÍN ANALÍTICO

# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº de Referencia: | **RE-18/001746** | Registrada en: | AGQ España | Cliente: | DITECSA SOLUCIONES MEDIOAMBIENTALES |
| Análisis: | RS-ES-0005 Granular (OM AAA/661/2013 NO Peligroso) | Centro Análisis: | AGQ España | Domicilio: | AVENIDA DE LA BUHAIRA 28 |
| Tipo Muestra: | RESIDUO SOLIDO | Fecha Recepción: | 12/12/2018 | Contrato: | SE18-4273 |
| Fecha Inicio: | 13/12/2018 | Fecha Fin: | 10/01/2019 | Cliente 3º: | ---- |
| Descripción: | R-5 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fecha/Hora Muestreo: | 10/12/2018 | Muestreado por: | Cliente |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Ana Quintanilla Velazquez
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/01/2019

**OBSERVACIONES:**



# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nº de Referencia: | RE-18/001746 | Tipo Muestra: | RESIDUO SOLIDO |
| Descripción: | R-5 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA | Fecha Fin: | 10/01/2019 |

## RESULTADOS ANALITICOS

| Parámetro | Resultado | Incert | Unidades | CMA |
|---|---|---|---|---|
| ***Parámetros sobre lixiviados*** | | | | |
| Carbono Orgánico Disuelto | 58,2 | ±24% | mg/kg | |
| * COD (pH entre 7,5-8) | | - | mg/kg | |
| Sólidos Totales Disueltos | 2.703 | - | mg/kg | |
| ***Elementos Traza*** | | | | |
| Antimonio Disuelto | 32,6 | ±30% | µg/kg | |
| Arsénico Disuelto | 44,5 | ±30% | µg/kg | |
| Bario Disuelto | 413 | ±30% | µg/kg | |
| Cadmio Disuelto | < 5,00 | ±30% | µg/kg | |
| Cobre Disuelto | 29,1 | ±30% | µg/kg | |
| Cromo Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| Mercurio Disuelto | < 10,0 | ±30% | µg/kg | |
| Molibdeno Disuelto | 105 | ±28% | µg/kg | |
| Níquel Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| Plomo Disuelto | < 25,0 | ±30% | µg/kg | |
| Selenio Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| Zinc Disuelto | < 500 | ±30% | µg/kg | |
| ***Ensayos de Lixiviación*** | | | | |
| Cloruros | 135 | ±18% | mg/kg | |
| Fluoruros | 5,10 | ±14% | mg/kg | |
| * Sulfatos | 3.052 | - | mg/kg | |
| ***Parámetros Físicos*** | | | | |
| * Humedad | 14,1 | - | % | |

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

Nº de Referencia: RE-18/001746 Tipo Muestra: RESIDUO SOLIDO
Descripción: R-5 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA Fecha Fin: 10/01/2019

## ANEXO TECNICO

| | Parámetro | PNT | Técnica | Ref Norma | Rango |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Parámetros sobre lixiviados*** | | | | |
| | Carbono Orgánico Disuelto | PE-376 | Combust IR TOC | | 10,0 - 30.000 mg/kg |
| * | COD (pH entre 7,5-8) | PE-376 | Combust IR TOC | | 1,00 - 3.000 mg/kg |
| | Sólidos Totales Disueltos | PE-2031 | Calculado | | 800 - 3.000.000 mg/kg |
| | ***Elementos Traza*** | | | | |
| | Antimonio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Arsénico Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Bario Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Cadmio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Cobre Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Cromo Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Mercurio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 10,0 - 200.000 µg/kg |
| | Molibdeno Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Níquel Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Plomo Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Selenio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Zinc Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 500 - 200.000 µg/kg |
| | ***Ensayos de Lixiviación*** | | | | |
| | Cloruros | PE-336 | | | 100 - 10.000.000 mg/kg |
| | Fluoruros | PE-390 | Electrometría | | 2,00 - 10.000 mg/kg |
| * | Sulfatos | PE-2107 | Espect ICP-OES | | 150 - 100.000 mg/kg |
| | ***Parámetros Físicos*** | | | | |
| * | Humedad | PEC-022 | Gravimetría | | 0,10 - 60,0 % |

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de rad.actividad el valor del rango corresponde al AMD.



**INFORME: MA 008_6. R-6 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA. Revisión 1**

**CLIENTE: DITECSA**

# CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

**Autor:**
**Carlos Pérez Hernando**
**Inspector en Residuos**

For a **be**tter and **safer** world

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN ..... 3
1.1. DATOS DEL LABORATORIO ..... 3
1.2. FECHA DE RECEPCIÓN ..... 3
1.3. DATOS DEL CLIENTE ..... 3
1.4. DATOS DE ORIGEN Y PROCEDENCIA DEL RESIDUO ..... 3
1.5. LABORATORIO DE ENSAYOS ..... 3
2. ALCANCE ..... 4
2.1. ALCANCE NORMATIVO ..... 4
2.2. ALCANCE TÉCNICO ..... 4
3. VALORACIÓN DE RESULTADOS ..... 5
3.1. EVALUACIÓN DEL RESIDUO PARA ADMISIÓN A VERTEDERO DE NO PELIGROSOS ..... 5
4. CONCLUSIONES ..... 7
ANEXO I: BOLETÍN ANALÍTICO ..... 8



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_6 Rev. 1

FECHA: 23/01/2019

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. DATOS DEL LABORATORIO

LABS & TECHNOLOGICAL SERVICES AGQ, S.L.
Carretera A-433, Km 24,3 CP 41220, Burguillos (Sevilla).

### 1.2. FECHA DE RECEPCIÓN

La muestra de residuo fue tomada por personal de DITECSA y recepcionada en los laboratorios de AGQ el día 12 de diciembre de 2018.

### 1.3. DATOS DEL CLIENTE

Los análisis e informe de caracterización se realizaron a petición de DITECSA, con dirección en Carretera de la Esclusa SN (Antiguos Astilleros de Sevilla). 41011 Sevilla.

### 1.4. DATOS DE ORIGEN Y PROCEDENCIA DEL RESIDUO

Según la información aportada por DITECSA, la muestra constituye un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

La muestra enviada está codificada como RE-18/001747.

### 1.5. LABORATORIO DE ENSAYOS

Los análisis en laboratorio fijo de las muestras han sido realizados en el laboratorio propio de AGQ.

Labs & Technological Services AGQ, S.L.
Ctra. A-433, km. 24,3. 41220 Burguillos (Sevilla)
T: 955 738 908 F: 955 738 912 @: agq@agq.com.es

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



## 2. ALCANCE

### 2.1. ALCANCE NORMATIVO

Los análisis responden a la siguiente normativa de referencia:

| ÁMBITO | NORMA LEGISLATIVA / DOCUMENTO |
|---|---|
| RESIDUOS | ▪ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.<br>▪ Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de los residuos tóxicos y peligrosos.<br>▪ Reglamento (UE) Nº 1357/2014, de 18 de diciembre de 2014, por la que se sustituye el Anexo III de la Directiva 2008/98/CE.<br>▪ Decisión de la Comisión del 18/12/2014 por el que se modifica la Decisión 2000/8532/CE sobre la lista europea de residuos.<br>▪ Reglamento (CE) nº 440/2008 de la Comisión, de 30 de mayo de 2008, por el que se establecen métodos de ensayo de acuerdo con el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).<br>▪ Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (2003/33/CE).<br>▪ Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por la que se regula la eliminación de residuos mediante deposición en vertederos. |

### 2.2. ALCANCE TÉCNICO

Se trata de evaluar la admisibilidad en vertedero de no peligrosos de un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla), conforme a la normativa anterior. A continuación se exponen los análisis a realizar:



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_6 Rev. 1 FECHA: 23/01/2019

| TABLA 2: PLAN ANALÍTICO ADMISIÓN A VERTEDERO de RSU | |
|---|---|
| DETERMINACIÓN | UNIDADES |
| **Sobre Test Lixiviación UNE-EN 12457-4:2003 (L/S = 10)** | |
| Arsénico Disuelto | mg/kg |
| Cadmio Disuelto | mg/kg |
| Cromo Disuelto | mg/kg |
| Cobre Disuelto | mg/kg |
| Plomo Disuelto | mg/kg |
| Mercurio Disuelto | mg/kg |
| Níquel Disuelto | mg/kg |
| Zinc Disuelto | mg/kg |
| Bario Disuelto | mg/kg |
| Molibdeno Disuelto | mg/kg |
| Antimonio Disuelto | mg/kg |
| Selenio Disuelto | mg/kg |
| Fluoruros | mg/kg |
| Cloruros | mg/kg |
| Sólidos totales disueltos | mg/kg |
| Sulfatos | mg/kg |
| Carbono Orgánico Disuelto | mg/kg |

## 3. VALORACIÓN DE RESULTADOS.

### 3.1. Evaluación del residuo para admisión a vertedero de no peligrosos

En la siguiente tabla se recogen todos los resultados de los ensayos físico-químicos que se realizaron sobre la muestra. La norma que se ha seguido para la realización del ensayo de lixiviación es la UNE/EN 12457 (Caracterización de residuos. Lixiviación. Ensayo de conformidad para la lixiviación de residuos granulares y lodos). Los resultados se expresan con una relación líquido/sólido (L/S) de = 10 l/kg. Los resultados se expresan en mg/Kg de materia seca.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es



| RESULTADOS ANALÍTICOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PARÁMETRO | UNIDADES | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | APTDO.2.2.2 VALORES LÍMITES PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS |
| Antimonio Disuelto | mg/Kg | 0,0285 | 30 % | 0,7 |
| Arsénico Disuelto | mg/Kg | < 0,025 | 30 % | 2 |
| Bario Disuelto | mg/Kg | 0,541 | 30 % | 100 |
| Cadmio Disuelto | mg/Kg | < 0,005 | 30 % | 1 |
| Cobre Disuelto | mg/Kg | < 0,025 | 30 % | 50 |
| Cromo Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 10 |
| Mercurio Disuelto | mg/Kg | < 0,01 | 30 % | 0,2 |
| Molibdeno Disuelto | mg/Kg | 0,141 | 28 % | 10 |
| Níquel Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 10 |
| Plomo Disuelto | mg/Kg | < 0,025 | 30 % | 10 |
| Selenio Disuelto | mg/Kg | < 0,05 | 30 % | 0,5 |
| Zinc Disuelto | mg/Kg | < 0,5 | 30 % | 50 |
| Fluoruros | mg/Kg | 4,10 | 14 % | 150 |
| Sólidos Totales Disueltos | mg/Kg | 10.546 | - | 60.000 |
| Carbono Orgánico Disuelto | mg/Kg | 104 | 24 % | 800 |
| Cloruros | mg/Kg | 149 | 18 % | 15.000 |
| Sulfatos | mg/Kg | 18.876 | - | 20.000 |
| Carbono Orgánico Disuelto con ajuste de pH*(entre 7,5-8) | - | | | |



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUO PARA LA DETERMINACIÓN DE SU ADMISIBILIDAD EN VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_6 Rev. 1 FECHA: 23/01/2019

## 4. CONCLUSIONES.

El objeto del presente informe es la valoración del residuo estudiado y su admisibilidad en vertedero para residuos no peligrosos. Se trata de un residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

Finalmente, en función de los resultados expresados en el Apartado 3.1. del presente informe, y comparándolos con los límites legales aplicables, podemos afirmar que:

El residuo procedente de vertedero ilegal situado en las inmediaciones del aeropuerto de San Pablo (Sevilla), **CUMPLE** con todos los límites legales para ADMISIÓN A VERTEDERO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Firmado digitalmente por Carlos Perez
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Carlos Perez, o=AGQ, ou=Medioambiente, email=cperez@agq.com.es, c=ES

**CARLOS PÉREZ HERNANDO**
ÁREA MEDIO AMBIENTE

El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del cliente y del organismo de evaluación.
El presente informe tiene validez siempre y cuando no varíen las condiciones del residuo y los requisitos de referencia sigan siendo aplicables.
El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del cliente y del Laboratorio de Análisis.

Labs & Technological Services AGQ S.L.
Ctra. A-8013, Km. 20,8
41220 Burguillos (Sevilla)
955 738 908
atencioncliente.esp@agqlabs.com
www.agqlabs.es

INFORME: MA 008_6 Rev. 1

FECHA: 23/01/2019

## ANEXO I: BOLETÍN ANALÍTICO



# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº de Referencia: | **RE-18/001747** | Registrada en: | AGQ España | Cliente: | DITECSA SOLUCIONES MEDIOAMBIENTALES |
| Análisis: | RS-ES-0005 Granular (OM AAA/661/2013 NO Peligroso) | Centro Análisis: | AGQ España | Domicilio: | AVENIDA DE LA BUHAIRA 28 |
| Tipo Muestra: | RESIDUO SOLIDO | Fecha Recepción: | 12/12/2018 | Contrato: | SE18-4273 |
| Fecha Inicio: | 13/12/2018 | Fecha Fin: | 10/01/2019 | Cliente 3º: | ---- |
| Descripción: | R-6 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fecha/Hora Muestreo: | 10/12/2018 | Muestreado por: | Cliente |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Ana Quintanilla Velazquez
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/01/2019

**OBSERVACIONES:**

# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

Nº de Referencia: RE-18/001747 | Tipo Muestra: RESIDUO SOLIDO
Descripción: R-6 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA | Fecha Fin: 10/01/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

| | Parámetro | Resultado | Incert | Unidades | CMA |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Parámetros sobre lixiviados*** | | | | |
| | Carbono Orgánico Disuelto | 104 | ±24% | mg/kg | |
| * | COD (pH entre 7,5-8) | | - | mg/kg | |
| | Sólidos Totales Disueltos | 10.546 | - | mg/kg | |
| | ***Elementos Traza*** | | | | |
| | Antimonio Disuelto | 28,5 | ±30% | µg/kg | |
| | Arsénico Disuelto | < 25,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Bario Disuelto | 541 | ±30% | µg/kg | |
| | Cadmio Disuelto | < 5,00 | ±30% | µg/kg | |
| | Cobre Disuelto | < 25,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Cromo Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Mercurio Disuelto | < 10,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Molibdeno Disuelto | 141 | ±28% | µg/kg | |
| | Níquel Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Plomo Disuelto | < 25,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Selenio Disuelto | < 50,0 | ±30% | µg/kg | |
| | Zinc Disuelto | < 500 | ±30% | µg/kg | |
| | ***Ensayos de Lixiviación*** | | | | |
| | Cloruros | 149 | ±18% | mg/kg | |
| | Fluoruros | 4,10 | ±14% | mg/kg | |
| * | Sulfatos | 18.876 | - | mg/kg | |
| | ***Parámetros Físicos*** | | | | |
| * | Humedad | 5,76 | - | % | |

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.


**Labs & Technological Services AGQ, S.L.**
Ctra. A-8012 km. 20,8 41220 Burguillos. Sevilla. España T: (+34) 955 738 908 F: (+34) 955 738 912 agq@agqlabs.com agqlabs.es

# INFORME DE ENSAYO

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la Acreditación de ENAC

Nº de Referencia: RE-18/001747 | Tipo Muestra: RESIDUO SOLIDO
Descripción: R-6 ENCALAO-REDICMA AER SEVILLA | Fecha Fin: 10/01/2019

## ANEXO TECNICO

| | Parámetro | PNT | Técnica | Ref Norma | Rango |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Parámetros sobre lixiviados*** | | | | |
| | Carbono Orgánico Disuelto | PE-376 | Combust IR TOC | | 10,0 - 30.000 mg/kg |
| * | COD (pH entre 7,5-8) | PE-376 | Combust IR TOC | | 1,00 - 3.000 mg/kg |
| | Sólidos Totales Disueltos | PE-2031 | Calculado | | 800 - 3.000.000 mg/kg |
| | ***Elementos Traza*** | | | | |
| | Antimonio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Arsénico Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Bario Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Cadmio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Cobre Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Cromo Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Mercurio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 10,0 - 200.000 µg/kg |
| | Molibdeno Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 5,00 - 200.000 µg/kg |
| | Níquel Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Plomo Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 25,0 - 200.000 µg/kg |
| | Selenio Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 50,0 - 200.000 µg/kg |
| | Zinc Disuelto | PE-303 | Espect ICP-MS | | 500 - 200.000 µg/kg |
| | ***Ensayos de Lixiviación*** | | | | |
| | Cloruros | PE-336 | | | 100 - 10.000.000 mg/kg |
| | Fluoruros | PE-390 | Electrometría | | 2,00 - 10.000 mg/kg |
| * | Sulfatos | PE-2107 | Espect ICP-OES | | 150 - 100.000 mg/kg |
| | ***Parámetros Físicos*** | | | | |
| * | Humedad | PEC-022 | Gravimetría | | 0,10 - 60,0 % |

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.


**Labs & Technological Services AGQ, S.L.**
Ctra. A-8012 km. 20,8 41220 Burguillos. Sevilla. España T: (+34) 955 738 908 F: (+34) 955 738 912 agq@agqlabs.com agqlabs.es

# Anejo IV: RESULTADOS DE ANALÍTICA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.

**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO.**

**FASE 3 DEL PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN: REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVIA DEL SUR (A4) CON SE-20 (P.K.0). SEVILLA.**

*Marzo de 2019*



BEFESA
A la atención de Victor Gabari
Avenida de la Buhaira, nº 28
E-41018 SEVILLA
SPAIN

**Certificado de análisis**

Fecha: 18-Jan-2019

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

| | |
|---|---|
| Número de certificado/versión | 2019004267/1 |
| Número de proyecto | ENAC-040-18_Caracterizaci |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlace aeropuer |
| Número de pedido | |
| Muestras recibidas el | 11-Jan-2019 |

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004267/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enla | Fecha de inicio | 14-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Jan-2019/15:37 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 1/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Metales** | | | | |
| Q | Cromo (VI) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| | Talio (Tl) | µg/L | <7.0 | <7.0 | <7.0 |
| | **Hidrocarburos Monoaromáticos** | | | | |
| Q | Benceno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Tolueno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Etilbenceno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | o-Xileno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | m,p-Xileno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Xilenos (sum) | µg/L | <0.40 | <0.40 | <0.40 |
| Q | Estireno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| | **Hidrocarburos halogenados Volátiles** | | | | |
| Q | Diclorometano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Triclorometano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Tetraclorometano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Cloruro de vinilo | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,1-Dicloroetano | µg/L | 0.19 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,2-Dicloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,1-Dicloroetileno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,1,2-Tricloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Tricloroetileno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| | 1,1,2,2-Tetracloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Tetracloroetileno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Hexacloroetano | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | 1,2-Dicloropropano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | cis1,3-Dicloropropeno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | trans 1,3-Dicloropropeno | µg/L | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Q | Monoclorobenceno | µg/L | 2.2 | <0.10 | 0.58 |
| Q | 1,2-Diclorobenceno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,4-Diclorobenceno | µg/L | 0.32 | <0.10 | 0.30 |
| Q | 1,2,4-Triclorobenceno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Jan-2019 | 10501582 |
| 2 | 5 | 10-Jan-2019 | 10501583 |
| 3 | 6 | 10-Jan-2019 | 10501584 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS.SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004267/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enla | Fecha de inicio | 14-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Jan-2019/15:37 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 2/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Compuestos Polares** | | | | |
| | Acetona | mg/L | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| | **Hidrocarburos de petróleo** | | | | |
| | TPH >C10-C12 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C12-C16 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C16-C21 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C21-C30 | µg/L | <15 | <15 | <15 |
| | TPH >C30-C35 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C35-C40 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| Q | TPH >C10-C40 | µg/L | <38 | <38 | <38 |
| | **Análisis físico-químicos** | | | | |
| | Factor de corr. EC-temp. (matemático) | | 1.124 | 1.126 | 1.124 |
| Q | Conductividad eléctrica 25 °C | µS/cm | 2100 | 2700 | 2800 |
| Q | Conductividad eléctrica 25 °C | mS/m | 210 | 270 | 280 |
| Q | Conductividad eléctrica 20 °C | mS/m | 190 | 240 | 250 |
| | Temperatura de medición (EC) | °C | 19.7 | 19.6 | 19.7 |
| | Temperatura de medición (pH) | °C | 19.5 | 19.5 | 19.7 |
| Q | pH | | 6.9 | 7.1 | 7.3 |
| | **Metales** | | | | |
| Q | Arsénico (As) | µg/L | <3.0 | <3.0 | 8.6 |
| Q | Antimonio (Sb) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Q | Bario (Ba) | µg/L | 430 | 64 | 830 |
| Q | Berilio (Be) | µg/L | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| Q | Cadmio (Cd) | µg/L | <0.40 | <0.40 | <0.40 |
| Q | Cromo (Cr) | µg/L | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| Q | Cobalto (Co) | µg/L | 4.0 | 2.0 | 1.1 |
| Q | Cobre (Cu) | µg/L | 8.3 | <3.0 | <3.0 |
| Q | Mercurio (Hg) | µg/L | <0.040 | <0.040 | <0.040 |
| Q | Plomo (Pb) | µg/L | 6.7 | <3.0 | <3.0 |
| Q | Molibdeno (Mo) | µg/L | <2.0 | <2.0 | <2.0 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Jan-2019 | 10501582 |
| 2 | 5 | 10-Jan-2019 | 10501583 |
| 3 | 6 | 10-Jan-2019 | 10501584 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS.SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004267/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 14-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Jan-2019/15:37 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 3/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Q | Níquel (Ni) | µg/L | 2.6 | <2.0 | 2.6 |
| Q | Selenio (Se) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Q | Estaño (Sn) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Q | Vanadio (V) | µg/L | 4.8 | <2.0 | <2.0 |
| Q | Zinc (Zn) | µg/L | 10 | <5.0 | <5.0 |
| | **Fenoles** | | | | |
| Q | Fenol | µg/L | <0.50 | <0.50 | <0.50 |
| Q | o-Cresol | µg/L | <0.30 | <0.30 | <0.30 |
| Q | m-Cresol | µg/L | <0.30 | <0.30 | <0.30 |
| Q | p-Cresol | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Cresoles (suma) | µg/L | <0.80 | <0.80 | <0.80 |
| | **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** | | | | |
| Q | Naftaleno | µg/L | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| Q | Acenafteno | µg/L | 1.6 | <0.1 | <0.1 |
| Q | Fluoreno | µg/L | 0.38 | <0.003 | 0.006 |
| Q | Fenantreno | µg/L | 0.09 | <0.02 | 0.03 |
| Q | Antraceno | µg/L | 0.02 | <0.01 | <0.01 |
| Q | Fluoranteno | µg/L | 0.14 | <0.02 | <0.02 |
| Q | Pireno | µg/L | 0.08 | <0.06 | <0.06 |
| Q | Benzo(a)antraceno | µg/L | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| Q | Criseno | µg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Q | Benzo(b+k)fluoranteno | µg/L | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Q | Benzo(a)pireno | µg/L | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| Q | Dibenzo(ah)antraceno | µg/L | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| Q | Benzo(ghi)perileno | µg/L | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| Q | Indeno(123cd)pireno | µg/L | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| | **Clorobencenos** | | | | |
| Q | Hexaclorobenceno | µg/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 |
| | **Clorofenoles** | | | | |
| Q | o-Clorofenol | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Jan-2019 | 10501582 |
| 2 | 5 | 10-Jan-2019 | 10501583 |
| 3 | 6 | 10-Jan-2019 | 10501584 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004267/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 14-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Jan-2019/15:37 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 4/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Q | 2,4/2,5-Diclorofenol | µg/L | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| Q | 2,3,5+2,4,5-Triclorofenol | µg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Q | 2,4,6-Triclorofenol | µg/L | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Q | Pentaclorofenol | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| | **Bifenilos Policlorados** | | | | |
| Q | PCB 28 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 52 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 101 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 118 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 138 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 153 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB 180 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | PCB (6) (suma) | µg/L | <0.060 | <0.060 | <0.060 |
| Q | PCB (7) (suma) | µg/L | <0.070 | <0.070 | <0.070 |
| | **Pesticidas Orgánicos clorados** | | | | |
| Q | 4,4 -DDE | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | 4,4 -DDT | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | 4,4 -DDD/2,4 -DDT | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | 2,4 -DDD | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | Aldrín | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | Dieldrina | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | Endrín | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | alfa-HCH | µg/L | <0.080 | <0.080 | <0.080 |
| Q | beta-HCH | µg/L | <0.070 | <0.070 | <0.070 |
| Q | gama-HCH | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | a-Endosulfán | µg/L | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| Q | a-Clordán | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | y-Clordán | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| Q | Clordanos (suma) | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| Q | Heptacloroepóxido | µg/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 |
| | Hexaclorobutadieno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Jan-2019 | 10501582 |
| 2 | 5 | 10-Jan-2019 | 10501583 |
| 3 | 6 | 10-Jan-2019 | 10501584 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004267/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 14-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 18-Jan-2019/15:37 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 5/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10-Jan-2019 | 10501582 |
| 2 | 5 | 10-Jan-2019 | 10501583 |
| 3 | 6 | 10-Jan-2019 | 10501584 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
R: RP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditado
Y: YLAREL operación acreditado

Iniciales
Coord. de proy.
AI

TESTING
RvA L010

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Anexo (A) con información de la submuestra sobre el certificado de análisis 2019004267/1



| Analytico-# | # perforación | Descripción | De | A | Código de barras | Descripción de muestra |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10501582 | | | | | 0645018077 | 1 |
| 10501582 | | | | | 0645018090 | 1 |
| 10501582 | | | | | 0655040181 | 1 |
| 10501582 | | | | | 0695079464 | 1 |
| 10501582 | | | | | 0675102119 | 1 |
| 10501582 | | | | | 0805074149 | 1 |
| 10501582 | | | | | 0675102123 | 1 |
| 10501583 | | | | | 0645018053 | 5 |
| 10501583 | | | | | 0645018102 | 5 |
| 10501583 | | | | | 0655040186 | 5 |
| 10501583 | | | | | 0805053633 | 5 |
| 10501583 | | | | | 0695073709 | 5 |
| 10501583 | | | | | 0675102108 | 5 |
| 10501583 | | | | | 0675102105 | 5 |
| 10501584 | | | | | 0655040185 | 6 |
| 10501584 | | | | | 0695090301 | 6 |
| 10501584 | | | | | 0645018084 | 6 |
| 10501584 | | | | | 0645018059 | 6 |
| 10501584 | | | | | 0805052463 | 6 |
| 10501584 | | | | | 0675102121 | 6 |
| 10501584 | | | | | 0675102125 | 6 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (B) con observaciones sobre el certificado de análisis 2019004267/1**



**Observación general acerca del certificado de análisis**

El envío incluía un dispositivo para el control de la temperatura. Un incorrecto funcionamiento del dispositivo impidió el registro de datos durante el transporte.

Código de dispositivo

3000271044

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2019004267/1**



| Análisis | Método | Técnica | Referencia de método |
|---|---|---|---|
| PCB (7), método TerrAttesT | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Cloropesticidas | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Aromáticos (BTEXS) | W0254 | HS-GC/MS | Según ISO 11423 -1 / CMA 3/E |
| Diclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Acetona | W0213 | GC/FID | Método interno |
| Triclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Tetraclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Cloruro de vinilo | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| 1,1-Dicloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,2-Dicloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,1-Dicloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,1,2-Tricloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Tricloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| Tetracloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Hexacloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| 1,2-Dicloropropano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| cis1,3-Dicloropropeno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| trans 1,3-Dicloropropeno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Monoclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,2-Diclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,4-Diclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,2,4-Triclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| Cromo VI | W0588 | IC UV/VIS-PCR | CMA/2/I/C.7 |
| Talio (Tl) | W0421 | ICP-MS | Según NEN-EN-ISO 17294-2 / CMA2/I/B.5 |
| EPH (C10-C40) | W0215 | GC/FID | Según NEN EN ISO 9377-2 |
| Conductividad | W0506 | Conductimetría | Según NEN-ISO 7888 |
| pH | W0524 | Potenciometría | Según EN-ISO 10523 |
| TerrAttesT metales | W0421 | ICP-MS | Según NEN-EN-ISO 17294-2 / CMA2/I/B.5 |
| Fenol y Cresoles (3) | W6336 | GC-MS | Método interno |
| HAP 16 EPA (método TerrAttesT) | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Hexaclorobenceno | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Clorofenoles Ley 4 PV (método TerrAttesT) | W6336 | GC-MS | Método interno |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2019004267/1**



| Análisis | Método | Técnica | Referencia de método |
|---|---|---|---|

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión junio de 2016.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2019004267/1**



Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

| Análisis | Analytico-# |
|---|---|
| Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras. | |
| pH | 10501582<br>10501583<br>10501584 |
| Conductividad eléctrica 25 °C | 10501582<br>10501583<br>10501584 |
| Cromo (VI) | 10501582<br>10501583<br>10501584 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Suplemento informativo :

A continuación se facilita el cálculo de la incertidumbre de la medición de cada determinación analítica individual. La incertidumbre expandida se da como el intervalo en el cuál se espera que se encuentre el valor obtenido con el método aplicado, con una seguridad del 95%. El valor de la incertidumbre expandida se expresa en porcentaje.

A nivel internacional no existe todavía consenso sobre cómo debe ser calculada la incertidumbre. Los valores aquí facilitados se han calculado siguiendo el cálculo más frecuentemente utilizado:
Urel = 2*sqrt(CVRw² + drel²).

CVRw = coeficiente de variación de la reproducibilidad intralaboratorio.
drel = sesgo relativo
Urel = incertidumbre de medición expandida

NOTA 1: El efecto de la heterogeneidad de la muestra en la incertidumbre de la medición no puede ser cuantificada en términos generales. Por ello, la posible influencia debida a la inhomogenidad de cada muestra no se incluye en los valores aue fiauran más abaio.

versión : 05 Dec 2017

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| **Metales** | | | |
| Cromo (VI) | 2.5 | -5.5 | 12 |
| Talio (Tl) | 1.8 | -16 | 32 |
| **Hidrocarburos Monoaromáticos** | | | |
| Benceno | 1.6 | 1.0 | 3.8 |
| Tolueno | 2.3 | 4.0 | 9.2 |
| Etilbenceno | 3.0 | 3.2 | 8.8 |
| o-Xileno | 2.9 | 4.8 | 11 |
| m,p-Xileno | 3.9 | 2.3 | 9.1 |
| Xilenos (sum) | 3.4 | 3.6 | 9.9 |
| BTEX (suma) | 2.5 | 3.1 | 8.0 |
| Estireno | 3.9 | -26 | 53 |
| **Hidrocarburos halogenados Volátiles** | | | |
| Diclorometano | 4.3 | 6.5 | 16 |
| Triclorometano | 2.6 | 2.9 | 7.8 |
| Tetraclorometano | 3.3 | 11 | 23 |
| Cloruro de vinilo | 8.6 | -11 | 28 |
| 1,1-Dicloroetano | 7.2 | 2.7 | 15 |
| 1,2-Dicloroetano | 4.2 | 1.7 | 9.1 |
| 1,1-Dicloroetileno | 3.1 | 6.7 | 15 |
| 1,1,2-Tricloroetano | 3.2 | 0.90 | 6.6 |
| Tricloroetileno | 3.6 | 2.8 | 9.1 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | 3.3 | 7.4 | 16 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión 20190004267/1
Número de proyecto ENAC-040-18_Caracterizaci
Nombre de proyecto ENAC-040-18_Caracterización suelos enlace aeropuer 

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| Tetracloroetileno | 2.4 | 8.6 | 18 |
| Hexacloroetano | 5.1 | 7.5 | 18 |
| 1,2-Dicloropropano | 2.1 | 6.1 | 13 |
| cis1,3-Dicloropropeno | 3.9 | 2.0 | 8.8 |
| trans 1,3-Dicloropropeno | 4.5 | 4.5 | 13 |
| Monoclorobenceno | 1.7 | -1.7 | 4.8 |
| 1,2-Diclorobenceno | 3.2 | 1.7 | 7.2 |
| 1,4-Diclorobenceno | 4.1 | 0.40 | 8.2 |
| 1,2,4-Triclorobenceno | 3.5 | 1.0 | 7.3 |
| **Compuestos Polares** | | | |
| Acetona | 2.5 | | 5.0 |
| **Hidrocarburos de petróleo** | | | |
| TPH >C10-C40 | 8.6 | 14 | 33 |
| **Análisis físico-químicos** | | | |
| Conductividad eléctrica 25 °C | 0.50 | -2.5 | 5.1 |
| pH | 0.080 | -0.10 | 0.26 |
| **Metales** | | | |
| Arsénico (As) | 2.6 | | 5.2 |
| Antimonio (Sb) | 7.3 | | 15 |
| Bario (Ba) | 1.7 | | 3.4 |
| Berilio (Be) | 3.7 | | 7.4 |
| Cadmio (Cd) | 2.3 | | 4.6 |
| Cromo (Cr) | 2.5 | | 5.0 |
| Cobalto (Co) | 2.5 | | 5.0 |
| Cobre (Cu) | 2.2 | | 4.4 |
| Mercurio (Hg) | 7.5 | | 15 |
| Plomo (Pb) | 2.0 | | 4.0 |
| Molibdeno (Mo) | 2.3 | | 4.6 |
| Níquel (Ni) | 2.3 | | 4.6 |
| Selenio (Se) | 4.9 | | 9.8 |
| Estaño (Sn) | 3.3 | | 6.6 |
| Vanadio (V) | 2.9 | | 5.8 |
| Zinc (Zn) | 2.0 | | 4.0 |
| **Fenoles** | | | |
| Fenol | 7.6 | -0.80 | 15 |
| o-Cresol | 12 | 6.3 | 27 |
| m-Cresol | 7.5 | 10 | 25 |
| p-Cresol | 5.7 | 11 | 25 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** | | | |
| Naftaleno | 11 | 0.0 | 22 |
| Acenafteno | 5.7 | 7.8 | 19 |
| Fluoreno | 3.8 | 12 | 25 |
| Fenantreno | 6.7 | -2.6 | 14 |
| Antraceno | 9.2 | -17 | 39 |
| Fluoranteno | 12 | -0.20 | 24 |
| Pireno | 3.8 | 4.4 | 12 |
| Benzo(a)antraceno | 11 | -4.0 | 24 |
| Criseno | 6.1 | 3.2 | 14 |
| Benzo(b+k)fluoranteno | 9.8 | 0.0 | 20 |
| Benzo(a)pireno | 11 | 0.0 | 22 |
| Dibenzo(ah)antraceno | 8.1 | 0.0 | 16 |
| Benzo(ghi)perileno | 7.5 | 0.0 | 15 |
| Indeno(123cd)pireno | 5.0 | 0.0 | 10 |
| **Clorobencenos** | | | |
| Hexaclorobenceno | 6.7 | -14 | 31 |
| **Clorofenoles** | | | |
| o-Clorofenol | 9.0 | -1.6 | 18 |
| 2,4/2,5-Diclorofenol | 4.0 | -4.4 | 12 |
| 2.4.6-Triclorofenol | 6.0 | -3.4 | 14 |
| Pentaclorofenol | 4.5 | -27 | 55 |
| **Bifenilos Policlorados** | | | |
| PCB 28 | 5.4 | -13 | 28 |
| PCB 52 | 3.5 | -15 | 31 |
| PCB 101 | 6.3 | -23 | 48 |
| PCB 118 | 7.0 | -19 | 40 |
| PCB 138 | 4.1 | -32 | 65 |
| PCB 153 | 5.1 | -28 | 57 |
| PCB 180 | 5.7 | -37 | 75 |
| **Pesticidas Orgánicos clorados** | | | |
| 4,4 -DDE | 4.5 | -16 | 33 |
| 4,4 -DDT | 8.5 | -15 | 34 |
| 4,4 -DDD/2,4 -DDT | 4.1 | -8.1 | 18 |
| 2.4 -DDD | 5.1 | -6.5 | 17 |
| Aldrín | 5.1 | -8.3 | 19 |
| Dieldrina | 6.3 | -2.1 | 13 |
| Endrín | 12 | -6.7 | 27 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

Número de certificado/versión 2019004267/1
Número de proyecto ENAC-040-18_Caracterizaci
Nombre de proyecto ENAC-040-18_Caracterización suelos enlace aeropuer


| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| alfa-HCH | 5.1 | 2.5 | 11 |
| beta-HCH | 4.7 | -11 | 24 |
| gama-HCH | 6.3 | -1.2 | 13 |
| a-Endosulfán | 6.3 | -3.1 | 14 |
| a-Clordán | 5.1 | -9.0 | 21 |
| y-Clordán | 6.3 | -9.0 | 22 |
| Clordanos (suma) | 5.7 | -9.0 | 21 |
| Heptacloroepóxido | 10 | -5.3 | 23 |
| Hexaclorobutadieno | 12 | 5.1 | 26 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

BEFESA
A la atención de Victor Gabari
Avenida de la Buhaira, nº 28
E-41018 SEVILLA
SPAIN

## Certificado de análisis

Fecha: 21-Jan-2019

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

| | |
|---|---|
| Número de certificado/versión | 2019004803/1 |
| Número de proyecto | ENAC-040-18_Caracterizaci |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlace aeropuer |
| Número de pedido | |
| Muestras recibidas el | 15-Jan-2019 |

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:
Fecha: Nombre: Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Jefe de laboratorio

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004803/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 15-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 21-Jan-2019/10:13 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 1/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Metales** | | | | |
| Q | Cromo (VI) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| | Talio (Tl) | µg/L | <7.0 | <7.0 | <7.0 |
| | **Hidrocarburos Monoaromáticos** | | | | |
| Q | Benceno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Tolueno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Etilbenceno | µg/L | 0.25 | <0.20 | <0.20 |
| Q | o-Xileno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | m,p-Xileno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Xilenos (sum) | µg/L | <0.40 | <0.40 | <0.40 |
| Q | Estireno | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| | **Hidrocarburos halogenados Volátiles** | | | | |
| Q | Diclorometano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Triclorometano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Tetraclorometano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Cloruro de vinilo | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,1-Dicloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,2-Dicloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,1-Dicloroetileno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,1,2-Tricloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Tricloroetileno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| | 1,1,2,2-Tetracloroetano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Tetracloroetileno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | Hexacloroetano | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | 1,2-Dicloropropano | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | cis1,3-Dicloropropeno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | trans 1,3-Dicloropropeno | µg/L | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Q | Monoclorobenceno | µg/L | 0.46 | <0.10 | 0.44 |
| Q | 1,2-Diclorobenceno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Q | 1,4-Diclorobenceno | µg/L | 0.24 | <0.10 | 0.93 |
| Q | 1,2,4-Triclorobenceno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 14-Jan-2019 | 10503246 |
| 2 | 3 | 14-Jan-2019 | 10503247 |
| 3 | 4 | 14-Jan-2019 | 10503248 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004803/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enla | Fecha de inicio | 15-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 21-Jan-2019/10:13 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 2/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Compuestos Polares** | | | | |
| | Acetona | mg/L | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| | **Hidrocarburos de petróleo** | | | | |
| | TPH >C10-C12 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C12-C16 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C16-C21 | µg/L | <10 | 12 | <10 |
| | TPH >C21-C30 | µg/L | <15 | 20 | <15 |
| | TPH >C30-C35 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| | TPH >C35-C40 | µg/L | <10 | <10 | <10 |
| Q | TPH >C10-C40 | µg/L | <38 | 50 | <38 |
| | Cromatograma | | | Ver anexo | |
| | **Análisis físico-químicos** | | | | |
| | Factor de corr. EC-temp. (matemático) | | 1.106 | 1.101 | 1.106 |
| Q | Conductividad eléctrica 25 °C | µS/cm | 2500 | 2400 | 2400 |
| Q | Conductividad eléctrica 25 °C | mS/m | 250 | 240 | 240 |
| Q | Conductividad eléctrica 20 °C | mS/m | 220 | 220 | 210 |
| | Temperatura de medición (EC) | °C | 20.4 | 20.6 | 20.4 |
| | Temperatura de medición (pH) | °C | 20.7 | 20.7 | 20.7 |
| Q | pH | | 7.1 | 7.1 | 7.0 |
| | **Metales** | | | | |
| Q | Arsénico (As) | µg/L | <3.0 | <3.0 | 17 |
| Q | Antimonio (Sb) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Q | Bario (Ba) | µg/L | 530 | 230 | 730 |
| Q | Berilio (Be) | µg/L | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| Q | Cadmio (Cd) | µg/L | <0.40 | <0.40 | <0.40 |
| Q | Cromo (Cr) | µg/L | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| Q | Cobalto (Co) | µg/L | <1.0 | 1.9 | <1.0 |
| Q | Cobre (Cu) | µg/L | <3.0 | 4.7 | <3.0 |
| Q | Mercurio (Hg) | µg/L | <0.040 | <0.040 | <0.040 |
| Q | Plomo (Pb) | µg/L | <3.0 | 18 | <3.0 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 14-Jan-2019 | 10503246 |
| 2 | 3 | 14-Jan-2019 | 10503247 |
| 3 | 4 | 14-Jan-2019 | 10503248 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004803/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enla | Fecha de inicio | 15-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 21-Jan-2019/10:13 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 3/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Q | Molibdeno (Mo) | µg/L | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| Q | Níquel (Ni) | µg/L | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| Q | Selenio (Se) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Q | Estaño (Sn) | µg/L | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Q | Vanadio (V) | µg/L | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| Q | Zinc (Zn) | µg/L | <5.0 | 31 | 16 |
| | **Fenoles** | | | | |
| Q | Fenol | µg/L | <0.50 | <0.50 | <0.50 |
| Q | o-Cresol | µg/L | <0.30 | <0.30 | <0.30 |
| Q | m-Cresol | µg/L | <0.30 | <0.30 | <0.30 |
| Q | p-Cresol | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Cresoles (suma) | µg/L | <0.80 | <0.80 | <0.80 |
| | **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** | | | | |
| Q | Naftaleno | µg/L | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| Q | Acenafteno | µg/L | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Q | Fluoreno | µg/L | 0.013 | 0.006 | 0.038 |
| Q | Fenantreno | µg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Q | Antraceno | µg/L | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Q | Fluoranteno | µg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Q | Pireno | µg/L | <0.06 | <0.06 | <0.06 |
| Q | Benzo(a)antraceno | µg/L | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| Q | Criseno | µg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Q | Benzo(b+k)fluoranteno | µg/L | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Q | Benzo(a)pireno | µg/L | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| Q | Dibenzo(ah)antraceno | µg/L | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| Q | Benzo(ghi)perileno | µg/L | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| Q | Indeno(123cd)pireno | µg/L | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| | **Clorobencenos** | | | | |
| Q | Hexaclorobenceno | µg/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 |
| | **Clorofenoles** | | | | |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 14-Jan-2019 | 10503246 |
| 2 | 3 | 14-Jan-2019 | 10503247 |
| 3 | 4 | 14-Jan-2019 | 10503248 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
A: AP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenco (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004803/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 15-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 21-Jan-2019/10:13 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 4/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| | Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Q | o-Clorofenol | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 | |
| Q | 2,4/2,5-Diclorofenol | µg/L | <0.005 | 0.01 | 0.02 | 1) |
| Q | 2,3,5+2,4,5-Triclorofenol | µg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 | |
| Q | 2,4,6-Triclorofenol | µg/L | <0.05 | <0.05 | <0.05 | |
| Q | Pentaclorofenol | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 | |
| | **Bifenilos Policlorados** | | | | | |
| Q | PCB 28 | µg/L | 0.023 | 0.048 | <0.010 | |
| Q | PCB 52 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 | |
| Q | PCB 101 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 | |
| Q | PCB 118 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 | |
| Q | PCB 138 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 | |
| Q | PCB 153 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 | |
| Q | PCB 180 | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 | |
| Q | PCB (6) (suma) | µg/L | <0.060 | <0.060 | <0.060 | |
| Q | PCB (7) (suma) | µg/L | <0.070 | <0.070 | <0.070 | |
| | **Pesticidas Orgánicos clorados** | | | | | |
| Q | 4,4 -DDE | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 | |
| Q | 4,4 -DDT | µg/L | <0.20 | <0.20 | <0.20 | |
| Q | 4,4 -DDD/2,4 -DDT | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 | |
| Q | 2,4 -DDD | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 | |
| Q | Aldrín | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 | |
| Q | Dieldrina | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 | |
| Q | Endrín | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 | |
| Q | alfa-HCH | µg/L | <0.080 | <0.080 | <0.080 | |
| Q | beta-HCH | µg/L | <0.070 | <0.070 | <0.070 | |
| Q | gama-HCH | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 | |
| Q | a-Endosulfán | µg/L | <0.050 | <0.050 | <0.050 | |
| Q | a-Clordán | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 | |
| Q | y-Clordán | µg/L | <0.010 | <0.010 | <0.010 | |
| Q | Clordanos (suma) | µg/L | <0.020 | <0.020 | <0.020 | |
| Q | Heptacloroepóxido | µg/L | <0.030 | <0.030 | <0.030 | |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 14-Jan-2019 | 10503246 |
| 2 | 3 | 14-Jan-2019 | 10503247 |
| 3 | 4 | 14-Jan-2019 | 10503248 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
R: RP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

1) Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.


**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01


Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Certificado de análisis

| | | | |
|---|---|---|---|
| Número de proyecto | ENAC-040-18 Caracterizaci | Número de certificado/versión | 2019004803/1 |
| Nombre de proyecto | ENAC-040-18_Caracterización suelos enlac | Fecha de inicio | 15-Jan-2019 |
| Número de pedido | | Fecha de informe | 21-Jan-2019/10:13 |
| | | Anexo | A,B,C,D |
| Tomamuestras | Victor Gabari | Página | 5/5 |
| | Aguas subterráneas | | |

| Análisis | Unidad | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| Hexaclorobutadieno | µg/L | <0.10 | <0.10 | <0.10 |

| No. | Descripción de muestra | Fecha de muestreo | Analytico-# |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 14-Jan-2019 | 10503246 |
| 2 | 3 | 14-Jan-2019 | 10503247 |
| 3 | 4 | 14-Jan-2019 | 10503248 |

Q: Operación acreditada por el Organismo de homologación holandés
R: RP04 operación acreditada
S: RS SIKB operación acreditada
V: VLAREL operación acreditada

**Iniciales**
**Coord. de proy.**
AI

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.


**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

TESTING
RvA L010

## Anexo (A) con información de la submuestra sobre el certificado de análisis 2019004803/1



| Analytico-# | # perforación | Descripción | De | A | Código de barras | Descripción de muestra |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10503246 | | | | | 0675102117 | 2 |
| 10503246 | | | | | 0645018101 | 2 |
| 10503246 | | | | | 0805053630 | 2 |
| 10503246 | | | | | 0695073735 | 2 |
| 10503246 | | | | | 0645018078 | 2 |
| 10503246 | | | | | 0655040184 | 2 |
| 10503246 | | | | | 0675102120 | 2 |
| 10503247 | | | | | 0675102336 | 3 |
| 10503247 | | | | | 0675102115 | 3 |
| 10503247 | | | | | 0645018096 | 3 |
| 10503247 | | | | | 0645018083 | 3 |
| 10503247 | | | | | 0655040182 | 3 |
| 10503247 | | | | | 0805074048 | 3 |
| 10503247 | | | | | 0695073736 | 3 |
| 10503248 | | | | | 0655040183 | 4 |
| 10503248 | | | | | 0645018089 | 4 |
| 10503248 | | | | | 0645018095 | 4 |
| 10503248 | | | | | 0675102340 | 4 |
| 10503248 | | | | | 0805053671 | 4 |
| 10503248 | | | | | 0695053319 | 4 |
| 10503248 | | | | | 0675102122 | 4 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Anexo (B) con observaciones sobre el certificado de análisis 2019004803/1



**Observación general acerca del certificado de análisis**

El envío incluía un dispositivo para el control de la temperatura. Un incorrecto funcionamiento del dispositivo impidió el registro de datos durante el transporte.

Código de dispositivo

3000231633

**Comentario 1)**

Valor(es) indicativo(s) debido a una perturbación de la matriz.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2019004803/1**



| Análisis | Método | Técnica | Referencia de método |
|---|---|---|---|
| PCB (7), método TerrAttesT | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Cloropesticidas | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Aromáticos (BTEXS) | W0254 | HS-GC/MS | Según ISO 11423 -1 / CMA 3/E |
| Diclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Acetona | W0213 | GC/FID | Método interno |
| Triclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Tetraclorometano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Cloruro de vinilo | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| 1,1-Dicloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,2-Dicloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,1-Dicloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,1,2-Tricloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Tricloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| Tetracloroetileno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Hexacloroetano | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| 1,2-Dicloropropano | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| cis1,3-Dicloropropeno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| trans 1,3-Dicloropropeno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| Monoclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,2-Diclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,4-Diclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Según NEN-EN-ISO 10301 |
| 1,2,4-Triclorobenceno | W0254 | HS-GC/MS | Método interno |
| Cromo VI | W0588 | IC UV/VIS-PCR | CMA/2/I/C.7 |
| Talio (Tl) | W0421 | ICP-MS | Según NEN-EN-ISO 17294-2 / CMA2/I/B.5 |
| EPH (C10-C40) | W0215 | GC/FID | Según NEN EN ISO 9377-2 |
| Cromatograma de aceite (GC) | W0215 | GC/FID | Método interno |
| Conductividad | W0506 | Conductimetría | Según NEN-ISO 7888 |
| pH | W0524 | Potenciometría | Según EN-ISO 10523 |
| TerrAttesT metales | W0421 | ICP-MS | Según NEN-EN-ISO 17294-2 / CMA2/I/B.5 |
| Fenol y Cresoles (3) | W6336 | GC-MS | Método interno |
| HAP 16 EPA (método TerrAttesT) | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Hexaclorobenceno | W6336 | GC-MS | Método interno |
| Clorofenoles Ley 4 PV (método TerrAttesT) | W6336 | GC-MS | Método interno |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2019004803/1**



| Análisis | Método | Técnica | Referencia de método |
|---|---|---|---|

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión junio de 2016.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

**Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2019004803/1**



Las directrices generales establecidas para la conservación y/o almacenamiento de las muestras se han excedido para los parámetros y muestras que se indican a continuación.

| Análisis | Analytico-# |
|---|---|
| Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras. | |
| Cromo (VI) | 10503246 |
| | 10503247 |
| | 10503248 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).



Suplemento informativo :

A continuación se facilita el cálculo de la incertidumbre de la medición de cada determinación analítica individual. La incertidumbre expandida se da como el intervalo en el cuál se espera que se encuentre el valor obtenido con el método aplicado, con una seguridad del 95%. El valor de la incertidumbre expandida se expresa en porcentaje.

A nivel internacional no existe todavía consenso sobre cómo debe ser calculada la incertidumbre. Los valores aquí facilitados se han calculado siguiendo el cálculo más frecuentemente utilizado:
Urel = 2*sqrt(CVRw² + drel²).

CVRw = coeficiente de variación de la reproducibilidad intralaboratorio.
drel = sesgo relativo
Urel = incertidumbre de medición expandida

NOTA 1: El efecto de la heterogeneidad de la muestra en la incertidumbre de la medición no puede ser cuantificada en términos generales. Por ello, la posible influencia debida a la inhomogenidad de cada muestra no se incluye en los valores que figuran más abajo.

versión : 05 Dec 2017

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| **Metales** | | | |
| Cromo (VI) | 2.5 | -5.5 | 12 |
| Talio (Tl) | 1.8 | -16 | 32 |
| **Hidrocarburos Monoaromáticos** | | | |
| Benceno | 1.6 | 1.0 | 3.8 |
| Tolueno | 2.3 | 4.0 | 9.2 |
| Etilbenceno | 3.0 | 3.2 | 8.8 |
| o-Xileno | 2.9 | 4.8 | 11 |
| m,p-Xileno | 3.9 | 2.3 | 9.1 |
| Xilenos (sum) | 3.4 | 3.6 | 9.9 |
| BTEX (suma) | 2.5 | 3.1 | 8.0 |
| Estireno | 3.9 | -26 | 53 |
| **Hidrocarburos halogenados Volátiles** | | | |
| Diclorometano | 4.3 | 6.5 | 16 |
| Triclorometano | 2.6 | 2.9 | 7.8 |
| Tetraclorometano | 3.3 | 11 | 23 |
| Cloruro de vinilo | 8.6 | -11 | 28 |
| 1,1-Dicloroetano | 7.2 | 2.7 | 15 |
| 1,2-Dicloroetano | 4.2 | 1.7 | 9.1 |
| 1,1-Dicloroetileno | 3.1 | 6.7 | 15 |
| 1,1,2-Tricloroetano | 3.2 | 0.90 | 6.6 |
| Tricloroetileno | 3.6 | 2.8 | 9.1 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | 3.3 | 7.4 | 16 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| Tetracloroetileno | 2.4 | 8.6 | 18 |
| Hexacloroetano | 5.1 | 7.5 | 18 |
| 1,2-Dicloropropano | 2.1 | 6.1 | 13 |
| cis1,3-Dicloropropeno | 3.9 | 2.0 | 8.8 |
| trans 1,3-Dicloropropeno | 4.5 | 4.5 | 13 |
| Monoclorobenceno | 1.7 | -1.7 | 4.8 |
| 1,2-Diclorobenceno | 3.2 | 1.7 | 7.2 |
| 1,4-Diclorobenceno | 4.1 | 0.40 | 8.2 |
| 1,2,4-Triclorobenceno | 3.5 | 1.0 | 7.3 |
| **Compuestos Polares** | | | |
| Acetona | 2.5 | | 5.0 |
| **Hidrocarburos de petróleo** | | | |
| TPH >C10-C40 | 8.6 | 14 | 33 |
| **Análisis físico-químicos** | | | |
| Conductividad eléctrica 25 °C | 0.50 | -2.5 | 5.1 |
| pH | 0.080 | -0.10 | 0.26 |
| **Metales** | | | |
| Arsénico (As) | 2.6 | | 5.2 |
| Antimonio (Sb) | 7.3 | | 15 |
| Bario (Ba) | 1.7 | | 3.4 |
| Berilio (Be) | 3.7 | | 7.4 |
| Cadmio (Cd) | 2.3 | | 4.6 |
| Cromo (Cr) | 2.5 | | 5.0 |
| Cobalto (Co) | 2.5 | | 5.0 |
| Cobre (Cu) | 2.2 | | 4.4 |
| Mercurio (Hg) | 7.5 | | 15 |
| Plomo (Pb) | 2.0 | | 4.0 |
| Molibdeno (Mo) | 2.3 | | 4.6 |
| Níquel (Ni) | 2.3 | | 4.6 |
| Selenio (Se) | 4.9 | | 9.8 |
| Estaño (Sn) | 3.3 | | 6.6 |
| Vanadio (V) | 2.9 | | 5.8 |
| Zinc (Zn) | 2.0 | | 4.0 |
| **Fenoles** | | | |
| Fenol | 7.6 | -0.80 | 15 |
| o-Cresol | 12 | 6.3 | 27 |
| m-Cresol | 7.5 | 10 | 25 |
| p-Cresol | 5.7 | 11 | 25 |





| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** | | | |
| Naftaleno | 11 | 0.0 | 22 |
| Acenafteno | 5.7 | 7.8 | 19 |
| Fluoreno | 3.8 | 12 | 25 |
| Fenantreno | 6.7 | -2.6 | 14 |
| Antraceno | 9.2 | -17 | 39 |
| Fluoranteno | 12 | -0.20 | 24 |
| Pireno | 3.8 | 4.4 | 12 |
| Benzo(a)antraceno | 11 | -4.0 | 24 |
| Criseno | 6.1 | 3.2 | 14 |
| Benzo(b+k)fluoranteno | 9.8 | 0.0 | 20 |
| Benzo(a)pireno | 11 | 0.0 | 22 |
| Dibenzo(ah)antraceno | 8.1 | 0.0 | 16 |
| Benzo(ghi)perileno | 7.5 | 0.0 | 15 |
| Indeno(123cd)pireno | 5.0 | 0.0 | 10 |
| **Clorobencenos** | | | |
| Hexaclorobenceno | 6.7 | -14 | 31 |
| **Clorofenoles** | | | |
| o-Clorofenol | 9.0 | -1.6 | 18 |
| 2,4/2,5-Diclorofenol | 4.0 | -4.4 | 12 |
| 2.4.6-Triclorofenol | 6.0 | -3.4 | 14 |
| Pentaclorofenol | 4.5 | -27 | 55 |
| **Bifenilos Policlorados** | | | |
| PCB 28 | 5.4 | -13 | 28 |
| PCB 52 | 3.5 | -15 | 31 |
| PCB 101 | 6.3 | -23 | 48 |
| PCB 118 | 7.0 | -19 | 40 |
| PCB 138 | 4.1 | -32 | 65 |
| PCB 153 | 5.1 | -28 | 57 |
| PCB 180 | 5.7 | -37 | 75 |
| **Pesticidas Orgánicos clorados** | | | |
| 4,4 -DDE | 4.5 | -16 | 33 |
| 4,4 -DDT | 8.5 | -15 | 34 |
| 4,4 -DDD/2,4 -DDT | 4.1 | -8.1 | 18 |
| 2,4 -DDD | 5.1 | -6.5 | 17 |
| Aldrín | 5.1 | -8.3 | 19 |
| Dieldrina | 6.3 | -2.1 | 13 |
| Endrín | 12 | -6.7 | 27 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburao (MEV).

| Análisis | CVRw (%) | drel (%) | Urel (%) |
|---|---|---|---|
| alfa-HCH | 5.1 | 2.5 | 11 |
| beta-HCH | 4.7 | -11 | 24 |
| gama-HCH | 6.3 | -1.2 | 13 |
| a-Endosulfán | 6.3 | -3.1 | 14 |
| a-Clordán | 5.1 | -9.0 | 21 |
| y-Clordán | 6.3 | -9.0 | 22 |
| Clordanos (suma) | 5.7 | -9.0 | 21 |
| Heptacloroepóxido | 10 | -5.3 | 23 |
| Hexaclorobutadieno | 12 | 5.1 | 26 |

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

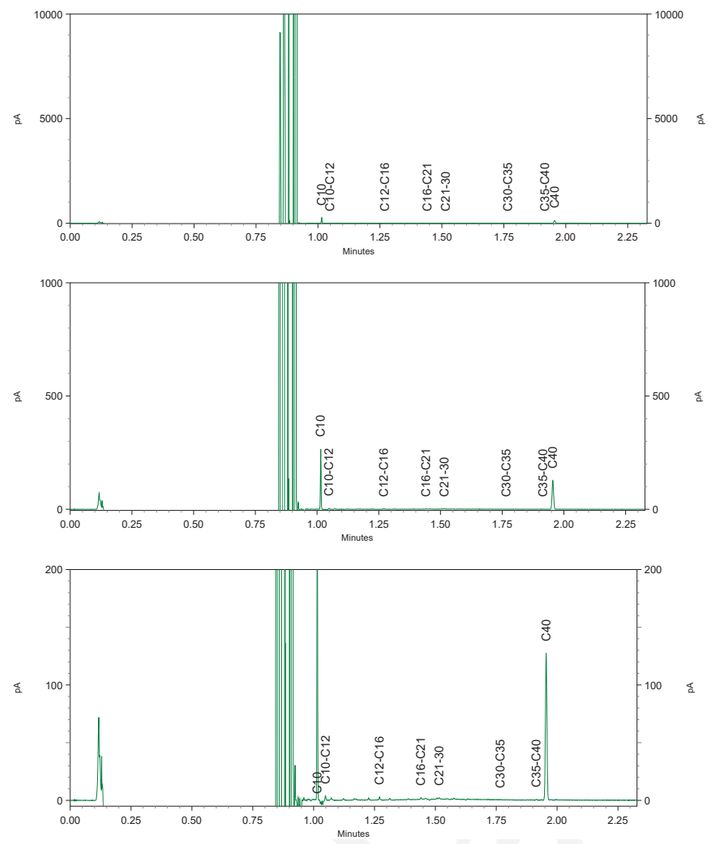
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2R
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO 14001 :2004 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca (OVAM y Dep Omgeving), la Región de Bruselas (IBGE), la Región de Valonia (DGRNE-OWD) y por el Gobierno de Luxemburgo (MEV).

## Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10503247
Certificate no.: 2019004803
Sample description.: 3
V



RAAD VOOR ACCREDITATIE

La Fundación del Consejo de Acreditación RvA, operando como otorgadora de acreditaciones, otorga por el presente un certificado de acreditación a:

## Eurofins Analytico B.V.
## Barneveld

El organismo ha acreditado ser técnicamente competente, estar capacitado para generar resultados válidos y trabajar según un sistema de gestión.

Esta acreditación se basa en una evaluación en función de los requisitos establecidos en NEN-EN-ISO/IEC 17025-2005 y en los reglamentos del RvA.

La acreditación se aplica a las actividades especificadas en el anexo certificado, provisto de un número de acreditación.

La acreditación está en vigor, suponiendo que el organismo siga cumpliendo con los requisitos.

Esta acreditación con el número:

**L 010**

ha sido otorgada el 23 de febrero de 2017 y es válida hasta el

**1 de abril de 2021**

La acreditación fue otorgada por primera vez el

**15 de marzo de 1989**

El Director General

Ing. J.C. van der Poel

Acreditación

ENAC
Entidad Nacional de Acreditación

*Otorga la presente*
*Grants this Accreditation*

## *ACREDITACION*

*a la entidad técnica*
*to the technical entity*

**LABS & TECHNOLOGICAL SERVICES AGQ, S.L.**

*Según criterios recogidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 para la realización de los ENSAYOS de AGUAS Y SUELOS definidos en el ANEXO TÉCNICO adjunto.*

*According to the criteria in UNE-EN ISO/IEC 17025 for the performance of Water and Soils Analysis and as defined in the attached Technical Annex.*

*Acreditación nº:* **305/LE1322**
*Accreditation number:*

*Fecha de entrada en vigor:* **19/01/2007**
*Coming into effect:*

*La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra.*
*The accreditation maintains its validity unless otherwise stated.*

*En Madrid, a 19 de Enero de 2007*
*In Madrid, January 19, 2007*

*El Presidente*
*President*

ENTIDAD NACIONAL DE ACREDITACION ENAC

*D. Antonio Muñoz Muñoz*

*Este documento no tiene validez sin su anexo técnico correspondiente, cuyo número coincide con el de la acreditación.*
*The present Accreditation is not valid without its corresponding technical annex, which number coincides with the accreditation.*
*La presente acreditación y su anexo técnico están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. El estado de vigencia de la misma puede confirmarse en el catálogo de ENAC (http: www.enac.es)*
*This accreditation and its technical annex could be reduced, temporarily suspended and withdrawn. The state of validity of it can be confirmed at www.enac.es.)*

Ref.: **CLE/3139**

# Anejo V: Documentación Fotográfica.

**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRUEBAS DE ADMISIÓN EN VERTEDERO.**

**FASE 3 DEL PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN: REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVIA DEL SUR (A4) CON SE-20 (P.K.0). SEVILLA.**

*Marzo de 2019*





## 1. Fotografías históricas de la parcela



Imagen 1: Localización de la parcela de estudio. Año 1956-57



Imagen 2: Localización de la parcela de estudio. Año 1973-86



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Anejo V: Documentación Fotográfica
Ineco
Marzo 2019



Imagen 3: Localización de la parcela de estudio. Año 1981-86



Imagen 4: Localización de la parcela de estudio. Año 1997-98



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Anejo V: Documentación Fotográfica
Ineco
Marzo 2019



Imagen 5: Localización de la parcela de estudio. Año 1997-2003

## 2. CAMPAÑA DE CATAS



Imagen 6: Maquinaria para ejecución de catas



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Anejo V: Documentación Fotográfica
Ineco
Marzo 2019

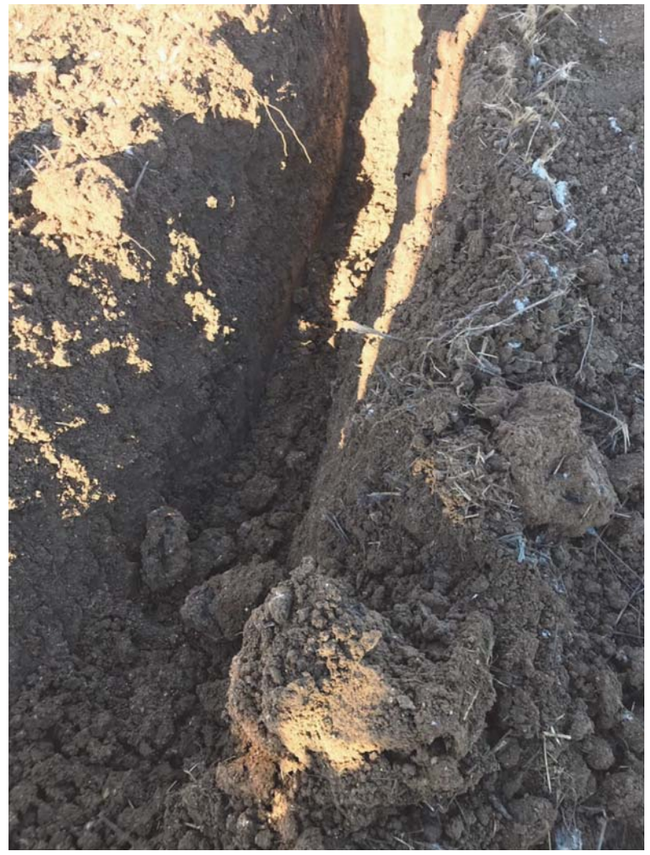


Imagen 7: Cata C2.



Imagen 8: Cata C3.



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Anejo V: Documentación Fotográfica
Ineco
Marzo 2019



Imagen 9: Cata C3.

Imagen 9: Cata C3.



Imagen 10: Cata C3.







Imagen 11: Cata C4.



Imagen 12: Cata C4.







Imagen 13: Cata C9.



Imagen 14: Cata C10.



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Anejo V: Documentación Fotográfica
Ineco
Marzo 2019



Imagen 15: Cata C10.

Imagen 15: Cata C10.



Imagen 16: Cata C10.





# 3. CAMPAÑA DE SONDEOS




Imagen 17: Muestra de suelo a laboratorio



Imagen 18: Maquinaria de ejecución de sondeos




Imagen 19: Caja de testigo Sondeo Sr1.




Imagen 20: Caja de testigo Sondeo Sr1.



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Anejo V: Documentación Fotográfica
Ineco
Marzo 2019




Imagen 21: Caja de testigo Sondeo Sr1.




Imagen 22: Caja de testigo Sondeo Sr1.




Imagen 23: Detalle de Caja de testigo Sondeos Sr.1.



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Anejo V: Documentación Fotográfica
Ineco
Marzo 2019




Imagen 24: Caja de testigo Sondeos Sr.1.

Imagen 24: Caja de testigo Sondeos Sr.1.



Imagen 25: Caja de testigo Sondeos Sr.1.








Imagen 26: Caja de testigo Sondeos Sr.1.




Imagen 27: Caja de testigo Sondeos Sr.1.



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Anejo V: Documentación Fotográfica
Ineco
Marzo 2019



Imagen 28: ejecución de sondeo Sr.2.

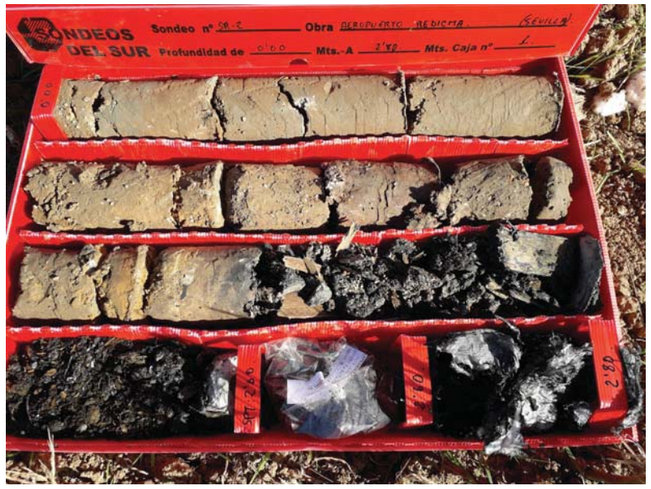



Imagen 29: Caja de testigo  sondeo Sr.2.








Imagen 30: ejecución de sondeo Sr.2.




Imagen 31: Caja de Testigo de sondeo Sr.2.



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Anejo V: Documentación Fotográfica
Ineco
Marzo 2019




Imagen 32: Caja de Testigo de sondeo Sr.2.



Imagen 33: ejecución de sondeo Sr.3.



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Anejo V: Documentación Fotográfica
Ineco
Marzo 2019

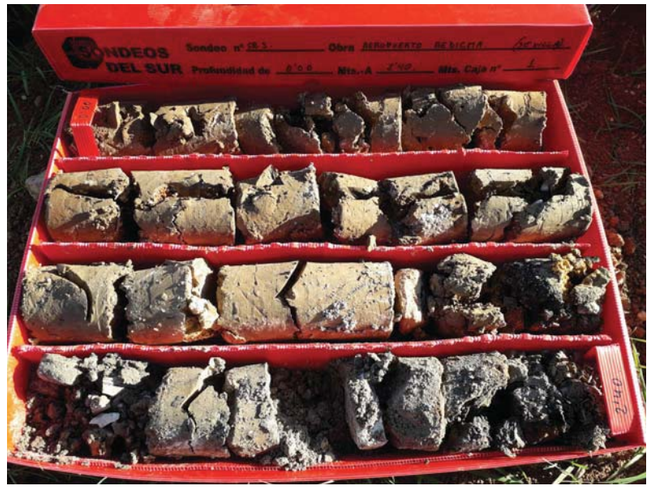



Imagen 34: Caja de Testigo de sondeo Sr.3.




Imagen 35: Caja de Testigo de sondeo Sr.3.








Imagen 36: Caja de Testigo de sondeo Sr.3.




Imagen 37: Colocación piezómetros Sr.3.



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Anejo V: Documentación Fotográfica
Ineco
Marzo 2019



Imagen 38: Ejecución sondeo Sr4




Imagen 39: Caja de Testigo de sondeo Sr.4.








Imagen 40: Caja de Testigo de sondeo Sr.4.




Imagen 41: Caja de Testigo de sondeo Sr.4.



Estudio de caracterización del suelo – Autovía del Sur - Sevilla
Anejo V: Documentación Fotográfica
Ineco
Marzo 2019



Imagen 42: Construcción del piezómetro Sr.4.



Imagen 43: Piezómetro construido Sr.4.







Imagen 44: Purga y obtención de muestra para analítica.



Imagen 45: Purga de dren de agua subterránea para toma de muestra.







Imagen 46: Agua Subterránea.



PK 0+180: Comienzo de la zanja. Se observa un relleno exento de restos antrópicos (sellado) areno arcilloso hasta los 1.80 m



PK 0+180: Aspecto del acopio en este PK. El material color marrón más oscuro se correspnde con el relleno de sellado (arenas arcillosas) y el más claro con el terrreno natural conformado por una arcilla con algo de arena y abundantes carbonatos.



PK 0+200: Aspecto de la zanja, donde se observa una capa de sellado (rellenos sin restos antrópicos) de 1.8 m y debajo, hasta los 3 m, los rellenos del vertedero propiamente dicho: Cascotes, plásticos, restos de probetas de hormigón, en una matriz arenosa con algo de arcilla de color marrón



PK 0+200: Acopio de las tierras sacadas de la zanja. Se observa, en una matriz arena arcillosa con la presencia de los restos antrópicos mencionados en la foto anterior: cascotes, plásticos, bloques y fragmentos de testigos de hormigón.



PK 0+220: Aspecto de la zanja desmoronada, muestra de la baja compacidad de los materiales, que atraviesa 2.0 m de capa de sellado y a continuación el relleno del vertedero consistente en una arena arcillosa con plásticos, hasta los 3 m, de color negruzco y olor a hidrocarburo.



PK 0+240: Aspecto de la zanja donde se aprecia una capa de sellado de 2.8 m de espesor y por debajo, hasta los 3 m, una mezcla de arena con alto de arcilla, cascotes y fragmentos de hormigón de color negruzco y olor a hidrocarburo.



PK 0+220:Aspecto del acopio procedente de la zanja en este PK.



0+240: Aspecto del acopio procedente de la zanja en este PK.



PK 0+260: Aspecto de la zanja que atraviesa, en este PK, una capa de sellado de 2.1 m y por debajo hasta los 3.0 m una mecla de arena con algo de arcilla cascotes y plásticos de color negruzco y olor a hidrocaburo.



PK 0+280: Aspecto de la zanja que atraviesa una capa de sellado 1.8 m y debajo los materiales del vertedero compuesto por una mezcla de arena con algo de arcilla, plásticos y cascotes de color negruzco y olor a hidrocarburo.



PK 0+260: Aspecto de los materiales excavados en este PK.



PK 0+280. Aspecto de los materiales excavados en este PK, observar la gran abundancia de plásticos.



PK 0+300: Aspecto de la zanja, donde ha atravesado 1.3 m de capa de sellado y bajo ella y hasta los 3.0 m aparece una mezcla de plasticos, maderas, cascotes con una escasa matriz arenosa. Color negro y olor a hidrocarburo y podredumbre. Desde este PK y hasta el 0+440 la matriz arenosa esta muy poco presente.



PK 0+300: Aspecto de los materiales extraidos. Observar la abundancia de restos antrópicos respecto a la matriz arenosa.



PK 0+320: Zanja que atraviesa 1.2 m de capa de sellado y por debajo hasta una profundidad máxima de 3 m, una mezcla de plástico, madera, cascotes y arena de color negro, con olor a hidrocarburo. Las paredes de la zanja se desmoronan casi inmediatamente.



PK 0+300: Aspecto de los materiales extraidos. Observar la abundancia de restos antrópicos.



PK 0+340: Zanja que atraviesa 0.9 m de capa de sellado, dejando al descubierto hasta los 3 m, una mezcla de cascotes, plásticos, maderas y arena, de tonos negruzcos y con olor a hidrocarburo y podredumbre. Las paredes de la zanja se desmoronan.



PK 0+360: En este PK la zanja presenta una capa de sellado de 1.20 m y por debajo se observa los materiales del vertedero, conformados por una mezcla de plásticos, madera, cascotes y arena de color negruzco y olor presistente a hidrocarburos. Las paredes se desmoronan.



PK 0+340: Aspecto de los materiales eminentemente antropios extraidos en este PK.



PK 0+360: Aspecto de los materiales extraidos en este PK.



PK 0+380: En este PK la zanja muestra una capa superficial de sellado de 1.2 m y por debajo y hasta los 3 m una mezcla de madera, plasticos, cascotes, trozos de hormigón y arena de color negro con olor a hidrocarburos. Las paredes se desmoronan.



PK 0+380: Aspecto de los materiales extraidos en este PK.



P.K 0+400. Detalle de derrumbe de paredes de excavación que afectan a la totalidad de las paredes de la zanja.



P.K 0+400. Detalle de material extraído en la zanja. Se observa el derrumbe de paredes de la excavación.



P.K. 0+420 Detalle del material extraído. Este punto es el inicio de la excavación de la zanja.



P.K 0+440. Detalle de material extraído en la zanja.



P.K. 0+420 Detalle de las paredes de la zanja. Se producen derrumbes en las paredes de la zanja donde predomina el contenido en basura.



P.K 0+440. Detalle de las paredes de la zanja.



P.K 0+460. Detalle de grietas que se producen en los márgenes de la zanja.



P.K 0+480. Detalle de grietas que se producen en los márgenes de la zanja.



P.K 0+460. Derrumbe producido en donde el ancho de la zanja es del orden de 2 m. (ancho inicial 80 cm) .



P.K 0+480. Detalle de fragmento de hormigón de aproximadamente 1,5 m de lado, en torno al p.k. 0+490.



P.K 0+500. Detalle de material extraído en la zanja. Foto tomada varias horas después de abrir la zanja en donde aparecen numerosas grietas que hacen peligroso acercarse al borde la zanja.



P.K 0+500. Aspecto del interior de la zanja recién abierta.



P.K. 0+515 Final de la zanja y final del vertedero. Se encuentra terreno natural compuesto por arcilla algo arenosa de color marrón rojizo.



P.K. 0+515 Encima del terreno natural se siguen encontrando rellenos antrópicos con restos de basura.



P.K. 0+515 Terreno natural a la derecha de la imagen. Relleno antrópico con restos de basura a la izquierda de la imagen.



P.K. 0+515 Detalle de terreno natural. Sobre la libreta terrón de arcilla con nódulos calcáreos que aparecen en torno a 2,80 m de profundidad.

# APÉNDICE 4. ESTUDIO DE RUIDO

# ÍNDICE

**1 INTRODUCCIÓN ..... 3**

1.1 OBJETO DEL PROYECTO ..... 3
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 3

**2 NORMATIVA DE APLICACIÓN ..... 4**

2.1 LEGISLACIÓN EUROPEA ..... 4
2.2 LEGISLACIÓN NACIONAL ..... 4
1.1. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA ..... 6
2.3 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA ..... 6
2.4 LEGISLACIÓN LOCAL Y ZONIFICACIÓN ACÚSTICA ..... 12
2.5 MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE SEVILLA ..... 14
2.6 DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 15
2.7 OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA ..... 16

**3 INVENTARIO DE EDIFICACIONES ..... 17**

**4 METODOLOGÍA DE ESTUDIO ACÚSTICO ..... 18**

4.1 DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO ..... 18
4.2 MODELO DE CÁLCULO ..... 18
4.3 FUENTES DE RUIDO ..... 18
4.3.1 Características de las infraestructuras viarias ..... 18
4.3.2 Aspectos comunes del modelo ..... 21

**5 ANÁLISIS ACÚSTICO ..... 22**

5.1 SITUACIÓN ACTUAL ..... 22
5.2 SITUACIÓN FUTURA ..... 22
5.3 SITUACIÓN FUTURA CON MEDIAS CORRECTORAS ..... 23
5.3.1 Propuesta preliminar de medidas correctoras ..... 23
5.3.2 Niveles en fachada con las medidas correctas ..... 23
5.4 ANÁLISIS DE MEDIDAS CORRECTORAS. COMPARATIVA DE RESULTADOS DOCUMENTO AMBIENTAL CON EL PROYECTO DE TRAZADO ..... 24

**6 CONCLUSIONES ..... 25**

**ANEXO 1. INVENTARIO DE EDIFICACIONES ..... 26**

**ANEXO 2. NIVELES DE RUIDO EN FACHADA. SITUACIÓN ACTUAL. TODAS LAS FUENTES ..... 29**

**ANEXO 3. NIVELES DE RUIDO EN FACHADA. SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES ..... 31**

**ANEXO 4. NIVELES DE RUIDO EN FACHADA. SITUACIÓN FUTURA. SOLO ACTUACIÓN ..... 33**

**ANEXO 5. NIVELES DE RUIDO EN FACHADA. SITUACIÓN FUTURA CON MEDIDAS CORRECTORAS. SOLO ACTUACIÓN ..... 35**

**ANEXO 6. NIVELES DE RUIDO EN FACHADA. SITUACIÓN FUTURA CON MEDIDAS CORRECTORAS. TODAS LAS FUENTES.... 37**

**ANEXO 7. PLANOS ..... 39**

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente documento es evaluar la afección acústica que producirá la infraestructura viaria del enlace entre la autovía A-4 y la carretera SE-20, correspondiente al proyecto "Reforma del Enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0)".

En el presente estudio se analiza la situación actual y futura en el ámbito, identificando aquellas edificaciones donde se prevea la superación de los índices acústicos que sean de aplicación, y proponiendo las medidas correctoras pertinentes, que permitan el cumplimiento de la legislación vigente.

Se analizan los niveles sonoros en las edificaciones del área de estudio, especialmente las que cuentan con los usos sensibles tales como residencial, sanitario, docente y cultural.

Los resultados de este estudio se tendrán en cuenta en el cálculo de estructuras y cimentaciones tanto de la plataforma central como de los enlaces que servirán de acceso y conexión entre la nueva infraestructura y las existentes.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene su origen en el "*Convenio de Colaboración entre el Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento de Sevilla para la ejecución de la reforma del Enlace de la A-4 con la SE-20 y otras actuaciones en la Red de Carreteras del Estado",* de 4 de mayo de 2015.

El enlace actual de la autovía A-4 con la carretera SE-20 es del tipo trompeta, con dos únicos movimientos directos: *Córdoba (A-4)/Carretera SE-20* y *Carretera SE-20/Córdoba (A-4*). El movimiento *Sevilla (A-4)/Carretera SE-20* se resuelve actualmente a través de la carretera A-8008 (de titularidad de la Junta de Andalucía) y el movimiento SE-20 hacia Sevilla, se hace a través de un ramal que se une con el tráfico de la carretera A-8008, para confluir en la glorieta localizada bajo la autovía.

La propuesta de la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental de actuar en este emplazamiento se fundamenta en los acuerdos plasmados en el citado Convenio, firmado con el Ayuntamiento de Sevilla, que consiste en la Reforma del enlace para completar los movimientos actuales, añadiendo a estos los correspondientes a los tránsitos *Carretera SE-20/Sevilla (A-4*) y *Sevilla (A--4)/Carretera SE-20*, independizándolos de la carretera de la Junta de Andalucía A-8008 (Sevilla-Brenes).

Por este motivo, se plantea una remodelación del Enlace de la Autovía del Sur A-4 con la carretera SE-20, que mejore la conectividad entre ellas, y que optimice los movimientos posibles para poder abarcar todas las posibilidades de conexión entre autovías, incorporando una glorieta en la margen norte de la autovía A-4 que permitiría la conexión de los futuros viarios previstos en el planeamiento vigente, de acuerdo a la Orden de Estudio.

Durante la redacción de la presente Fase, la Dirección del Proyecto ha convenido con el Ayuntamiento de Sevilla, que los viales representados por los ejes 4, 5 y 6, así como el camino representado por el eje 39 y parte del camino representado por el eje 31 (zona entre pp.kk. 1+656 y 2+050), no formen parte del presente Proyecto. No obstante, en el Proyecto se incluyen datos relativos a estos ejes únicamente con carácter informativo y debido a que estos datos han sido tenidos en cuenta para analizar la viabilidad geométrica de la solución conjunta del enlace. **Asimismo, en el Estudio de ruido se ha tenido en cuenta la ejecución de estos ejes, independientemente del promotor de los mismos, de forma que se analizan las emisiones acústicas de todo el conjunto.**

La solución desarrollada, consta de las siguientes actuaciones principales:

- Se prevé la ejecución de un cuarto carril adosado a la plataforma existente hasta la d.o. 1+450 del Eje 29, en el que se separa del tronco existente. Se separa mediante una salida tipo paralelo, el *Ramal A4SEV-GL2* (Eje 2), que conecta la margen derecha de la autovía A-4 con la *glorieta2* (Eje 7). El ramal se diseña con dos carriles, con el fin de aumentar la capacidad del mismo, y el movimiento tiene continuidad con el ramal *GL2-SE20* (Eje 11), que completa el movimiento A-4 margen derecha-SE-20 dirección Sevilla.

- El movimiento contrario, es decir SE-20/A-4 margen izquierda, se proyecta con un ramal similar al actual, incluso aprovechando el paso superior existente (Eje 14).

- Uno de los dos movimientos principales restantes, entre la SE-20 y a la autovía A-4, que no es posible en la actualidad es el SE-20/A-4 dirección Sevilla. Dicho movimiento se comienza con el *Ramal SE-20-GL2* (Eje 13), y se continúa con el *Ramal GL2-A4 Sevilla* (Eje 3), incorporándose a la vía colectora-distribuidora de forma paralela y adosándose a la misma formando un nuevo carril, que permitirá la incorporación a la autovía A-4 en dirección Sevilla, o continuar por la vía de servicio existente, pudiendo acceder a través de esta a la carretera comarcal A-8008.

- Finalmente, la conexión entre la margen izquierda de la autovía A-4 (origen Sevilla), y la carretera SE-20 es solucionado mediante el ramal *A-4 Cordoba-GL2* (Eje 10), el cual finaliza en la *Glorieta 2* (Eje 6), y a través de esta se continua el movimiento por el anteriormente mencionado *ramal GL2-SE20* (Eje 11).

Además de estos ramales principales, se proyecta la conexión entre la futura glorieta del desarrollo del Sector San Nicolás Oeste y la glorieta del presente enlace (Eje 5), así como el trayecto inverso (Eje 4).

Se plantea la reposición de un camino existente en la margen Norte (Eje 31), que se modifica adaptándolo al trazado, y manteniendo el acceso a las estructuras de soporte del Sistema de Aproximación del aeropuerto.

En el extremo Sur del Enlace, en la margen izquierda de la autovía A-4, se estudia la conexión de la vía de servicio existente con la autovía A-4 dirección Madrid, reponiéndose todas las vías existentes. A la vía de servicio se le incorpora la reposición de un camino existente (Eje 19), de manera paralela y con su correspondiente carril de aceleración. Este camino además de ser utilizado para el acceso a unas fincas particulares, es parte del plan de emergencia del aeropuerto.

# 2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

En este apartado se describe la normativa de aplicación y los índices de evaluación acústica incluyendo el ámbito europeo, estatal, autonómico y municipal.

## 2.1 LEGISLACIÓN EUROPEA

La pertenencia de España a la Unión Europea conlleva el obligado cumplimiento del ordenamiento jurídico correspondiente al Derecho Comunitario. La Unión Europea ha abordado la lucha contra el ruido en el marco de su política medioambiental a través de directivas comunitarias cuya finalidad es reducir la contaminación acústica producida por distintos tipos de emisores.

Con la entrada en vigor de la *Directiva 2002/49/CE de 25 de junio, sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental*, se establecen una serie de objetivos entre los que destaca la creación de un marco común para la evaluación y gestión de la exposición al ruido ambiental.

Con el objetivo de complementar el Anexo II de la *Directiva 2002/49/CE*, la Comisión emitió una "Recomendación de 6 de agosto de 2003 relativa a las Orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario y los datos de emisiones correspondientes".

En ella, por medio de transporte, se analiza la aplicabilidad y descripción de los modelos recomendados, así como de las adaptaciones necesarias de los mismos para verificar el cumplimiento de la *Directiva 2002/49/CE*. De forma específica se aplica el método nacional de cálculo francés «NMPB-Routes-96», considerado por la Directiva como método provisional en aquellos países que no tienen su propio método oficial en la realización de mapas de ruido de infraestructuras viarias.

## 2.2 LEGISLACIÓN NACIONAL

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la ***Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*****,** desarrollada reglamentariamente mediante los siguientes textos:

- *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.*
- *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*
- *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*

Con ellos, se completa la transposición de la *Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental*, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la ***Ley del Ruido*** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio, a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las administraciones pueden servirse, para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

El ***Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental***, supone el desarrollo parcial de la *Ley 37/2003* y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario, los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, y la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además, plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquélla de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico.

El ***Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas***, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la *Ley 37/2003* y el objetivo de definir índices de ruido y de vibraciones en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente. Delimita además los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la *Ley 37/2003* y establece los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones. Así mismo, regula los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión, así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

En él se establece que se aplicarán los índices de ruido $L_d$, $L_e$ y $L_n$ para la verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicables, entre otros emisores y situaciones, a la evaluación de los niveles sonoros producidos por las infraestructuras.

Estos índices son definidos en el Anexo I del *Real Decreto 1513/2005* de acuerdo a la siguiente descripción:

- **$L_d$ (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- **$L_e$ (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- **$L_n$ (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.

En el *Real Decreto 1367/2007* se definen también los objetivos de calidad acústica y la zonificación acústica.

El artículo 5 establece que las áreas acústicas deben ser definidas y clasificadas por las administraciones locales en función al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, donde al menos deben recogerse:

- **a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- **b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- **c**: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- **d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.
- **e**: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- **f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen.
- **g**: Espacios naturales que requieran protección especial.

En el Anexo II. Objetivos de calidad acústica, se establecen los objetivos de calidad acústica a cumplir, en base a la categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo, tal y como figura en la tabla A, Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a aéreas urbanizadas existentes.

| OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tipo de área acústica | | Índice de ruido(dBA) | | |
| | | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ |
| e | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica | 60 | 60 | 50 |
| a | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial | 65 | 65 | 55 |
| d | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c) | 70 | 70 | 65 |
| c | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos | 73 | 73 | 63 |
| b | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial | 75 | 75 | 65 |
| f | Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1) | (2) | (2) | (2) |

(1) En los sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores tecnologías disponibles, de acuerdo con el apartado a), de artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite de estos sectores no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas colindantes con ellos (modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio).

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

**Fuente**: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, modificado por Real Decreto 1038/2012

En el Anexo I del *Real Decreto 1367/2007* se establecen los valores de comienzo y fin de los distintos **periodos de evaluación**, que comprenden: periodo día de 7 a 19 h; periodo tarde de 19 a 23 h; periodo noche, de 23 a 7 h.

**Para nuevos desarrollos urbanísticos** se establece como objetivo de calidad acústica la no superación del valor que le sea de aplicación a la tabla A del Anexo II, disminuido en 5 decibelios.

Por otra parte, para las **nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias**, el *Real Decreto 1367/2007* establece que deberán adoptar las medidas necesarias para que no transmitan al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas, niveles de ruido superiores a los contemplados en la tabla A1 del Anexo III, y que se exponen a continuación:

| VALORES LÍMITE DE INMISIÓN DE RUIDO APLICABLES A NUEVAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS, FERROVIARIAS Y AEROPORTUARIAS | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo de área acústica | Índice de ruido(dBA) | | |
| | $L_d$ (dBA) | $L_e$ (dBA) | $L_n$ (dBA) |
| e | 55 | 55 | 45 |
| a | 60 | 60 | 50 |
| d | 65 | 65 | 55 |
| c | 68 | 68 | 58 |
| b | 70 | 70 | 60 |

**Fuente**: Tabla A1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007

Asimismo, la **Disposición adicional segunda** establece que lo dispuesto en el *Real Decreto 1367/2007* para las nuevas infraestructuras será de aplicación, teniendo en cuenta la Disposición adicional tercera, a aquellas de competencia de la Administración General del Estado, cuya tramitación de la declaración de impacto ambiental se inicie con posterioridad a la entrada en vigor de este Real Decreto. A estos efectos, se entenderá como inicio de la tramitación la recepción por el órgano ambiental del

documento inicial del proyecto, procedente del órgano sustantivo, conforme a lo dispuesto en la legislación en materia de evaluación de impacto ambiental.

Como aclaración y según lo indicado en la **Disposición adicional tercera**, a efectos de la Disposición adicional segunda, tendrán la consideración de nuevas infraestructuras de competencia estatal, entre otros casos, las obras de "construcción de un nuevo trazado, en el caso de las carreteras o ferrocarriles, que requiera declaración de impacto ambiental".

Cabe destacar que según lo indicado en la Disposición adicional segunda y tercera del *Real Decreto 1367/2007,* las actuaciones planteadas en el presente Documento Ambiental constituyen una **nueva infraestructura.**

**ORDEN PCI/1319/2018**

Con el objeto de dar cumplimiento a lo indicado en la *Directiva Europea 2015/996 de 19 de mayo*, el 13 de diciembre de 2018 se publicó en el BOE, nº 300, la *Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental*.

Esta Orden supone una transposición a la legislación nacional de lo indicado en dicha directiva europea, la cual modifica la metodología de cálculo de los índices de ruido utilizados actualmente para la evaluación del ruido industrial, aeronaves, trenes y ruido de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto CNOSSOS.

### 1.1. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

El ámbito de estudio se localiza en la comunidad autónoma de Galicia. la declaración de impacto ambiental de aplicación, hace referencia al cumplimiento de las exigencias recogidas en la legislación autonómica, haciendo referencia a la Ley 7/1997. Esta ley quedó derogada con la entrada en vigor de la Ley 12/2011. Esta ley fue desarrollada a través del DECRETO 106/2015, el cual referencia los indicadores y niveles de ruido a cumplir a lo estipulado en la legislación nacional.

### 2.3 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

El marco normativo vigente a nivel autonómico en materia de ruido está constituido por los siguientes documentos normativos:

- *Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía.*

- *Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del anexo I de la ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental.*

- *Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía y se modifica el decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.*

La **Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía** prescribe lo siguiente:

**En el TÍTULO I: Disposiciones Generales, Artículo 1**. Objeto, se indica que ll objeto de la presente ley es establecer un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, a través de los instrumentos que garanticen la incorporación de criterios de sostenibilidad en las actuaciones sometidas a la misma.

El **Artículo 27. Ámbito de aplicación** dice que **s**e encuentran sometidas a autorización ambiental unificada:

a) Las actuaciones, tanto públicas como privadas, así señaladas en el anexo I.

b) La modificación sustancial de las actuaciones anteriormente mencionadas.

c) Actividades sometidas a calificación ambiental que se extiendan a más de un municipio.

d) Las actuaciones públicas y privadas que, no estando incluidas en los apartados anteriores, puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la red ecológica europea Natura 2000, cuando así lo decida la Consejería competente en materia de medio ambiente.

Dicha decisión deberá ser pública y motivada y ajustarse a los criterios establecidos en el anexo III del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

e) Las actuaciones recogidas en el apartado a) del presente artículo y las instalaciones o parte de las mismas previstas en el apartado 1 a) del artículo 20 de esta ley, así como sus modificaciones sustanciales, que sirvan exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos y que no se utilicen por más de dos años cuando así lo decida la Consejería competente en materia de medio ambiente. Dicha decisión deberá ser pública y motivada y ajustarse a los criterios establecidos en el anexo III del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio.

f) Otras actuaciones que por exigencias de la legislación básica estatal deban ser sometidas a evaluación de impacto ambiental.

2. Las actuaciones identificadas en el apartado anterior, que sean promovidas por la Administración de la Junta de Andalucía o entidades de derecho público dependientes de la misma, así como las declaradas de utilidad e interés general se someterán al procedimiento de autorización ambiental unificada, si bien el mismo se resolverá mediante la emisión de informe de carácter vinculante por la Consejería competente en materia de medio ambiente, pudiendo el órgano promotor o en su caso el órgano sustantivo, en caso de disconformidad con el mismo, plantear la resolución de su discrepancia ante acuerdo con lo que reglamentariamente se determine.

3. El titular de la actuación sometida a autorización ambiental unificada que pretenda llevar a cabo una modificación que considere no sustancial deberá comunicarlo a la Consejería competente en materia

de medio ambiente, indicando razonadamente, en atención a los criterios establecidos en el artículo 19.11 a) de esta ley, dicho carácter.

**En el Anexo I** se indica las actuaciones categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental. Serán sometidos a una Evaluación Ambiental (EA) los:

**12.** ***Planes y programas.***

12.1 Planes y programas que establezcan el marco para la futura autorización de proyectos enumerados en este Anexo sobre las siguientes materias: agricultura, ganadería, selvicultura, acuicultura, pesca, energía, industria, minería, **transporte,** gestión de residuos, gestión de recursos hídricos, ocupación del dominio público marítimo terrestre, telecomunicaciones, turismo, ordenación del territorio urbano y rural, o del uso del suelo.

La presente ley se aplicará a las actividades susceptibles de producir contaminación acústica sea cual sea la causa que la origina, corresponde a la Administración competente por razón de la actividad en relación con los grandes ejes viarios, ferroviarios, infraestructuras aeroportuarias y portuarias:

a) La elaboración, aprobación y revisión de los mapas estratégicos y singulares de ruido y de los planes de acción.

b) La declaración de zonas de protección acústica especial y de situación acústica especial, así como el establecimiento de las servidumbres acústicas que correspondan.

Las prescripciones contenidas en este documento normativo serán de aplicación al aire ambiente y a la contaminación introducida en él por sustancias, por luminosidad de origen artificial y por ruidos y vibraciones.

Este Decreto no establece límites reglamentarios autorizados de emisión de ruido en el ambiente exterior y por tanto no podrá ser aplicado en este caso.

El **Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del anexo i de la ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental**, indica lo siguiente:

Este Decreto tiene por objeto el desarrollo reglamentario del régimen jurídico de la autorización ambiental unificada.

La regulación del Registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, así como de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles.

La modificación del contenido del Anexo I, relativo a las categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de la Ley 7/2007, de 9 de julio.

De conformidad con el artículo 27 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la calidad Ambiental, se encuentran sometidas a autorización ambiental unificada:

Las actuaciones, tanto públicas como privadas, así señaladas en el Anexo I de este Decreto, que se vayan a ejecutar o instalar en la Comunidad Autónoma Andaluza.

- La modificación sustancial de las actuaciones anteriormente mencionadas.

- Las actuaciones sometidas a calificación ambiental que se extiendan a más de un municipio.

- Las actuaciones públicas y privadas, así como sus modificaciones sustanciales, que no estando incluidas en los párrafos anteriores, puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, cuando así lo decida el órgano ambiental competente, en los términos previstos en el artículo 8.

En cualquier caso, se considerarán excluidas, por entenderse que son inocuas o no afectan de forma apreciable a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, las siguientes actuaciones:

1. Actuaciones que se desarrollen en suelo urbano o urbanizable ordenado o sectorizado, incluidas las sometidas a calificación ambiental.

2. Actividades e instalaciones no sometidas a algún procedimiento de autorización de control de la contaminación ambiental recogido en el artículo 46 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, en suelo no urbanizable o urbanizable no sectorizado, que ocupen una superficie inferior a 500 metros cuadrados o supongan una ampliación de la superficie previamente ocupada inferior a 100 metros cuadrados y siempre que la superficie total ocupada sea inferior a 500 metros cuadrados.

3. Construcciones asociadas a explotaciones agrarias, en suelo no urbanizable o urbanizable no sectorizado, que ocupen una superficie inferior a 500 metros cuadrados o supongan una ampliación de la superficie previamente ocupada inferior a 100 metros cuadrados y siempre que la superficie total ocupada sea inferior a 500 metros cuadrados.

4. Actuaciones que, habiendo sido objeto de una evaluación global de sus posibles repercusiones, sean consideradas inocuas para le Red Ecológica Europea Natura 2000 mediante pronunciamiento público y motivado de la Consejería competente en materia de medioambiente.

5. Las actuaciones reguladas en los instrumentos de planificación de los espacios incluidos dentro del ámbito de aplicación de la Ley 2/1989, de18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección, que estén consideradas como de libre realización, estén sometidas a comunicación previa o a procedimientos abreviados o de respuesta inmediata, siempre que se lleven a cabo en los términos y condiciones establecidos para las mismas.

Otras actuaciones que por exigencias de la legislación básica estatal deban ser sometidas a evaluación de impacto ambiental.

2. Sin perjuicio de lo previsto en el apartado anterior, las actuaciones recogidas en el apartado 1 a), así como sus modificaciones sustanciales, que sirvan exclusiva o principalmente para desarrollar ensayar nuevos métodos o productos y que no se utilicen por más de dos años, estarán sometidas a autorización ambiental unificada sólo en los casos en que así lo decida el órgano ambiental competente, en los términos previstos en el artículo 8.

3. La construcción, montaje, explotación o traslado de las instalaciones o parte de las mismas, así como sus modificaciones sustanciales, que de acuerdo con lo previsto en el artículo 20.2 de la Ley 7/2007, de9 de julio, queden excluidas del ámbito de aplicación de la autorización ambiental integrada, quedarán sometidas a autorización ambiental unificada en los casos en que así lo decida el órgano ambiental competente, en los términos previstos en el artículo 8.

4. Una vez otorgada la autorización ambiental unificada, no procederá el sometimiento a ulteriores trámites preventivos de carácter ambiental previos a la ejecución de la actuación, sin perjuicio que se lleven a cabo las comprobaciones que resulten necesarias durante dicha ejecución y con anterioridad a su puesta en marcha, para comprobar la adecuación a las condiciones impuestas en dicha autorización.

El **Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía y se modifica el decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética,** indica lo siguiente:

A continuación, se destacan los aspectos a considerar en este Decreto y que serán de aplicación en este trabajo:

**Quedan derogadas** cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Decreto **y específicamente el Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía**.

El presente Reglamento será de aplicación a cualquier infraestructura, instalación, maquinaria o proyecto de construcción, así como a las actividades de carácter público o privado, incluidas o no en el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, que se pretendan llevar a cabo o se realicen en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía y produzcan o sean susceptibles de producir contaminación acústica por ruidos o vibraciones, con las siguientes excepciones, conforme a lo dispuesto en el artículo 67.2 de la Ley 7/2007, de 9 de julio
(…)

**Artículo 4. *Competencias.***
1. Dentro del ámbito de aplicación del presente Reglamento, y sin perjuicio de las que correspondan a la Administración General del Estado, corresponde a la Consejería competente en materia de medio ambiente, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 69.1 de la Ley 7/2007, de 9 de julio:
a) La vigilancia, control y disciplina de la contaminación acústica en relación con las actuaciones públicas o privadas sometidas a autorización ambiental integrada o a autorización ambiental unificada incluidas en el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, cuya competencia corresponda a la Comunidad Autónoma de Andalucía, sin perjuicio de la competencia sancionadora atribuida al Consejo de Gobierno por razón de la cuantía de la sanción a imponer en virtud de los artículos 158 y 159 de la citada Ley 7/2007, de 9 de julio.
(…)

**Artículo 6. *Áreas de sensibilidad acústica.***
1. Las áreas de sensibilidad acústica, serán aquellos ámbitos territoriales donde se pretenda que exista una calidad acústica homogénea. Dichas áreas serán determinadas por cada Ayuntamiento, en relación con su correspondiente término municipal, en atención a los usos predominantes del suelo, actuales o previstos.
2. Los criterios para la determinación de las áreas de sensibilidad acústica clasificadas según el artículo 7 serán los establecidos en el Anexo V del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
3. Sin perjuicio de lo establecido en el primer párrafo del artículo 5.4 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, la zonificación acústica afectará al territorio del municipio al que se haya asignado uso global o pormenorizado del suelo en virtud de instrumento de planeamiento urbanístico o de plan de ordenación del territorio. En todo caso, se establecerá la zonificación acústica del suelo urbano, urbanizable ordenado y urbanizable sectorizado.
4. Para aquellos instrumentos de planeamiento urbanístico no sometidos al procedimiento de evaluación ambiental y que requieran informe de la Consejería competente en materia de urbanismo, la comprobación de la existencia de zonificación acústica se realizará por la Consejería competente en materia de medio ambiente o por el municipio, de conformidad con el artículo 69 de la Ley 7/2007, de 9 de julio.

5. Hasta tanto se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas de sensibilidad acústica vendrán delimitadas por el uso característico de la zona, entendiendo por este, el uso que correspondiéndose a uno de los establecidos en el artículo 7, suponga un porcentaje mayor al resto de los usos considerados en dicha área.

**Artículo 7.** ***Clasificación de las áreas de sensibilidad acústica.***
A efectos de la aplicación del presente Reglamento, y conforme a lo dispuesto en el artículo 70 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, los Ayuntamientos deberán contemplar, al menos, las áreas de sensibilidad acústica clasificadas de acuerdo con la siguiente tipología:

a) Tipo a. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.

b) Tipo b. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.

c) Tipo c. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.

d) Tipo d. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c.

e) Tipo e. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran de especial protección contra la contaminación acústica.

f) Tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen.

g) Tipo g. Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

(…)

**Artículo 8.** ***Modificación y revisión de las áreas de sensibilidad acústica****.*
1. Las sucesivas modificaciones, revisiones y adaptaciones del planeamiento urbanístico general que contengan modificaciones de los usos del suelo conllevarán la necesaria revisión de la zonificación acústica en el correspondiente ámbito territorial. Igualmente será necesario realizar la oportuna delimitación de las áreas de sensibilidad acústica cuando, con motivo de la tramitación de planes urbanísticos de desarrollo, se establezcan los usos pormenorizados del suelo.
2. La delimitación de las áreas de sensibilidad acústica queda sujeta a revisión periódica, que deberá realizarse, como máximo, cada diez años desde la fecha de su aprobación.

**Artículo 9.** ***Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables*** **a áreas de sensibilidad acústica.**
1. En las áreas urbanizadas existentes, considerando como tales las definidas en el artículo 2 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:
a) Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la siguiente tabla, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor.

| Tipo de área acústica | | Índices de ruido | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Ld | Le | Ln |
| a | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial | 65 | 65 | 55 |
| b | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial | 75 | 75 | 65 |
| c | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos | 73 | 73 | 63 |
| d | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c | 70 | 70 | 65 |
| e | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica | 60 | 60 | 50 |
| f | Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen (1) | Sin determinar | Sin determinar | Sin determinar |
| g | Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica | Sin determinar | Sin determinar | Sin determinar |

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el párrafo a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas de sensibilidad acústica están referenciados a una altura de 4 m.

**Fuente**: Tabla I del Artículo 9 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba del Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía

Donde:

- Ld: índice de ruido diurno.
- Le: índice de ruido vespertino.
- Ln: índice de ruido nocturno.

En estas áreas de sensibilidad acústica las Administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado, mediante la aplicación de planes zonales específicos a los que se refiere el artículo 75.2 de la Ley 7/2007, de 9 de julio.

b) En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la tabla I que le sea de aplicación.

2. Para las nuevas áreas urbanizadas, es decir, aquellas que no reúnen la condición de existentes establecidas en el artículo 2 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, se establece como objetivo de calidad acústica para ruido la no superación del valor que le sea de aplicación de la tabla II.

| Tipo de área acústica | | Índices de ruido | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Ld | Le | Ln |
| a | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial | 60 | 60 | 50 |
| b | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial | 70 | 70 | 60 |
| c | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos | 68 | 68 | 58 |
| d | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c | 65 | 65 | 60 |
| e | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica | 55 | 55 | 45 |
| f | Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen (1) | Sin determinar | Sin determinar | Sin determinar |
| g | Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica | Sin determinar | Sin determinar | Sin determinar |

**Fuente**: Tabla II del Artículo 9 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba del Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía

3. Los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a los espacios naturales delimitados como área acústica de tipo g) se establecerán por el Ayuntamiento para cada caso en particular, atendiendo a aquellas consideraciones específicas de los mismos que justifiquen su clasificación como área acústica, previo informe de la Consejería competente en materia de medio ambiente. Este informe tendrá carácter vinculante en lo que se refiera a cuestiones de legalidad.

4. Como objetivo de calidad acústica aplicable a las zonas tranquilas en las aglomeraciones, se establece el mantenimiento en dichas zonas de los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla II, tratando de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible. Los objetivos de calidad de las zonas tranquilas en campo abierto serán, en su caso, los establecidos para el área de tipo g) en que se integren.

5. A los edificios, que cumpliendo la normativa urbanística, estén situados fuera de zonas urbanizadas, considerando como tales las definidas en el artículo 2 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, les serán de aplicación los objetivos de calidad acústica establecidos en la tabla IV. Para el cumplimiento de dichos objetivos de calidad, se aplicarán medidas que resulten económicamente proporcionadas, tomando en consideración las mejores técnicas disponibles.

**Artículo 10.** ***Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas de sensibilidad acústica***.

Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica establecidos en el artículo 9, cuando, para cada uno de los índices de inmisión de ruido, Ld, Le, o Ln, los valores evaluados conforme a los procedimientos establecidos en la Instrucción Técnica 2, cumplan en un periodo de un año, las siguientes condiciones:

a) Ningún valor supera los valores fijados en las correspondientes tablas I o II del artículo 9.

b) El 97% de todos los valores diarios no superan en 3 dB los valores fijados en las correspondientes tablas I o II.

**Artículo 11.** ***Revisión de la delimitación de las áreas de sensibilidad acústica.***

Con independencia de lo establecido en el artículo 8.2, la delimitación en áreas de sensibilidad acústica de los distintos ámbitos territoriales afectados por la zona, vendrán establecidas al respecto en el artículo 13 del Real Decreto 367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

(…)

**Artículo 18.** ***Tipología de zonas acústicas especiales.***

1. Se establecen regímenes especiales para las siguientes zonas acústicas:

a) Zonas de protección acústica especial.

b) Zonas acústicamente saturadas.

c) Zonas de situación acústica especial.

d) Zonas tranquilas.

2. La declaración de zonas acústica especiales se hará por los Ayuntamientos conjuntamente con la aprobación de sus respectivos Planes Zonales Específicos.

Artículo 19. Zonas de protección acústica especial. 1. Conforme a lo dispuesto en el artículo 75.1 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, se declararán zonas de protección acústica especial aquellas áreas de sensibilidad acústica donde no se cumplan los objetivos de calidad aplicables.

2. En las zonas de protección acústica especial, independientemente de que los emisores acústicos existentes en ellas respeten los límites máximos admisibles, se deberán elaborar planes zonales específicos cuyo objetivo será la progresiva mejora de la calidad acústica de las zonas declaradas, hasta alcanzar los niveles objetivo de aplicación, tal y como dispone el artículo 75.2 de la Ley 7/2007, de 9

de julio. Dichos planes deberán contemplar medidas correctoras aplicables a los emisores acústicos y a las vías de propagación.
(…)

**Artículo 29.** ***Valores límite de inmisión de ruido aplicables a las actividades, maquinarias y equipos, así como a las nuevas infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo y portuario de competencia autonómica y local.***

(…)
Las nuevas infraestructuras de transporte viario, ferroviario o aéreo de competencia autonómica o local deberán adoptar las medidas necesarias para que no transmitan al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas de sensibilidad acústica, niveles de ruido superiores a los valores límite de inmisión y a los valores límites de inmisión máximos establecidos en las Tablas siguientes:

| Tipo de área acústica | | Índices de ruido | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Ld | Le | Ln |
| a | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial | 60 | 60 | 50 |
| b | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial | 70 | 70 | 60 |
| c | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos | 68 | 68 | 58 |
| d | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c | 65 | 65 | 55 |
| e | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica | 55 | 55 | 45 |

**Fuente**: Tabla VIII del Artículo 29 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba del Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía

**Artículo 30.** ***Cumplimiento de los valores límites de inmisión de ruido aplicable las actividades, maquinarias y equipos, así como a las nuevas infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo o portuario de competencia autonómica y local.***
1. En el caso de mediciones o de la aplicación de otros procedimientos de evaluación apropiados, se considerará que se respetan los valores límite de inmisión de ruido establecidos en el artículo 29 cuando los valores de los índices acústicos, evaluados conforme a los procedimientos establecidos en la Instrucción Técnica 2, cumplan, para el periodo de un año, lo siguiente:
a) Para actividades y nuevas infraestructuras portuarias de competencia autonómica y local:
1.º Ningún valor promedio del año supera los valores fijados en la correspondiente tabla VI ó VII.
2.º Ningún valor diario supera en 3 o más de 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla VI ó VII.
3.º Ningún valor medido del nivel de presión sonora corregido para el período de tiempo que se establezca (índice LKeq,Ti) supera en 5 dB los valores fijados en la correspondiente tabla VI ó VII.
b) Para el resto de nuevas infraestructuras de competencia autonómica o local:
1.º Ningún valor promedio del año supera los valores fijadas en la tabla VIII.
2.º Ningún valor diario supera en 3 dB los valores fijados en la tabla VIII.
3.º El 97% de todos los valores diarios no superan los valores fijados en la tabla IX.
2. A los efectos de la inspección de actividades a que se refiere el artículo 27 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, se considerará que una actividad en funcionamiento cumple los valores límite de inmisión de ruido establecidos en el artículo 29, cuando los valores de los índices acústicos evaluados conforme a los procedimientos establecidos en la Instrucción Técnica 2, cumplan lo especificado en los epígrafes 2.º y 3.º del apartado 1.a).
En el análisis de los problemas de ruido, incluidos en los procedimientos de prevención y control ambiental, en los que se utilicen modelos de predicción, o cualquier otro sistema técnico adecuado, se tendrán en cuenta los niveles sonoros expresados en el artículo 9, como valores límites que se deben cumplir en cualquier punto del área de sensibilidad correspondiente.

**Artículo 44.** ***Exigencia y contenido mínimo de Estudios Acústicos para proyectos de infraestructuras.***
1. Al Estudio de Impacto Ambiental de los proyectos de infraestructuras se incorporará un estudio acústico con el contenido mínimo previsto en la Instrucción Técnica 3.
2. La Declaración de Impacto Ambiental determinará las condiciones específicas y las medidas correctoras que deberán observarse en cada caso en materia de ruidos y vibraciones, en orden al funcionamiento de la infraestructura.
3. Una vez redactado el proyecto de construcción de las infraestructuras, se realizará un estudio acústico de detalle que será presentado para su valoración por la Delegación Provincial correspondiente. Esta emitirá en un plazo de dos meses un informe a efectos de legalidad, que tendrá carácter vinculante. El estudio de detalle se elaborará de acuerdo con el contenido mínimo previsto en la Instrucción Técnica 3. El estudio acústico de detalle se elaborará, como mínimo, para las áreas de sensibilidad acústica siguientes:
a) Aquellas donde se prevea una superación de los objetivos de calidad acústica.
b) Aquellas donde se ubiquen edificaciones destinadas a usos sensibles.
c) Aquellas específicamente señaladas por la Declaración de Impacto Ambiental o en la resolución del procedimiento de Autorización Ambiental.
4. A efectos de lo previsto en este Reglamento se entienden por receptores sensibles, los recintos de los tipos contemplados en la tabla VI.

(…)
**IT.1 ÍNDICES ACÚSTICOS**
(…)

**1. Periodos temporales de evaluación.**

a) Se establecen los tres periodos temporales de evaluación diarios siguientes:

1) Periodo día *(d):* al periodo día le corresponden 12 horas;
2) Periodo tarde *(e):* al periodo tarde le corresponden 4 horas;
3) Periodo noche *(n):* al periodo noche le corresponden 8 horas.

La administración competente puede optar por reducir el período tarde en una o dos horas y alargar los períodos día y/o noche en consecuencia, siempre que dicha decisión se aplique a todas las fuentes, y que facilite a la Consejería competente en materia de medio ambiente información sobre la diferencia sistemática con respecto a la opción por defecto. En el caso de la modificación de los periodos temporales de evaluación, esta modificación debe reflejarse en la expresión que determina los índices de ruido.

b) Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos temporales de evaluación son: periodo día de 7.00 a 19.00; periodo tarde de 19.00 a 23.00 y periodo noche de 23.00 a 7.00, hora local.

La administración competente podrá modificar la hora de comienzo del periodo día y, por consiguiente, cuándo empiezan los periodos tarde y noche. La decisión de modificación deberá aplicarse a todas las fuentes de ruido.

c) A efectos de calcular los promedios a largo plazo, un año corresponde al año considerado para la emisión de sonido y a un año medio por lo que se refiere a las circunstancias meteorológicas.

(…)

**IT.3 CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS ESTUDIOS ACÚSTICOS**

(…)

**3. Estudios acústicos de infraestructuras.**

*A) Estudio acústico incorporado al estudio de impacto ambiental.*

α) Estudio de la situación preoperacional en el territorio afectado por la infraestructura, mediante la identificación de los emisores y los receptores existentes y mediante la evaluación de los índices de ruido $L_d$, $L_e$ y $L_n$, según se definen en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Esta evaluación podrá realizarse mediante un plan de medida "in situ", en los puntos necesarios que permitan identificar con detalle la situación acústica medioambiental en la zona de posible afección de la infraestructura, o mediante la aplicación de los métodos de cálculo establecidos en el apartado 2 del Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de un año y de un día en la situación más desfavorable.

β) Para la evaluación acústica en fase operacional de la alternativa propuesta en el Estudio de Impacto Ambiental se elaborará un mapa de ruido con el contenido previsto en el artículo 8.a) del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

χ) En el caso de que el promotor hubiera decidido declarar servidumbres acústicas afectas al funcionamiento o desarrollo de la infraestructura, éstas se delimitarán en el mapa de ruido previsto en el punto b del presente párrafo, identificándose los receptores sensibles ubicados dentro de las mismas y los niveles acústicos a que están sometidos dichos receptores.

δ) Propuesta de medidas correctoras, se hayan declarado zonas de servidumbre acústica o no, que serán incluidas en la declaración de impacto ambiental o en la resolución del procedimiento de autorización ambiental unificada correspondientes.

*B) Estudio acústico de detalle relativo al proyecto de construcción.*

α) Representación de los niveles sonoros previstos en la fase de explotación, para lo cual se elaborará un mapa de ruido con el contenido previsto en el artículo 8.a) del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

β) Definición de las medidas correctoras a adoptar.

## 2.4 LEGISLACIÓN LOCAL Y ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Las alternativas discurren íntegramente por el término municipal de Sevilla. **La Ordenanza Municipal contra la contaminación acústica, ruidos y vibraciones, aprobada definitivamente el 25 de junio de 2014**, indica que quedan sujetos a las prescripciones de esta ordenanza todos los emisores públicos y privados dentro del término municipal incluyendo las infraestructuras viarias, quedando derogadas la Ordenanza municipal de protección del medio ambiente en materia de ruido y vibraciones aprobada el 29 de marzo de 2001, la modificación parcial de la misma de 19 de septiembre de 2005 y cuantas disposiciones municipales se opongan a lo establecido en esta Ordenanza.

Clasificación y criterios de delimitación de áreas de sensibilidad acústica.

- Tipo a: Corresponderán a sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial (incluye los usos siguientes: viviendas, hotelero, residencias de alojamiento temporal, residencias de alojamiento estable y dotacional espacios libres, salvo áreas de ocio temático).

- Tipo b: Corresponderán a sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial (incluye los usos siguientes: uso actividades productivas y uso agropecuario).

- Tipo c: Corresponderán a sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario recreativo y de espectáculos públicos.

- Tipo d: Corresponderán a sectores del territorio con predominio de suelo de uso turístico, o de otro uso terciario distinto del indicado en el tipo c, y otros usos (incluye los usos siguientes: comercio de venta menor, gran superficie comercial, oficinas, deportivo, servicios públicos y bienestar social, salvo residencias).

- Tipo e: Corresponderán a sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran de especial protección contra la contaminación acústica (incluye los usos siguientes: dotacional salud, dotacional educativo, dotacional socio-cultural y dotacional equipamientos de economía social de formación).

- Tipo f: Corresponderán a sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen (incluye los usos siguientes: transportes e infraestructuras urbanas).

Como objetivos de calidad para áreas urbanizadas existentes se indica los valores límite de la siguiente tabla:

| OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tipo de área acústica | | Índice de ruido(dBA) | | |
| | | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ |
| e | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran de especial protección contra la contaminación acústica | 60 | 60 | 50 |
| a | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial | 65 | 65 | 55 |
| d | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario distinto del indicado en el tipo c | 70 | 70 | 65 |
| c | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo o de espectáculos | 73 | 73 | 63 |
| b | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial | 75 | 75 | 65 |
| f | Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)) | (2) | (2) | (2) |

(1) En los sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores tecnologías disponibles, de acuerdo con el apartado a), de artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite de estos sectores no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas colindantes con ellos (modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio).

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

**Fuente**: Normativa Ayuntamiento de Sevilla del 25 de junio de 2014

Como objetivos de calidad para nuevas áreas urbanizadas se indica los valores límite de la siguiente tabla:

| OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A NUEVAS ÁREAS URBANIZADAS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tipo de área acústica | | Índice de ruido(dBA) | | |
| | | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ |
| e | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran de especial protección contra la contaminación acústica | 55 | 55 | 45 |
| a | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial | 60 | 60 | 50 |
| d | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario distinto del indicado en el tipo c | 65 | 65 | 60 |
| c | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo o de espectáculos | 68 | 68 | 58 |
| b | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial | 70 | 70 | 60 |
| f | Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)) | (2) | (2) | (2) |

(1) En los sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores tecnologías disponibles, de acuerdo con el apartado a), de artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite de estos sectores no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas colindantes con ellos (modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio).

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

**Fuente**: Normativa Ayuntamiento de Sevilla del 25 de junio de 2014

Como objetivos de calidad para nuevas infraestructuras de competencia local se indica los valores límite de la siguiente tabla:

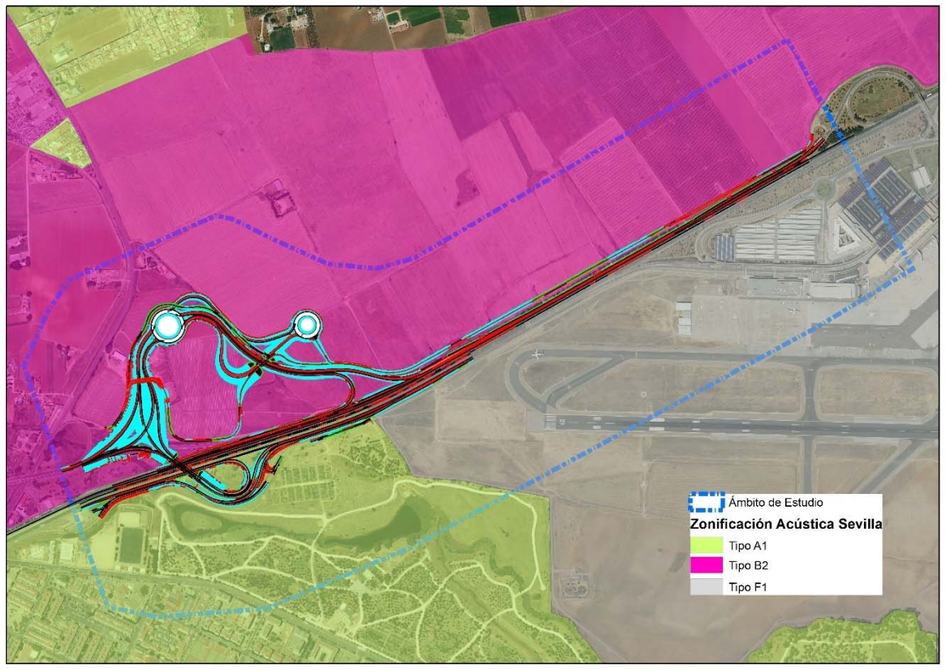
| OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A NUEVAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS, FERROVIARIAS Y AEROPORTUARIAS DE COMPETENCIA LOCAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tipo de área acústica | | Índice de ruido(dBA) | | |
| | | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ |
| e | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran de especial protección contra la contaminación acústica | 55 | 55 | 45 |
| a | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial | 60 | 60 | 50 |
| d | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario distinto del indicado en el tipo c | 65 | 65 | 60 |
| c | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo o de espectáculos | 68 | 68 | 58 |

| OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A NUEVAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS, FERROVIARIAS Y AEROPORTUARIAS DE COMPETENCIA LOCAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tipo de área acústica** | | **Índice de ruido(dBA)** | | |
| | | **$L_d$** | **$L_e$** | **$L_n$** |
| b | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial | 70 | 70 | 60 |

**Fuente**: Normativa Ayuntamiento de Sevilla del 25 de junio de 2014

**ZONIFICACIÓN ACÚSTICA**

El ayuntamiento de Sevilla en la revisión de los Mapas Estratégicos de ruido del Término Municipal de Sevilla (MERSE2012-2017) publica en el *Tomo I de la Memoria con fecha de enero 2016 la Zonificación Acústica* del término municipal de Sevilla, clasificado las zonas acorde a la siguiente ilustración:



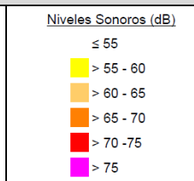
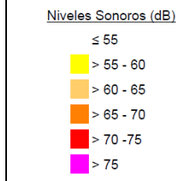

**Fuente**: Elaboración propia a partir del MER de TM Sevilla Tomo I (2016)

La zonificación acústica en el ámbito de estudio se caracteriza por ser una zona "Tipo B2" clasificada como una zona urbanizable industrial y "Tipo A1" como zona urbana residencial.

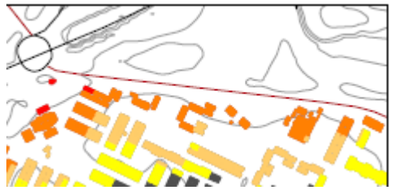
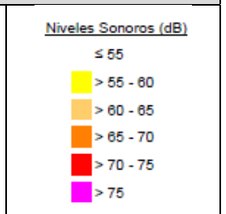
## 2.5 MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE SEVILLA

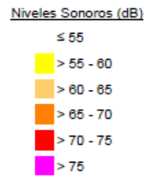
El Proyecto de Trazado de la reforma del Enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0) discurren íntegramente por el término municipal de Sevilla. El ayuntamiento de Sevilla publica la revisión del mapa estratégico de ruido en Abril de 2014 de la Aglomeración de Sevilla.

Los resultados contenidos en dicho estudio muestran que los niveles de ruido dentro del ámbito de actuación del actual Proyecto supera los objetivos de calidad acústica en las edificaciones próximas a la A-8008 y la Avenida Seneca debido a las circulaciones del tráfico rodado, para los tres periodos objeto de estudio. La siguiente tabla recoge el resumen de los resultados de los niveles de ruido en fachada de los MER:

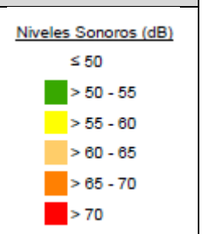
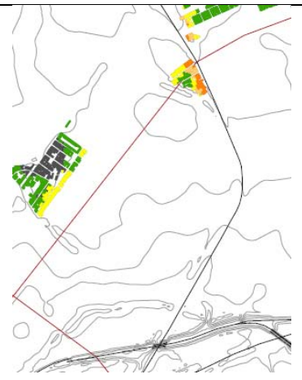
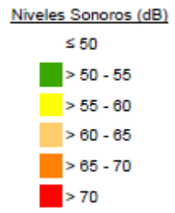
| **Periodo diurno (Ld)** | | |
|---|---|---|
| Zona Avenida Seneca |  |  |
| Zona A-8008 |  |  |

**Fuente**: MER de TM Sevilla Tomo I (2016)

| **Periodo vespertino (Le)** | | |
|---|---|---|
| Zona Avenida Seneca |  |  |

| Periodo vespertino (Le) | | |
|---|---|---|
| Zona A-8008 |  |  |

**Fuente**: MER de TM Sevilla Tomo I (2016)

| Periodo nocturno (Ln) | | |
|---|---|---|
| Zona Avenida Seneca |  |  |
| Zona A-8008 |  |  |

**Fuente**: MER de TM Sevilla Tomo I (2016)

Uno de los documentos contenidos en el MER, nombra las calles que rebasan los objetivos de calidad acústica y el número de dB(A) que excede. Los resultados se detallan a continuación:

| nom_via | DISTRITO | BARRIO | ASA | LD | LimLD | ExcesLD | Cantidad exceso Ld | VIVIENDAS | PERSONAS | CENTROS DOCENTES | HOSPITALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A (P.I. SU EMINENCIA) | SUR | EL JUNCAL-HISPALIS | a1 | 75 | 65 | SI | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A-8008 DE SEVILLA A BRENES POR VALDEZORRAS | MACARENA - NORTE | VALDEZORRAS | a2 | 75,5 | 60 | SI | 15,48 | 9 | 27 | 0 | 0 |
| A-8008 DE SEVILLA A BRENES POR VALDEZORRAS | MACARENA - NORTE | EL GORDILLO | a1 | 73,8 | 65 | SI | 8,84 | 2 | 6 | 0 | 0 |
| ACEBO | ESTE - ALCOSA - TORREBLANCA | TORREBLANCA | a1 | 76,2 | 65 | SI | 11,2 | 10 | 28 | 0 | 0 |
| SEGURA | CASCO ANTIGUO | MUSEO | a1 | 72,5 | 65 | SI | 7,5 | 46 | 110 | 0 | 0 |
| SELENE | BELLAVISTA-LA PALMERA | BELLAVISTA | a1 | 73 | 65 | SI | 8,04 | 72 | 191 | 0 | 0 |
| SELLA | SUR | EL JUNCAL-HISPALIS | a1 | 65,8 | 65 | SI | 0,81 | 35 | 80 | 0 | 0 |
| SENDAI | ESTE - ALCOSA - TORREBLANCA | COLORES, ENTREPARQUES | a1 | 76,3 | 65 | SI | 11,31 | 79 | 233 | 0 | 0 |
| SENECA | ESTE - ALCOSA - TORREBLANCA | PARQUE ALCOSA-JARDINES DEL EDÉN | a1 | 73,4 | 65 | SI | 8,42 | 70 | 190 | 1 | 0 |
| SENSERINA | ESTE - ALCOSA - TORREBLANCA | PALACIO DE CONGRESOS, URBADIEZ, ENTREPUENTES | a1 | 72,7 | 65 | SI | 7,71 | 9 | 29 | 0 | 0 |
| SERRANA (LA) | SAN PABLO-SANTA JUSTA | SAN PABLO A Y B | a1 | 68,4 | 65 | SI | 3,37 | 144 | 337 | 0 | 0 |

**Fuente**: Resultados de MER de TM Sevilla Tomo I (2016) calles que rebasan los OCA $L_d$

| nom_via | DISTRITO | BARRIO | ASA | LE | LimLE | ExcesLE | Cantidad exceso Le | VIVIENDAS | PERSONAS | CENTROS DOCENTES | HOSPITALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A (P.I. SU EMINENCIA) | SUR | EL JUNCAL-HISPALIS | a1 | 74,1 | 65 | SI | 9,06 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A-8008 DE SEVILLA A BRENES POR VALDEZORRAS | MACARENA - NORTE | VALDEZORRAS | a2 | 73,1 | 60 | SI | 13,09 | 9 | 27 | 0 | 0 |
| A-8008 DE SEVILLA A BRENES POR VALDEZORRAS | MACARENA - NORTE | EL GORDILLO | a1 | 71,1 | 65 | SI | 6,1 | 2 | 6 | 0 | 0 |
| ACEBO | ESTE - ALCOSA - TORREBLANCA | TORREBLANCA | a1 | 73,5 | 65 | SI | 8,45 | 10 | 28 | 0 | 0 |
| ACORDEON | CERRO-AMATE | LA PLATA | a1 | 65,1 | 65 | SI | 0,09 | 66 | 179 | 0 | 0 |
| SELLA | SUR | EL JUNCAL-HISPALIS | a1 | 65,8 | 65 | SI | 0,81 | 35 | 80 | 0 | 0 |
| SENDAI | ESTE - ALCOSA - TORREBLANCA | COLORES, ENTREPARQUES | a1 | 74,3 | 65 | SI | 9,26 | 79 | 233 | 0 | 0 |
| SENECA | ESTE - ALCOSA - TORREBLANCA | PARQUE ALCOSA-JARDINES DEL EDÉN | a1 | 72,3 | 65 | SI | 7,34 | 70 | 190 | 1 | 0 |
| SENSERINA | ESTE - ALCOSA - TORREBLANCA | PALACIO DE CONGRESOS, URBADIEZ, ENTREPUENTES | a1 | 72 | 65 | SI | 6,95 | 9 | 29 | 0 | 0 |

**Fuente**: Resultados de MER de TM Sevilla Tomo I (2016) calles que rebasan los OCA $L_e$

| nom_via | DISTRITO | BARRIO | ASA | LN | LimLN | ExcesLN | Cantidad exceso Ln | VIVIENDAS | PERSONAS | CENTROS DOCENTES | HOSPITALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A (P.I. SU EMINENCIA) | SUR | EL JUNCAL-HISPALIS | a1 | 74,1 | 55 | SI | 19,06 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A (P.I. SU EMINENCIA) | SUR | EL JUNCAL-HISPALIS | b1 | 74,1 | 65 | SI | 9,06 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A-8008 DE SEVILLA A BRENES POR VALDEZORRAS | MACARENA - NORTE | VALDEZORRAS | a2 | 66,6 | 50 | SI | 16,62 | 9 | 27 | 0 | 0 |
| A-8008 DE SEVILLA A BRENES POR VALDEZORRAS | MACARENA - NORTE | EL GORDILLO | a1 | 63,9 | 55 | SI | 8,93 | 2 | 6 | 0 | 0 |
| A-8028 VIA BORDE DE "EL PINO" | CERRO-AMATE | PALMETE | a2 | 52,1 | 50 | SI | 2,1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| SELLA | SUR | EL JUNCAL-HISPALIS | a1 | 65,8 | 55 | SI | 10,81 | 35 | 80 | 0 | 0 |
| SENDAI | ESTE - ALCOSA - TORREBLANCA | COLORES, ENTREPARQUES | a1 | 70,2 | 55 | SI | 15,23 | 79 | 233 | 0 | 0 |
| SENECA | ESTE - ALCOSA - TORREBLANCA | PARQUE ALCOSA-JARDINES DEL EDÉN | a1 | 66,7 | 55 | SI | 11,7 | 70 | 190 | 1 | 0 |
| SENSERINA | ESTE - ALCOSA - TORREBLANCA | PALACIO DE CONGRESOS, URBADIEZ, ENTREPUENTES | a1 | 65,5 | 55 | SI | 10,51 | 9 | 29 | 0 | 0 |

**Fuente**: Resultados de MER de TM Sevilla Tomo I (2016) calles que rebasan los OCA $L_n$

Según los resultaos extraídos de los MER las edificaciones pertenecientes al ámbito de actuación presentan superación de los objetivos de calidad acústica para los tres periodos objeto de estudio.

Cabe señalar que además del MER de la ciudad de Sevilla y la afección provocada por el ruido viario, están presente el ruido procedente **Aeropuerto de Sevilla** y el ruido procedente de la **autovía A-4, Madrid-Cádiz** y **carretera SE-20. Sevilla**, tal y cómo se ha analizado dentro del estudio de ruido del Documento Ambiental (Reforma del Enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (p.k. 0) Provincia de Sevilla), todas estas fuentes incrementan los niveles de ruido en el ámbito de estudio.

## 2.6 DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El 12 de septiembre de 2017, el Director General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, de acuerdo a la *Orden APM/623/2017,* de 28 de junio, por la que se determina el régimen de suplencia temporal de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, firma la "*Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente por la que se formula Informe de Impacto Ambiental del "Proyecto de Trazado y Construcción de Reforma del Enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0). Sevilla*".

La declaración de impacto ambiental demanda un estudio acústico detallado dentro de las afecciones producidas por la obra y la propuesta de medidas correctoras en el caso de que se supere los límites de ruido que establece la normativa de referencia.

## 2.7 OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Dentro de este marco legislativo y tras analizar las diferentes normas vigentes, se ha determinado efectuar el análisis en base a las especificaciones establecidas en el *Real Decreto 1367/2007,* puesto que se trata de una infraestructura estatal. Por otro lado, cabe destacar que tanto la normativa estatal, la normativa autonómica como la normativa municipal prescriben los mismos valores límites de emisión de ruido al exterior aplicables a las nuevas infraestructuras viarias.

Cabe señalar que la zonificación acústica, dentro del ámbito de estudio, en algunas zonas es menos restrictiva acústicamente que el propio uso del suelo asignado a cada edificación utilizando los datos catastrales. Se trata de la zona Tipo B2" clasificada como una zona urbanizable industrial" mientras que algunas de las edificaciones contenidas en la misma se han clasificado con el uso "residencial" (clasificación procedente del catastro). Para el presente estudio de ruido se han utilizado los usos de las edificaciones más restrictivo y asignados acordes a la sede electrónica del catastro.

Para poder llevar a cabo de evaluación de niveles de ruido y la propuesta de medias correctoras, se efectuará el análisis aplicando los siguientes valores para nuevas infraestructuras:

| VALORES LÍMITE DE INMISIÓN DE RUIDO APLICABLES A NUEVAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS, FERROVIARIAS Y AEROPORTUARIAS | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipo de área acústica** | **Índice de ruido(dBA)** | | |
| | **$L_d$ (dBA)** | **$L_e$ (dBA)** | **$L_n$ (dBA)** |
| e | 55 | 55 | 45 |
| a | 60 | 60 | 50 |
| d | 65 | 65 | 55 |
| c | 68 | 68 | 58 |
| b | 70 | 70 | 60 |

**Fuente**: Tabla A1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007

Donde el tipo de área acústica se corresponde con:

- **e**: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- **a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- **d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.
- **c**: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- **b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.

Por otro lado, para las actuaciones contempladas en el "**Proyecto de Trazado. Reforma del Enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0). Provincia de Sevilla**.", en los tramos en los que existan aéreas urbanizadas existentes, los límites de ruido vienen definidas acorde a la siguiente tabla.

| OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tipo de área acústica** | | **Índice de ruido(dBA)** | | |
| | | **$L_d$** | **$L_e$** | **$L_n$** |
| e | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica | 60 | 60 | 50 |
| a | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial | 65 | 65 | 55 |
| d | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c) | 70 | 70 | 65 |
| c | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos | 73 | 73 | 63 |
| b | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial | 75 | 75 | 65 |
| f | Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1) | (2) | (2) | (2) |

(1) En los sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores tecnologías disponibles, de acuerdo con el apartado a), de artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite de estos sectores no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas colindantes con ellos (modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio).

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

**Fuente**: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, modificado por Real Decreto 1038/2012

En el Anexo I del *Real Decreto 1367/2007* se establecen los valores de comienzo y fin de los distintos **periodos de evaluación**, que comprenden: periodo día de 7 a 19 h; periodo tarde de 19 a 23 h; periodo noche, de 23 a 7 h.

**Para nuevos desarrollos urbanísticos** se establece como objetivo de calidad acústica la no superación del valor que le sea de aplicación a la tabla A del Anexo II, disminuido en 5 decibelios.

## 3 INVENTARIO DE EDIFICACIONES

Teniendo en cuenta los datos de tráfico previstos en la "Reforma del Enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0), para el año 2029, aportados por la dirección del proyecto, se ha delimitado como ámbito de estudio una zona de influencia de 350 metros a cada lado de la zona de actuación.

En este ámbito, se han identificado, según los datos disponibles en la sede electrónica de catastro (*https://www.sedecatastro.gob.es/*), todas edificaciones existentes, suponiendo un total de 56. La ubicación de éstos se puede consultar en el p*lano nº 2. Inventario de edificaciones y fuentes de ruido* del *Anexo 7. Planos*.

Se han excluido del análisis de afección acústica aquellas edificaciones que se encuentran en estado de abandono o en ruinas, y aquellas como pequeños cobertizos, casetas de instalaciones o almacenes, ya que no están regulados por la legislación actual, asignándoles un uso "otros".

Independientemente de su uso, todas las edificaciones han sido incluidas en el modelo digital de cálculo ya que suponen un obstáculo en la propagación de los niveles de ruido, excepto las que, por su localización, deberán ser expropiadas.

A continuación, se muestra una tabla de resumen de las edificaciones estudiadas:

| Identificador | Uso | Estado | Plantas | Coordenada X (ETRS89) | Coordenada Y (ETRS89) | Municipio | Distancia a la actuación (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Residencial | EN USO | 1 | 240774,94 | 4145242,33 | SEVILLA | 169,9 |
| 2 | Residencial | EN USO | 1 | 240751,44 | 4145287,51 | SEVILLA | 221,8 |
| 3 | Residencial | EN USO | 2 | 240785,79 | 4145258,98 | SEVILLA | 178,8 |
| 4 | Residencial | EN USO | 1 | 240765,82 | 4145283,19 | SEVILLA | 209,0 |
| 5 | Residencial | EN USO | 1 | 240751,88 | 4145309,03 | SEVILLA | 232,6 |
| 6 | Residencial | EN USO | 1 | 240792,16 | 4145277,66 | SEVILLA | 178,2 |
| 7 | Residencial | EN USO | 1 | 240764,29 | 4145310,53 | SEVILLA | 224,1 |
| 8 | Residencial | EN USO | 2 | 240758,98 | 4145326,35 | SEVILLA | 232,9 |
| 9 | Industrial | EN USO | 1 | 240825,07 | 4145248,81 | SEVILLA | 142,7 |
| 10 | Otros | EN USO | 1 | 240842,07 | 4145278,15 | SEVILLA | 144,7 |
| 11 | Residencial | EN USO | 1 | 240856,65 | 4145418,55 | SEVILLA | 174,7 |
| 12 | Residencial | EN USO | 1 | 240835,06 | 4145433,95 | SEVILLA | 191,5 |
| 13 | Otros | EN USO | 1 | 240863,74 | 4145424,20 | SEVILLA | 168,8 |
| 14 | Otros | EN USO | 1 | 240890,37 | 4144904,54 | SEVILLA | 31,8 |
| 15 | Otros | EN USO | 1 | 240916,97 | 4144917,54 | SEVILLA | 12,9 |
| 16 | Residencial | EN USO | 1 | 240992,37 | 4145393,25 | SEVILLA | 25,1 |
| 17 | Otros | EN USO | 1 | 240945,17 | 4145622,70 | SEVILLA | 163,0 |
| 18 | Recreativo y espectáculos | EN USO | 1 | 241012,92 | 4144766,85 | SEVILLA | 149,2 |
| 19 | Otros | EN USO | 1 | 240929,73 | 4145637,70 | SEVILLA | 183,8 |
| 20 | Residencial | EN USO | 4 | 240943,89 | 4144709,00 | SEVILLA | 198,3 |
| 21 | Residencial | EN USO | 1 | 240957,00 | 4145639,42 | SEVILLA | 157,8 |
| 22 | Otros | EN USO | 1 | 241113,76 | 4144856,55 | SEVILLA | 125,0 |
| 23 | Residencial | EN USO | 4 | 240971,60 | 4144706,55 | SEVILLA | 197,9 |
| 24 | Recreativo y espectáculos | EN USO | 1 | 241062,99 | 4144761,37 | SEVILLA | 174,4 |
| 25 | Residencial | EN USO | 4 | 240952,53 | 4144667,66 | SEVILLA | 236,6 |
| 26 | Terciario | EN USO | 1 | 241018,89 | 4144703,37 | SEVILLA | 212,8 |
| 27 | Industrial | EN USO | 1 | 241044,11 | 4144680,86 | SEVILLA | 246,3 |
| 28 | Terciario | EN USO | 1 | 241051,34 | 4144673,12 | SEVILLA | 257,1 |
| 29 | Otros | EN USO | 1 | 241138,35 | 4144683,18 | SEVILLA | 292,2 |
| 30 | Otros | EN USO | 1 | 241154,69 | 4144693,98 | SEVILLA | 295,2 |
| 31 | Industrial | EN USO | 1 | 241134,16 | 4145684,43 | SEVILLA | 55,2 |
| 32 | Terciario | EN USO | 1 | 241169,64 | 4144665,73 | SEVILLA | 295,1 |
| 33 | Terciario | EN USO | 1 | 241182,43 | 4144693,10 | SEVILLA | 286,4 |
| 34 | Residencial | EN USO | 8 | 241124,18 | 4144616,12 | SEVILLA | 331,7 |
| 35 | Docente | EN USO | 1 | 241203,69 | 4144696,95 | SEVILLA | 267,3 |
| 36 | Residencial | EN USO | 4 | 241265,91 | 4144679,10 | SEVILLA | 270,9 |
| 37 | Residencial | EN USO | 4 | 241257,10 | 4144660,91 | SEVILLA | 290,1 |
| 38 | Residencial | EN USO | 4 | 241248,59 | 4144643,11 | SEVILLA | 308,6 |
| 39 | Residencial | EN USO | 4 | 241239,70 | 4144624,72 | SEVILLA | 328,1 |
| 40 | Residencial | EN USO | 7 | 241321,33 | 4144676,38 | SEVILLA | 263,8 |
| 41 | Residencial | EN USO | 7 | 241299,59 | 4144645,50 | SEVILLA | 291,5 |
| 42 | Residencial | EN USO | 7 | 241403,17 | 4144619,50 | SEVILLA | 305,7 |
| 43 | Otros | EN USO | 1 | 241726,50 | 4145162,71 | SEVILLA | 28,4 |
| 44 | Otros | EN USO | 1 | 242420,60 | 4145537,28 | SEVILLA | 68,3 |
| 45 | Infraestructura | EN USO | 2 | 242717,37 | 4145493,86 | SEVILLA | 233,6 |
| 46 | Infraestructura | EN USO | 2 | 242718,03 | 4145518,33 | SEVILLA | 214,4 |
| 47 | Infraestructura | EN USO | 2 | 242715,08 | 4145562,57 | SEVILLA | 171,7 |
| 48 | Infraestructura | EN USO | 2 | 242724,25 | 4145539,81 | SEVILLA | 202,7 |
| 49 | Otros | EN USO | 1 | 242786,24 | 4145636,14 | SEVILLA | 159,8 |
| 50 | Otros | EN USO | 1 | 242873,61 | 4145603,84 | SEVILLA | 224,6 |
| 51 | Terciario | EN USO | 1 | 242840,06 | 4145777,33 | SEVILLA | 57,6 |
| 52 | Otros | EN USO | 1 | 242874,00 | 4145639,42 | SEVILLA | 198,2 |
| 53 | Infraestructura | EN USO | 2 | 242989,88 | 4145618,78 | SEVILLA | 216,4 |
| 54 | Infraestructura | EN USO | 3 | 243162,77 | 4145610,84 | SEVILLA | 318,3 |
| 55 | Otros | EN USO | 1 | 243118,47 | 4145741,86 | SEVILLA | 227,2 |
| 56 | Infraestructura | EN USO | 3 | 243315,18 | 4145820,03 | SEVILLA | 142,3 |

**Fuente**: Elaboración propia

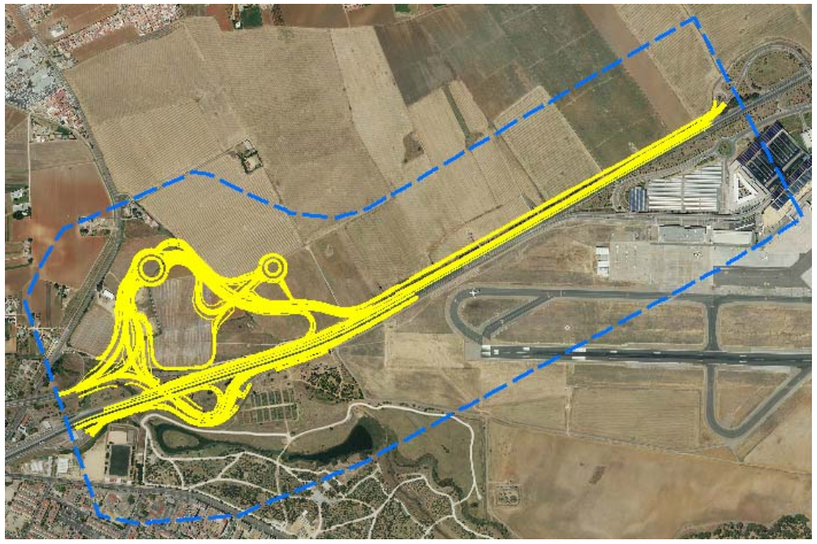
# 4 METODOLOGÍA DE ESTUDIO ACÚSTICO

En este capítulo se describirá la metodología de trabajo, así como los índices de evaluación, para realizar el análisis acústico de la situación actual y futura, en el ámbito de estudio.

Para conocer la situación actual, se han tenido en cuenta las infraestructuras existentes, encontrándose en el ámbito de estudio infraestructuras de tráfico rodado. Para la situación futura, se incluye la información de terreno del nuevo enlace, analizándose el cumplimiento de los indicadores de ruido que son de aplicación en cada caso.

## 4.1 DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha indicado en el apartado 3, se ha realizado una identificación de todos aquellos edificios presentes en un margen de 350 metros con respecto a los ejes del futuro trazado de la carretera objeto de estudio. Para el citado ámbito se han calculado y analizado los niveles en fachada en los edificios susceptibles de evaluación acústica, así como el cálculo de los niveles de ruido en todo el ámbito.



**Fuente**: Elaboración propia

## 4.2 MODELO DE CÁLCULO

Se realizará la simulación tanto de la situación actual como del escenario previsto para la situación futura, tomando la prognosis de cálculo realizada para el año 2029, mediante un método matemático de simulación que permitirá obtener los niveles de ruido en el ámbito, así como los niveles en fachada.

Para todas las modelizaciones de carreteras incluidas en este estudio se ha empleado el método de cálculo indicado por la legislación vigente (CNOSSOS), cuya metodología se desarrolla en la *Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental*, como transposición de la *Directiva Europea 2015/996*.

El programa informático empleado es el software CADNA-A versión 2019 de la firma alemana *Datakustik GmbH*. Este software cumple con los requerimientos de calidad establecidos en la norma ISO 17534 tal y como se requiere en el apartado 2.1.2 de la *Orden PCI/1319/2018*.

En todo método de cálculo de niveles de ruido es necesario conocer ciertos parámetros de configuración relacionados con el foco emisor, que en este caso se trata de infraestructuras viarias. A continuación, se detallan dichos parámetros.

## 4.3 FUENTES DE RUIDO

En el presente estudio se han considerado, como fuentes viarias, además de la infraestructura en estudio (Enlace de la autovía del Sur A-4 con la carretera SE-20) la carretera autonómica A-8008 y la Avenida Seneca.

### 4.3.1 Características de las infraestructuras viarias

Tipología de vehículos:

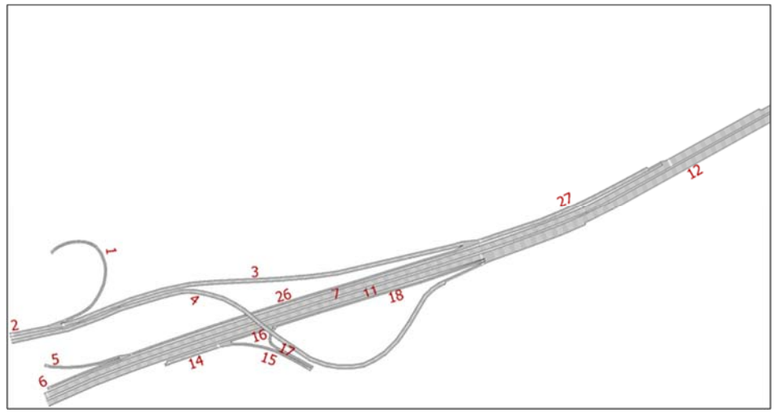
La fuente de ruido del tráfico viario se determinará mediante la combinación de la emisión de ruido de cada uno de los vehículos que forman el flujo del tráfico, así como la velocidad máxima de circulación en cada uno de dichos tramos. Estos vehículos se agrupan en cinco categorías independientes en función de las características que posean en cuanto a la emisión de ruido:

| CLASES DE VEHÍCULOS | | | |
|---|---|---|---|
| **Categoría** | **Nombre** | **Descripción** | **Categoría de vehículo en CE Homologación de tipo del vehículo completo** |
| 1 | Vehículos ligeros | Turismos, camionetas ≤ 3,5 toneladas, todoterrenos, vehículos polivalentes, incluidos remolques y caravanas | M1 y N1 |
| 2 | Vehículos pesados medianos | Vehículos medianos, camionetas > 3,5 toneladas, autobuses, autocaravanas, entre otros, con dos ejes y dos neumáticos en el eje trasero. | M2, M3 y N2, N3 |
| 3 | Vehículos pesados | Vehículos pesados, turismos, autobuses, con tres o más ejes | M2 y N2 con remolque, M3 y N3 |
| 4 | Vehículos de dos ruedas | 4a Ciclomotores de dos, tres y cuatro ruedas | L1, L2, L6 |
| | | 4b Motocicletas con y sin sidecar, triciclos y cuadriciclos | L3, L4, L5, L7 |
| 5 | Categoría abierta | Su definición se atendrá a las futuras necesidades | N/A |

*Fuente: Orden PCI 2015/996. Anexo II. Métodos de evaluación para los indicadores de ruido*

A continuación, se muestran las intensidades medias diarias (IMD) y velocidades máximas, por tipo de vehículo, tanto para la situación actual como futura.

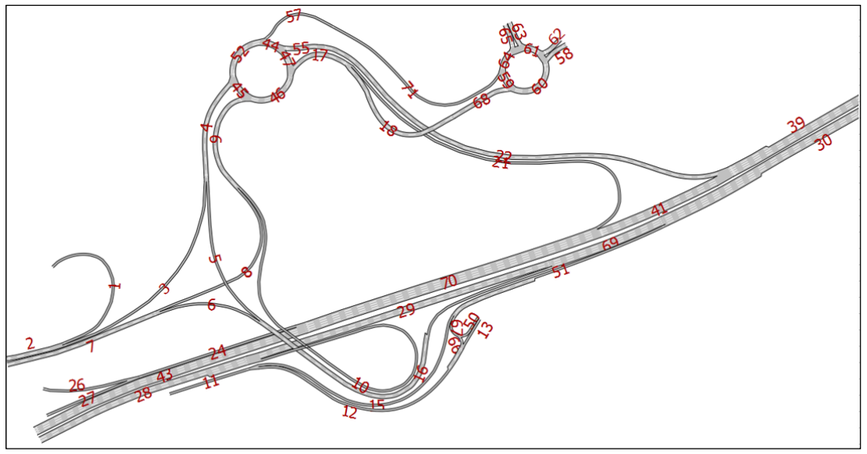
Situación actual:

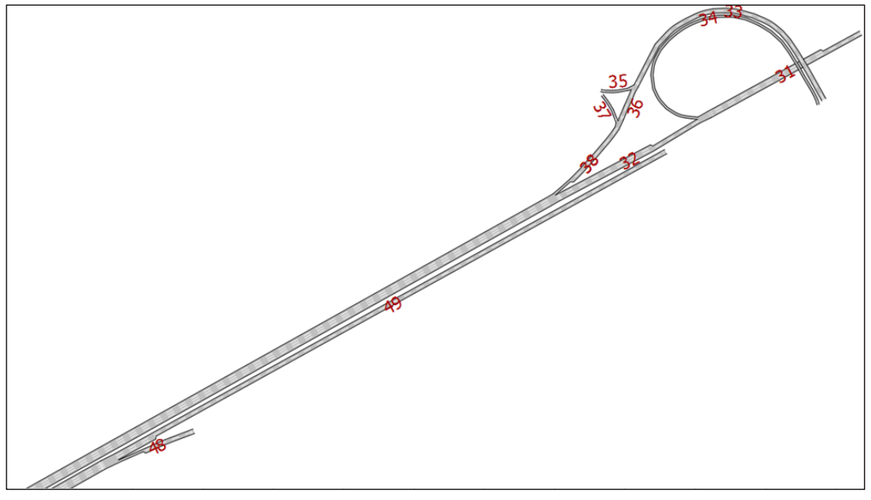



| Datos situación actual (año 2015) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sección | C1 | C2 | C3 | C4 | IMD | Vmax (km/h) |
| 1 | 3.340 | 11 | 15 | 74 | 3.440 | 40 |
| 2 | 7.656 | 207 | 277 | 169 | 8.309 | 80 |
| 3 | 4.318 | 197 | 262 | 95 | 4.872 | 80 |
| 4 | 4.672 | 197 | 263 | 103 | 5.234 | 60 |
| 5 | 400 | 8 | 10 | 9 | 427 | 50 |
| 6 | 954 | 18 | 24 | 21 | 1.017 | 50 |
| 7 | 11.695 | 401 | 535 | 258 | 12.889 | 120 |
| 8 | 17.583 | 631 | 843 | 387 | 19.444 | 120 |
| 9 | 12.819 | 444 | 594 | 283 | 14.140 | 100 |
| 10 | 13.641 | 503 | 672 | 301 | 15.117 | 100 |
| 11 | 11.914 | 421 | 563 | 263 | 13.160 | 100 |
| 12 | 19.676 | 654 | 873 | 434 | 21.637 | 120 |
| 13 | 14.022 | 490 | 655 | 309 | 15.476 | 120 |
| 14 | 3.122 | 41 | 55 | 69 | 3.288 | 60 |
| 15 | 29 | 0 | 0 | 1 | 29 | 60 |
| 16 | 3.092 | 41 | 55 | 68 | 3.257 | 80 |
| 17 | 30 | 0 | 0 | 1 | 30 | 60 |
| 18 | 3.117 | 41 | 54 | 69 | 3.280 | 100 |
| 19 | 5.525 | 158 | 211 | 122 | 6.016 | 80 |
| 20 | 818 | 56 | 74 | 18 | 967 | 60 |
| 21 | 4.687 | 181 | 242 | 103 | 5.214 | 60 |
| 22 | 4.633 | 174 | 233 | 102 | 5.143 | 60 |
| 23 | 4.832 | 193 | 258 | 106 | 5.389 | 60 |
| 24 | 49 | 7 | 9 | 1 | 67 | 60 |
| 25 | 200 | 19 | 26 | 4 | 249 | 60 |
| 26 | 1.357 | 26 | 34 | 30 | 1.447 | 80 |
| 27 | 5.717 | 224 | 299 | 126 | 6.365 | 100 |
| Avd. Seneca | 16.856 | 268 | 357 | 371 | 17.853 | 50 |
| A-8008 | 17.817 | 393 | 525 | 393 | 19.128 | 90 |

*Fuente: Equipo redactor*

Situación futura (2029):




| Datos situación futura (año 2029) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sección** | **C1** | **C2** | **C3** | **C4** | **IMD** | **Vmax (km/h)** |
| 1 | 5620,5 | 27,5 | 36,7 | 123,9 | 5808,5 | 60 |
| 2 | 17142,5 | 439,2 | 586,6 | 377,8 | 18546,1 | 80 |
| 3 | 11522,0 | 424,6 | 567,0 | 253,9 | 12767,5 | 60 |
| 4 | 15081,7 | 512,4 | 684,3 | 332,4 | 16610,8 | 60 |
| 5 | 3497,2 | 87,8 | 117,3 | 77,1 | 3779,4 | 60 |
| 6 | 7993,6 | 298,3 | 398,4 | 176,2 | 8866,4 | 60 |
| 7 | 11397,1 | 409,9 | 547,4 | 251,2 | 12605,7 | 60 |
| 8 | 3528,4 | 58,6 | 78,2 | 77,8 | 3743,0 | 60 |
| 9 | 14675,8 | 322,1 | 430,1 | 323,4 | 15751,4 | 60 |
| 10 | 11178,6 | 263,5 | 351,9 | 246,3 | 12040,4 | 80 |
| 11 | 5058,5 | 59,8 | 79,8 | 111,5 | 5309,5 | 60 |
| 12 | 57,2 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 58,5 | 60 |
| 13 | 57,2 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 58,5 | 60 |

| Datos situación futura (año 2029) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sección** | **C1** | **C2** | **C3** | **C4** | **IMD** | **Vmax (km/h)** |
| 15 | 5027,2 | 59,8 | 79,8 | 110,8 | 5277,6 | 100 |
| 16 | 11490,8 | 439,2 | 586,6 | 253,2 | 12769,8 | 60 |
| 17 | 27946,4 | 614,9 | 821,2 | 615,9 | 29998,3 | 60 |
| 18 | 17486,0 | 366,0 | 488,8 | 385,3 | 18726,2 | 60 |
| 21 | 10491,6 | 248,9 | 332,4 | 231,2 | 11304,1 | 60 |
| 22 | 10991,2 | 395,3 | 527,9 | 242,2 | 12156,6 | 60 |
| 24 | 2435,6 | 42,7 | 57,0 | 53,7 | 2589,0 | 80 |
| 26 | 718,2 | 15,9 | 21,2 | 15,8 | 771,0 | 50 |
| 27 | 1654,9 | 31,7 | 42,4 | 36,5 | 1765,5 | 50 |
| 28 | 31131,4 | 980,9 | 1310,0 | 686,0 | 34108,3 | 100 |
| 29 | 19952,8 | 702,8 | 938,5 | 439,7 | 22033,7 | 100 |
| 30 | 36408,4 | 1142,0 | 1525,0 | 802,3 | 39877,7 | 120 |
| 31 | 22482,0 | 922,4 | 1231,8 | 495,4 | 25131,6 | 100 |
| 32 | 21076,9 | 849,2 | 1134,0 | 464,5 | 23524,5 | 100 |
| 33 | 12240,2 | 307,5 | 410,6 | 269,7 | 13228,0 | 60 |
| 34 | 1436,4 | 146,4 | 195,5 | 31,7 | 1809,9 | 60 |
| 35 | 96,3 | 11,0 | 14,7 | 2,1 | 124,0 | 60 |
| 36 | 12115,3 | 307,5 | 410,6 | 267,0 | 13100,3 | 60 |
| 37 | 340,9 | 24,4 | 32,6 | 7,5 | 405,4 | 60 |
| 38 | 12396,3 | 322,1 | 430,1 | 273,2 | 13421,8 | 60 |
| 39 | 33473,2 | 1156,6 | 1544,6 | 737,7 | 36912,1 | 120 |
| 41 | 22513,2 | 761,3 | 1016,7 | 496,1 | 24787,4 | 120 |
| 43 | 30506,9 | 966,3 | 1290,4 | 672,3 | 33435,8 | 120 |
| 44 | 11646,9 | 424,6 | 567,0 | 256,7 | 12895,2 | 40 |
| 45 | 13957,6 | 292,8 | 391,0 | 307,6 | 14949,0 | 40 |
| 46 | 28570,9 | 644,2 | 860,3 | 629,6 | 30705,0 | 40 |
| 47 | 655,7 | 31,1 | 41,5 | 14,5 | 742,8 | 40 |
| 48 | 22169,8 | 292,8 | 391,0 | 488,6 | 23342,2 | 60 |
| 49 | 14269,8 | 893,1 | 1192,7 | 314,5 | 16670,0 | 120 |
| 50 | 42,9 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 43,9 | 60 |
| 51 | 5027,2 | 59,8 | 79,8 | 110,8 | 5277,6 | 100 |
| 52 | 29008,1 | 805,2 | 1075,3 | 639,3 | 31527,9 | 40 |
| 55 | 10991,2 | 395,3 | 527,9 | 242,2 | 12156,6 | 60 |
| 57 | 17361,1 | 409,9 | 547,4 | 382,6 | 18701,1 | 60 |
| 58 | 8836,7 | 161,0 | 215,1 | 194,7 | 9407,5 | 60 |
| 59 | 3138,1 | 45,8 | 61,1 | 69,2 | 3314,1 | 40 |
| 60 | 17486,0 | 366,0 | 488,8 | 385,3 | 18726,2 | 40 |
| 61 | 17423,6 | 409,9 | 547,4 | 384,0 | 18764,9 | 40 |
| 62 | 8774,2 | 190,3 | 254,2 | 193,4 | 9412,1 | 60 |
| 63 | 8680,6 | 190,3 | 254,2 | 191,3 | 9316,4 | 60 |
| 64 | 17361,1 | 409,9 | 547,4 | 382,6 | 18701,1 | 40 |
| 65 | 8649,3 | 161,0 | 215,1 | 190,6 | 9216,1 | 60 |
| 66 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 60 |
| 67 | 42,9 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 43,9 | 60 |
| 68 | 17486,0 | 366,0 | 488,8 | 385,3 | 18726,2 | 60 |
| 69 | 31412,4 | 1112,7 | 1485,9 | 692,2 | 34703,2 | 100 |
| 70 | 32973,6 | 1010,2 | 1349,1 | 726,6 | 36059,6 | 120 |
| 71 | 17361,1 | 409,9 | 547,4 | 382,6 | 18701,1 | 60 |
| Avd. Seneca | 20.592 | 327 | 436 | 454 | 21.809 | 50 |
| A-8008 | 21.765 | 480 | 641 | 480 | 23.367 | 90 |

*Fuente: Equipo redactor*

En la tabla se muestra las velocidades máximas en el tramo, pero para los vehículos pesados (Categorías C2 y C3) se ha considerado la máxima permitida en función del tipo de vial.

Superficie de rodadura:

Atendiendo al estudio de asfaltos realizado para el proyecto de construcción, y su correspondencia con la categorización disponible en el método de cálculo, se ha considerado la categoría CNS_01 para todas las secciones y el tronco central de la autovía A-4.

Además, el método de cálculo tiene en cuenta la pendiente del vial y el sentido de la circulación, pudiendo ser de doble carril por sentido ascendente o descendente, en el caso de autopistas y autovías, o un carril ascendente y otro descendente en el caso de carreteras de doble sentido.

En este capítulo se describirá la metodología de trabajo, así como los índices de evaluación, para después pasar al análisis de la situación acústica futura en las dos alternativas objeto de estudio.

### 4.3.2 Aspectos comunes del modelo

Topografía:

En la modelización se ha empleado la cartografía del proyecto a escala 1:1.000, es decir, con una precisión de una curva de nivel cada metro. En aquellas zonas en las que ha sido necesario ampliar esta información, se han utilizado las hojas del Modelo Digital del Terreno (MDT05) que se obtienen por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos LIDAR del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

Para la situación futura se han incluido los derrames correspondientes al nuevo trazado, así como los enlaces con otras fuentes sonoras existentes.

Edificaciones y obstáculos:

Para evaluar la afección acústica, se han considerado las edificaciones existentes en un área de influencia de 350 metros (véase *apartado 3. Inventario de Edificaciones)* que han sido caracterizadas por su uso catastral y posterior comprobación en gabinete para poder obtener los datos que permitan comparar la afección de cada uno de los usos. Los edificios han sido considerados con un índice de absorción 0.

Los edificios se han obtenido a través de la página de la sede electrónica de catastro y han sido tratados para su incorporación en el modelo. Tal y como se indica en el *apartado 3. Inventario de edificaciones* ubicación se puede consultar en el *plano nº 2 del Anexo 7 Planos*.

No se han identificado apantallamientos acústicos existentes en las carreteras presentes en la actualidad.

La potencial afección sobre las edificaciones se puede consultar en los mapas de ruido del *Anexo 7. Planos* del presente Apéndice.

Condiciones de propagación:

El modelo de cálculo requiere además de la definición geométrica y operacional de los focos emisores, la definición de las condiciones de propagación del ruido en el entorno. Se ha considerado una distancia de propagación de 2.000 metros con respecto al foco emisor. A continuación, se describen los parámetros considerados.

La influencia de las condiciones meteorológicas y absorción atmosférica en la propagación viene definida en función del *apartado 2.5* de la *Orden PCI/1319/2018* que exige utilizar la media meteorológica a largo plazo, siendo de aplicación lo dispuesto en la norma ISO 9613-1:1996.

Con la finalidad de maximizar, como medida de precaución, la probabilidad de ocurrencia de las condiciones meteorológicas favorables para la propagación de ruido y de esta forma conseguir los niveles de inmisión mayores en las edificaciones cercanas a la carretera analizada, se han definido los siguientes valores de probabilidad para cualquier dirección de propagación: día 50% favorables, tarde 75% favorables y noche 100% favorables.

Las condiciones meteorológicas, en el ámbito de estudio, se establecen en una temperatura y humedad relativa constantes en 19,2 $^{o}$C y 59 %, según los promedios anuales de la estación meteorológica más cercana (Aeropuerto de Sevilla) publicado en la web *www.aemet.es*.

Reflexiones:

Se ha considerado un orden de reflexión de uno para todos los cálculos.

Terreno:

En el modelo de cálculo se han considerado las líneas de terreno como elementos difractantes.

En el propio terreno se han definido distintos valores para el coeficiente de absorción. Dado que la infraestructura en estudio discurre principalmente por terreno no urbanizado, exceptuando las infraestructuras viarias existentes en el ámbito, cuya absorción está definida por el tipo de asfalto (véase apartado Superficie de rodadura), y alguna superficie industrial, se ha considera el terreno como absorbente.

Malla de cálculo:

Para el cálculo de los niveles de ruido en todo el ámbito, se ha utilizado un paso de malla de 10 x 10 metros, y se ha considerado una altura de 4 metros relativos al terreno.

Niveles en fachada

A fin de obtener un mayor grado de detalle, además de las mallas de cálculo, se han calculado los máximos niveles en fachada en cada una de las edificaciones analizadas.

La legislación de aplicación establece una altura para evaluar los niveles de ruido en la fachada, de 4 metros, pero, con el objetivo de conocer la afección en todas las plantas de las edificaciones existentes, se han ubicado receptores distribuidos, en el plano vertical, a una altura relativa al suelo de 4 metros

para el primer evaluador y 3 metros para los sucesivos hasta alcanzar la altura máxima de la edificación, y en plano horizontal, teniendo en cuenta lo indicado en el apartado "2.8. Asignación de niveles de ruido y población a los edificios" de la Orden PCI/1319/2018.

De esta forma, obtenemos un muestreo del nivel de ruido equivalente en toda la superficie de las fachadas, permitiendo definir, en caso necesario, las medidas correctoras oportunas, para cumplir con los índices acústicos a cumplir en toda la edificación.

# 5 ANÁLISIS ACÚSTICO

Con todo lo expuesto los apartados anteriores se ha realizado la simulación de la situación acústica actual y futura, considerando el nuevo enlace en condiciones de explotación y el año 2029 como año horizonte.

## 5.1 SITUACIÓN ACTUAL

Los resultados obtenidos de la situación actual, donde se han simulado todas las fuentes de ruido relevantes, existentes en el ámbito, muestran el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en todas las edificaciones, excepto en las edificaciones con ID 16 y 40 el cual presenta una superación de 1 dB en el indicador noche. Y la edificación ID 35 uso docente "Centro de Educación Infantil Mari Carmen" que supera los niveles de ruido en el periodo diurno 3 dB(A) y el periodo vespertino 2 dB(A). Dicha afección es debida al tráfico que circula por la carretera autonómica A-8008 y la Avenida Seneca.

Los niveles equivalentes máximos en cada edificación se pueden consultar en el *Anexo 2. Niveles de ruido en fachada. Situación actual. Todas las fuentes*. Además, los niveles en todo el ámbito, a una altura relativa de 4 metros, se pueden consultar en los planos 3, 4 y 5 del *Anexo 7. Planos*.

## 5.2 SITUACIÓN FUTURA

Para analizar la situación futura es necesario conocer, tanto los niveles de ruido emitidos por las actuaciones contempladas dentro de la reforma del enlace, como los niveles de la infraestructura existente. Por lo consiguiente se debe comprobando el cumplimiento de los valores límite de aplicación a cada edificación, como los objetivos de calidad acústica, teniendo en cuenta las fuentes anteriormente mencionadas que están presentes en el ámbito de estudio.

En primer lugar, se han calculado los niveles de ruido **con todas las fuentes de ruido activas**. En este escenario se incumplen los objetivos de calidad acústica (Tabla A del Anexo II del R.D. 1367/2007) por la actividad del trazado objeto del presente proyecto y por la actividad de las carreteras autonómica A-8008 y la Avenida Seneca. En total se detecta superación de seis edificaciones residencial (ID 1,3,16,36,40 y 42) en el periodo nocturno que supera entre 1-2 dB(A) y una edificación docente ID 35 "Centro de Educación Infantil Mari Carmen" en el periodo diurno y vespertino que tiene una superación de 4dB(A).

Los niveles equivalentes máximos en cada edificación se pueden consultar en el *Anexo 3. Niveles de ruido en fachada. Situación futura. Todas las fuentes*. Además, los niveles en todo el ámbito, a una altura relativa de 4 metros, se pueden consultar en los planos 9, 10 y 11 del *Anexo 7. Planos*.

Para poder diferencias las afecciones que producirá **solo nuestra actuación** respecto del prognosis del tráfico para el año 2029 para el resto de las fuentes existentes dentro del ámbito de actuación calcularemos el ruido que produce únicamente las nuevas actuaciones contempladas por el proyecto. El resultado de dicho escenario se incumplen los límites de inmisión para una edificación de uso residencial ID 16 (Tabla A1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007) en el periodo nocturno por 2dB(A).

Los niveles equivalentes máximos en cada edificación se pueden consultar en el *Anexo 4. Niveles de ruido en fachada. Situación futura. Solo la actuación*. Además, los niveles en todo el ámbito, a una altura relativa de 4 metros, se pueden consultar en los planos 6, 7 y 8 del *Anexo 7. Planos*.

Cabe señalar, dado que en la situación actual existe superación de los límites de aplicación, tal y como hemos analizado en los *2.5 Mapas Estratégicos de Ruido de Sevilla*, el incremento de la superación de las edificaciones con afección se debe al año horizonte de estudio 2029.

El análisis del ruido que generará la infraestructura completa y su afección para el año horizonte 2029 será objeto de estudio para un futura Mapa Estratégico de Ruido de la zona y sus Planes de Acción.

5.3 SITUACIÓN FUTURA CON MEDIAS CORRECTORAS

### 5.3.1 Propuesta preliminar de medidas correctoras

Tal y como se ha definido en el apartado anterior, la propuesta de las medias correctoras se plantea para las edificaciones afectadas por las actuaciones contempladas únicamente dentro del presente proyecto, reforma del enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0). Por lo consiguiente, en el ámbito de estudio analizado se ha detectado 1 receptor afectado (ID 16) con niveles sonoros superiores al límite nocturno de carácter residencial.

Para la reducción de los niveles sonoros que va a generar la reforma del enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0) se han propuesto una pantalla acústica fonoabsorbente.

La pantalla acústica fonoabsorbente tipo propuesta, está constituida por planchas de chapa metálica y tienen propiedades de atenuación de ruido de categoría B3, según la norma UNE EN 1793-2:1998, y A4, según la norma UNE EN 1793-1:1998.

Se indica la localización de la pantalla propuesta en función de sus coordenadas de inicio y fin (ETRS89 H30), además de su longitud y altura. La pantalla se localiza en el enlace en el margen más cercano a la zona afectada. La ubicación de la pantalla se pude consultar en los planos de medidas correctoras del Anexo 7.

| NOMBRE | LONGITUD (m) | COORDENADAS ETRS89 H30 | | | | Altura |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X inicial | Y inicial | X final | Y final | |
| Pantalla | 107 | 241.069,97 | 4.145.446,20 | 241.058,77 | 4.145.341,34 | 2 |

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.3.2 Niveles en fachada con las medidas correctas

Para poder comprobar la efectividad de la pantalla propuesta **solo para nuestra actuación** respecto del prognosis del tráfico para el año 2029 para el resto de las fuentes existentes dentro del ámbito de actuación calcularemos el ruido que produce únicamente las nuevas actuaciones contempladas por el proyecto con la media correctora planteada en el apartado anterior. El resultado de dicho escenario es que se cumplen todos los niveles en fachada acorde a la Tabla A1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007 para los tres periodos objeto de estudio.

Los niveles equivalentes máximos en cada edificación se pueden consultar en el *Anexo 5 Niveles de ruido en fachada. Situación futura con medidas correctas. Solo la actuación*. Además, los niveles en todo el ámbito, a una altura relativa de 4 metros, se pueden consultar en los planos 6, 7 y 8 del *Anexo 7. Planos*.

Una vez comprobada la efectividad de la pantalla planteada, se han calculado los niveles de ruido **con todas las fuentes de ruido activas** y la media correctora planteada. En este escenario se incumplen los objetivos de calidad acústica (Tabla A del Anexo II del R.D. 1367/2007) por la actividad del trazado objeto del presente proyecto y por la actividad de las carreteras autonómica A-8008 y la Avenida Seneca. En total se detecta superación de seis edificaciones residencial (ID 1,3,16,36,40 y 42) en el periodo nocturno que supera entre 1-2 dB(A) y una edificación docente ID 35 “Centro de Educación Infantil Mari Carmen” en el periodo diurno y vespertino que tiene una superación de 4dB(A).

Los niveles equivalentes máximos en cada edificación se pueden consultar en el *Anexo 6. Niveles de ruido en fachada. Situación futura con medidas correctas. Todas las fuentes*. Además, los niveles en todo el ámbito, a una altura relativa de 4 metros, se pueden consultar en los planos 9, 10 y 11 del *Anexo 7. Planos*.

## 5.4 ANÁLISIS DE MEDIDAS CORRECTORAS. COMPARATIVA DE RESULTADOS DOCUMENTO AMBIENTAL CON EL PROYECTO DE TRAZADO

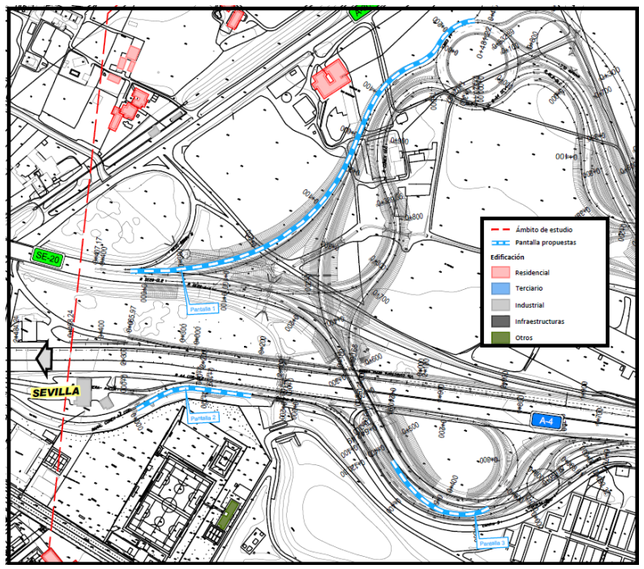
Una vez detectadas las edificaciones posiblemente afectadas, tanto para el Documento Ambiental como el Proyecto de Trazado, se dimensionan en longitud y altura de las pantallas acústicas estimadas para dar cumplimiento a los niveles de ruido de la legislación de referencia.

Cabe señalar que la alternativa seleccionada en el Documento Ambiental para su futura ejecución del Proyecto de Trazado es la Alternativa 2. Los resultados del estudio de ruido vienen definidos en la siguiente tabla e ilustración.

**PANTALLAS PROPUESTAS PARA LA ALTERNATIVA 2**

| PROPUESTA DE PANTALLAS - ALTERNATIVA 2 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Nombre** | **Coordenadas UTM Inicio** | **Coordenadas UTM Fin** | **Longitud (m)** | **Altura (m)** | **Nº Edificios afectados** |
| Pantalla_1 | X= 241.127,69<br>Y= 4.145.546,37 | X= 240.873,17<br>Y= 4.145.079,07 | 572 | 3,5 | 8 |
| Pantalla_2 | X= 241.075,83<br>Y= 4.145.002,68 | X= 240.954,33<br>Y= 4.145.003,64 | 149 | 3,5 | 1 |
| Pantalla_3 | X= 241.270,66<br>Y= 4.145.005,23 | X= 241.404,52<br>Y= 4.145.003,64 | 150 | 3,5 | 2 |

**Fuente**: Elaboración propia



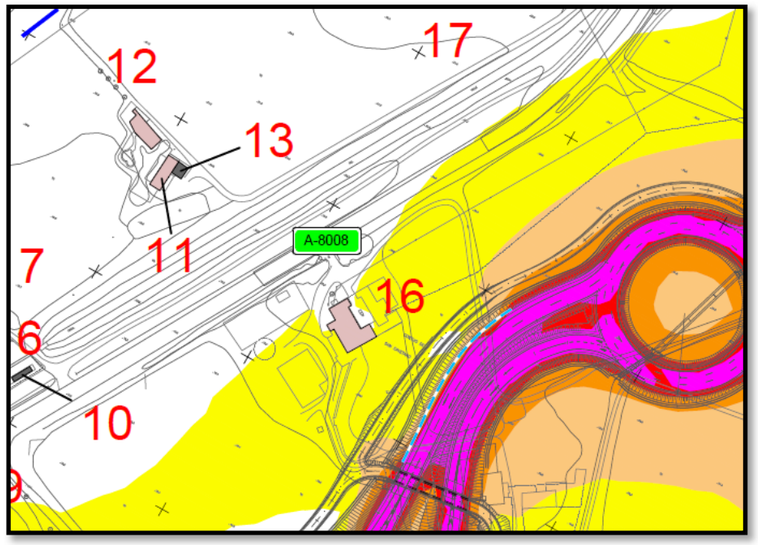

**Fuente**: Medidas correctoras de Documento Ambiental

**PANTALLAS PROPUESTAS PROYECTO DE TRAZADO**

Resultado del proyecto de trazado es una pantalla acústica con las siguientes características:

| NOMBRE | LONGITUD (m) | COORDENADAS ETRS89 H30 | | | | Altura |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X inicial | Y inicial | X final | Y final | |
| Pantalla | 107 | 241.069,97 | 4.145.446,20 | 241.058,77 | 4.145.341,34 | 2 |

*Fuente: Elaboración propia*




**Fuente**: Medidas correctoras, presente Proyecto de trazado

Cabe señalar que los resultados de Proyecto de Trazado respecto al Documento de Ambiental han variado dado que el estado acústico del el Documento Ambiental se ha realizado utilizando el método nacional de cálculo francés. *"NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC-CSTB)"*, mencionado en la *"Resolución de 5 de mayo de 1995, relativa al ruido de las infraestructuras viarias, Diario Oficial de 10 de mayo de 1995, artículo 6"* y en la norma francesa *"XPS 31-133"*.

En cuanto el método utilizado en el estudio de ruido del presente Proyecto de Trazado se ha empleado el método de cálculo indicado por la legislación vigente (CNOSSOS), cuya metodología se desarrolla en la *Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental*, como transposición de la *Directiva Europea 2015/996*.

Como resultado de dicho cambio de metodología de cálculo, las medidas correctoras han variado. Las tres pantallas planteadas para la Alternativa 2 del Documento Ambiental pasan a una única pantalla de 2 metros de altura y 107 metros de longitud propuesta para la edificación ID 16 de carácter residencial.

# 6 CONCLUSIONES

El objeto del presente documento es evaluar la afección acústica del proyecto "*Proyecto de Trazado. Reforma del Enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (P.K. 0). Provincia de Sevilla"* de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente.

A continuación, se realiza un resumen de la metodología empleada, así como de los resultados obtenidos del estudio acústico:

- Los criterios de calidad acústica a verificar se basan en el análisis de la situación acústica actual y futura, sin y con medidas correctoras, y se realizará en base a la legislación estatal y autonómica de aplicación, tal y como se detalla en el apartado 2.7 Objetivos de calidad acústica.

- Teniendo en cuenta los datos de IMD previstos para la situación futura, tomando como año horizonte 2029, se ha delimitado como ámbito de estudio una superficie de 350 metros, alrededor del nuevo enlace objeto de estudio.

- Se han inventariado las edificaciones existentes en el ámbito, teniendo en cuenta los datos disponibles en la web de catastro. Estos se han revisado mediante ortofoto, incluyendo algunas edificaciones que no constaban en el catastro.

- Se han elaborado los modelos digitales de terreno, para la situación actual y futura, atendiendo a la cartografía propia del proyecto de construcción y los datos de altimetría del nuevo enlace, completándose, hasta cubrir todo el ámbito de estudio, con los datos de MDT disponibles en la web del CNIG.

- Se ha realizado un análisis del cumplimiento de los objetivos de calidad y límites de inmisión para los siguientes escenarios:

    - Situación actual, considerando todas las infraestructuras presentes en el ámbito de estudio, como son la autovía A-4 en enlace con la carretera SE-20 y las carreteras A-8008 y la Avenida Seneca. Se ha detectado el incumplimiento de los objetivos de calidad acústica en las edificaciones con ID 16 y 40 el cual presenta una superación de 1 dB en el indicador noche, y la edificación ID 35 uso docente "Centro de Educación Infantil Mari Carmen" que supera los niveles de ruido en el periodo diurno 3 dB(A) y el periodo vespertino 2 dB(A). Dicha afección es debida al tráfico que circula por la carretera autonómica A-8008 y la Avenida Seneca.

    - Situación futura, se ha analizado la situación acústica de solo la actuación y la situación futura de todas las fuentes. En el primer caso, solo actuación, se ha detectado el incumplimiento de los límites de inmisión para una edificación de tipo residencial ID16 en el periodo nocturno por de la 2dB(A). En el segundo escenario, todas las fuentes de ruido, se incumplen los objetivos de calidad acústica (Tabla A del Anexo II del R.D. 1367/2007) por la actividad del trazado objeto del presente proyecto y por la actividad de las carreteras autonómica A-8008 y la Avenida Seneca. En total se detecta superación de seis edificaciones residencial (ID 1,3,16,36,40 y 42) en el periodo nocturno que supera entre 1-2 dB(A) y una edificación docente ID 35 "Centro de Educación Infantil Mari Carmen" en el periodo diurno y vespertino que tiene una superación de 4dB(A).

    - Para mitigar los niveles de ruido provocados por el nuevo enlace y la superación de los niveles de inmisión en la edificación ID 16 de usos residencial en el periodo nocturno, se propone una pantalla acústica metálica de 2 metros de alto y 107 metros de longitud.

    - La variación de la propuesta de medidas correctoras del presentes Proyecto de Trazado respecto al Documento Ambiental se debe al cambio de metodología de cálculo. En el caso del Documento Ambiental se ha utilizado el método francés "NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC-CSTB)" mientras que para el proyecto de Trazado el método CNOSSOS, vigente desde la Orden PCI/1319/2018.

    - Cabe señalar, dado que en la situación actual y situación futura todas las fuentes con medidas correctoras existen superación de los objetivos de calidad acústica, tal y como hemos analizado en los Mapas de Ruido de Sevilla, las edificaciones próximas a la carretera A-8008 y la Avenida Seneca superan de los objetivos de calidad acústica, debido a la actividad de dichas carreteras. Por lo consiguiente la superación será objeto de estudio de futuros planes de acción planteados por el Ayuntamiento de Sevilla.

# Anexo 1. Inventario de edificaciones

| Identificador | Uso | Estado | Municipio | Nº Plantas | Coordenada X (ETRS89) | Coordenada Y (ETRS89) | Ld OCA | Le OCA | Ln OCA | Ld V.I. | Le V.I. | Ln V.I. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 1 | 240774,94 | 4145242,33 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 2 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 1 | 240751,44 | 4145287,51 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 3 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 2 | 240785,79 | 4145258,98 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 4 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 1 | 240765,82 | 4145283,19 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 5 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 1 | 240751,88 | 4145309,03 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 6 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 1 | 240792,16 | 4145277,66 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 7 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 1 | 240764,29 | 4145310,53 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 8 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 2 | 240758,98 | 4145326,35 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 9 | Industrial | EN USO | SEVILLA | 1 | 240825,07 | 4145248,81 | 75 | 75 | 65 | 70 | 70 | 60 |
| 10 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 240842,07 | 4145278,15 | - | - | - | - | - | - |
| 11 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 1 | 240856,65 | 4145418,55 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 12 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 1 | 240835,06 | 4145433,95 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 13 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 240863,74 | 4145424,20 | - | - | - | - | - | - |
| 14 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 240890,37 | 4144904,54 | - | - | - | - | - | - |
| 15 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 240916,97 | 4144917,54 | - | - | - | - | - | - |
| 16 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 1 | 240992,37 | 4145393,25 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 17 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 240945,17 | 4145622,70 | - | - | - | - | - | - |
| 18 | Recreativo y espectáculos | EN USO | SEVILLA | 1 | 241012,92 | 4144766,85 | 73 | 73 | 63 | 68 | 68 | 58 |
| 19 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 240929,73 | 4145637,70 | - | - | - | - | - | - |
| 20 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 4 | 240943,89 | 4144709,00 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 21 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 1 | 240957,00 | 4145639,42 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 22 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 241113,76 | 4144856,55 | - | - | - | - | - | - |
| 23 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 4 | 240971,60 | 4144706,55 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 24 | Recreativo y espectáculos | EN USO | SEVILLA | 1 | 241062,99 | 4144761,37 | 73 | 73 | 63 | 68 | 68 | 58 |
| 25 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 4 | 240952,53 | 4144667,66 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 26 | Terciario | EN USO | SEVILLA | 1 | 241018,89 | 4144703,37 | 70 | 70 | 65 | 65 | 65 | 60 |
| 27 | Industrial | EN USO | SEVILLA | 1 | 241044,11 | 4144680,86 | 75 | 75 | 65 | 70 | 70 | 60 |
| 28 | Terciario | EN USO | SEVILLA | 1 | 241051,34 | 4144673,12 | 70 | 70 | 65 | 65 | 65 | 60 |
| 29 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 241138,35 | 4144683,18 | - | - | - | - | - | - |
| 30 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 241154,69 | 4144693,98 | - | - | - | - | - | - |
| 31 | Industrial | EN USO | SEVILLA | 1 | 241134,16 | 4145684,43 | 75 | 75 | 65 | 70 | 70 | 60 |
| 32 | Terciario | EN USO | SEVILLA | 1 | 241169,64 | 4144665,73 | 70 | 70 | 65 | 65 | 65 | 60 |
| 33 | Terciario | EN USO | SEVILLA | 1 | 241182,43 | 4144693,10 | 70 | 70 | 65 | 65 | 65 | 60 |
| 34 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 8 | 241124,18 | 4144616,12 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 35 | Docente | EN USO | SEVILLA | 1 | 241203,69 | 4144696,95 | 60 | 60 | - | 55 | 55 | - |
| 36 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 4 | 241265,91 | 4144679,10 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 37 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 4 | 241257,10 | 4144660,91 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 38 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 4 | 241248,59 | 4144643,11 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |

| Identificador | Uso | Estado | Municipio | Nº Plantas | Coordenada X (ETRS89) | Coordenada Y (ETRS89) | Ld OCA | Le OCA | Ln OCA | Ld V.I. | Le V.I. | Ln V.I. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 39 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 4 | 241239,70 | 4144624,72 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 40 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 7 | 241321,33 | 4144676,38 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 41 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 7 | 241299,59 | 4144645,50 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 42 | Residencial | EN USO | SEVILLA | 7 | 241403,17 | 4144619,50 | 65 | 65 | 55 | 60 | 60 | 50 |
| 43 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 241726,50 | 4145162,71 | - | - | - | - | - | - |
| 44 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 242420,60 | 4145537,28 | - | - | - | - | - | - |
| 45 | Infraestructura | EN USO | SEVILLA | 2 | 242717,37 | 4145493,86 | - | - | - | - | - | - |
| 46 | Infraestructura | EN USO | SEVILLA | 2 | 242718,03 | 4145518,33 | - | - | - | - | - | - |
| 47 | Infraestructura | EN USO | SEVILLA | 2 | 242715,08 | 4145562,57 | - | - | - | - | - | - |
| 48 | Infraestructura | EN USO | SEVILLA | 2 | 242724,25 | 4145539,81 | - | - | - | - | - | - |
| 49 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 242786,24 | 4145636,14 | - | - | - | - | - | - |
| 50 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 242873,61 | 4145603,84 | - | - | - | - | - | - |
| 51 | Terciario | EN USO | SEVILLA | 1 | 242840,06 | 4145777,33 | 70 | 70 | 65 | 65 | 65 | 60 |
| 52 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 242874,00 | 4145639,42 | - | - | - | - | - | - |
| 53 | Infraestructura | EN USO | SEVILLA | 2 | 242989,88 | 4145618,78 | - | - | - | - | - | - |
| 54 | Infraestructura | EN USO | SEVILLA | 3 | 243162,77 | 4145610,84 | - | - | - | - | - | - |
| 55 | Otros | EN USO | SEVILLA | 1 | 243118,47 | 4145741,86 | - | - | - | - | - | - |
| 56 | Infraestructura | EN USO | SEVILLA | 3 | 243315,18 | 4145820,03 | - | - | - | - | - | - |

# Anexo 2. Niveles de ruido en fachada. Situación actual. Todas las fuentes

| Situación actual. Todas las fuentes | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ID Edificio | Estado | Uso | Valores límites de aplicación | | | Nivel calculado | | | dBA de superación | | |
| | | | Ld | Le | Ln | Ld | Le | Ln | Ld | Le | Ln |
| 1 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 62 | 61 | 55 | - | - | - |
| 2 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 53 | 53 | 48 | - | - | - |
| 3 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 62 | 62 | 55 | - | - | - |
| 4 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 53 | 53 | 48 | - | - | - |
| 5 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 54 | 54 | 49 | - | - | - |
| 6 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 61 | 60 | 54 | - | - | - |
| 7 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 53 | 54 | 48 | - | - | - |
| 8 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55 | 54 | 49 | - | - | - |
| 9 | EN USO | Industrial | 75 | 75 | 65 | 68 | 67 | 60 | - | - | - |
| 11 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55 | 55 | 49 | - | - | - |
| 12 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 53 | 53 | 48 | - | - | - |
| 16 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 64 | 63 | 56 | - | - | 1 |
| 18 | EN USO | Recreativo y espectáculos | 73 | 73 | 63 | 63 | 62 | 56 | - | - | - |
| 20 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 61 | 60 | 54 | - | - | - |
| 21 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57 | 56 | 50 | - | - | - |
| 23 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 61 | 60 | 54 | - | - | - |
| 24 | EN USO | Recreativo y espectáculos | 73 | 73 | 63 | 63 | 62 | 56 | - | - | - |
| 25 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 54 | 53 | 48 | - | - | - |
| 26 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 60 | 59 | 52 | - | - | - |
| 27 | EN USO | Industrial | 75 | 75 | 65 | 56 | 55 | 49 | - | - | - |
| 28 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 55 | 55 | 49 | - | - | - |
| 31 | EN USO | Industrial | 75 | 75 | 65 | 57 | 56 | 49 | - | - | - |
| 32 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 59 | 58 | 52 | - | - | - |
| 33 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 60 | 59 | 53 | - | - | - |
| 34 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56 | 55 | 49 | - | - | - |
| 35 | EN USO | Docente | 60 | 60 | 0 | 63 | 62 | - | 3 | 2 | - |
| 36 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 61 | 60 | 54 | - | - | - |
| 37 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57 | 56 | 50 | - | - | - |
| 38 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55 | 54 | 48 | - | - | - |
| 39 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 53 | 53 | 47 | - | - | - |
| 40 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 63 | 63 | 56 | - | - | 1 |
| 41 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55 | 55 | 49 | - | - | - |
| 42 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 63 | 62 | 55 | - | - | - |
| 51 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 57 | 56 | 42 | - | - | - |

# Anexo 3. Niveles de ruido en fachada. Situación futura. Todas las fuentes

| Situación futura. Todas las fuentes | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ID Edificio | Estado | Uso | Objetivos de calidad acústica | | | Nivel calculado | | | dBA de superación | | |
| | | | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ |
| 1 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 63 | 62 | 56 | - | - | 1 |
| 2 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56 | 56 | 51 | - | - | - |
| 3 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 64 | 62 | 57 | - | - | 2 |
| 4 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55 | 55 | 50 | - | - | - |
| 5 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56 | 56 | 51 | - | - | - |
| 6 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 62 | 61 | 55 | - | - | - |
| 7 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56 | 55 | 50 | - | - | - |
| 8 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57 | 56 | 51 | - | - | - |
| 9 | EN USO | Industrial | 75 | 75 | 65 | 69 | 67 | 61 | - | - | - |
| 11 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 58 | 57 | 52 | - | - | - |
| 12 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56 | 56 | 51 | - | - | - |
| 16 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 65 | 63 | 57 | - | - | 2 |
| 18 | EN USO | Recreativo y espectáculos | 73 | 73 | 63 | 64 | 64 | 57 | - | - | - |
| 20 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 62 | 62 | 55 | - | - | - |
| 21 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 59 | 58 | 52 | - | - | - |
| 23 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 62 | 62 | 55 | - | - | - |
| 24 | EN USO | Recreativo y espectáculos | 73 | 73 | 63 | 64 | 63 | 56 | - | - | - |
| 25 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57 | 56 | 51 | - | - | - |
| 26 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 61 | 60 | 54 | - | - | - |
| 27 | EN USO | Industrial | 75 | 75 | 65 | 58 | 58 | 52 | - | - | - |
| 28 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 57 | 57 | 51 | - | - | - |
| 31 | EN USO | Industrial | 75 | 75 | 65 | 58 | 57 | 52 | - | - | - |
| 32 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 61 | 60 | 54 | - | - | - |
| 33 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 61 | 61 | 55 | - | - | - |
| 34 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 58 | 58 | 51 | - | - | - |
| 35 | EN USO | Docente | 60 | 60 | 0 | 64 | 64 | - | 4 | 4 | - |
| 36 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 63 | 62 | 56 | - | - | 1 |
| 37 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 58 | 58 | 52 | - | - | - |
| 38 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57 | 56 | 50 | - | - | - |
| 39 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56 | 55 | 49 | - | - | - |
| 40 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 65 | 64 | 57 | - | - | 1 |
| 41 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57 | 57 | 51 | - | - | - |
| 42 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 64 | 63 | 57 | - | - | 1 |
| 51 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 59 | 59 | 53 | - | - | - |

# Anexo 4. Niveles de ruido en fachada. Situación futura. Solo actuación

| Situación futura. Solo la actuación | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ID Edificio | Estado | Uso | Límites de inmisión | | | Nivel calculado | | | dBA de superación | | |
| | | | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ |
| 1 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52 | 52 | 47 | - | - | - |
| 2 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50 | 50 | 45 | - | - | - |
| 3 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 53 | 52 | 47 | - | - | - |
| 4 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50 | 50 | 45 | - | - | - |
| 5 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50 | 51 | 46 | - | - | - |
| 6 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 51 | 46 | - | - | - |
| 7 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50 | 50 | 45 | - | - | - |
| 8 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 50 | 45 | - | - | - |
| 9 | EN USO | Industrial | 70 | 70 | 60 | 52 | 52 | 47 | - | - | - |
| 11 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52 | 52 | 47 | - | - | - |
| 12 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 51 | 46 | - | - | - |
| 16 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 58 | 58 | 52 | - | - | 2 |
| 18 | EN USO | Recreativo y espectáculos | 68 | 68 | 58 | 51 | 51 | 47 | - | - | - |
| 20 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 50 | 45 | - | - | - |
| 21 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52 | 52 | 47 | - | - | - |
| 23 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 51 | 45 | - | - | - |
| 24 | EN USO | Recreativo y espectáculos | 68 | 68 | 58 | 52 | 52 | 47 | - | - | - |
| 25 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 49 | 49 | 44 | - | - | - |
| 26 | EN USO | Terciario | 65 | 65 | 60 | 50 | 50 | 45 | - | - | - |
| 27 | EN USO | Industrial | 70 | 70 | 60 | 50 | 50 | 45 | - | - | - |
| 28 | EN USO | Terciario | 65 | 65 | 60 | 50 | 50 | 45 | - | - | - |
| 31 | EN USO | Industrial | 70 | 70 | 60 | 57 | 57 | 51 | - | - | - |
| 32 | EN USO | Terciario | 65 | 65 | 60 | 52 | 52 | 47 | - | - | - |
| 33 | EN USO | Terciario | 65 | 65 | 60 | 53 | 52 | 48 | - | - | - |
| 34 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52 | 51 | 46 | - | - | - |
| 35 | EN USO | Docente | 55 | 55 | 0 | 53 | 53 | - | - | - | - |
| 36 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 53 | 53 | 47 | - | - | - |
| 37 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 51 | 46 | - | - | - |
| 38 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 50 | 45 | - | - | - |
| 39 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 51 | 46 | - | - | - |
| 40 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 55 | 54 | 48 | - | - | - |
| 41 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52 | 51 | 46 | - | - | - |
| 42 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 53 | 52 | 47 | - | - | - |
| 51 | EN USO | Terciario | 65 | 65 | 60 | 52 | 53 | 47 | - | - | - |

# Anexo 5. Niveles de ruido en fachada. Situación futura con medidas correctoras. Solo actuación

| Situación futura. Solo la actuación con medidas correctoras | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ID Edificio | Estado | Uso | Límites de inmisión | | | Nivel calculado | | | dBA de superación | | |
| | | | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ |
| 1 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52 | 52 | 46 | - | - | - |
| 2 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 49 | 50 | 45 | - | - | - |
| 3 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 53 | 53 | 47 | - | - | - |
| 4 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 49 | 50 | 45 | - | - | - |
| 5 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50 | 50 | 46 | - | - | - |
| 6 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 51 | 46 | - | - | - |
| 16 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 56 | 55 | 50 | - | - | - |
| 7 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50 | 50 | 45 | - | - | - |
| 8 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 50 | 50 | 45 | - | - | - |
| 9 | EN USO | Industrial | 70 | 70 | 60 | 52 | 52 | 47 | - | - | - |
| 11 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52 | 52 | 47 | - | - | - |
| 12 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 51 | 46 | - | - | - |
| 18 | EN USO | Recreativo y espectáculos | 68 | 68 | 58 | 51 | 51 | 47 | - | - | - |
| 20 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 50 | 45 | - | - | - |
| 21 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52 | 52 | 47 | - | - | - |
| 23 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 51 | 45 | - | - | - |
| 24 | EN USO | Recreativo y espectáculos | 68 | 68 | 58 | 52 | 52 | 47 | - | - | - |
| 25 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 49 | 49 | 44 | - | - | - |
| 26 | EN USO | Terciario | 65 | 65 | 60 | 50 | 50 | 45 | - | - | - |
| 27 | EN USO | Industrial | 70 | 70 | 60 | 50 | 50 | 45 | - | - | - |
| 28 | EN USO | Terciario | 65 | 65 | 60 | 50 | 50 | 45 | - | - | - |
| 31 | EN USO | Industrial | 70 | 70 | 60 | 57 | 57 | 51 | - | - | - |
| 32 | EN USO | Terciario | 65 | 65 | 60 | 52 | 52 | 47 | - | - | - |
| 33 | EN USO | Terciario | 65 | 65 | 60 | 53 | 52 | 48 | - | - | - |
| 34 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52 | 51 | 46 | - | - | - |
| 35 | EN USO | Docente | 55 | 55 | 0 | 53 | 53 | 48 | - | - | - |
| 36 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 53 | 53 | - | - | - | - |
| 37 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 51 | 46 | - | - | - |
| 38 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 50 | 45 | - | - | - |
| 39 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 51 | 51 | 46 | - | - | - |
| 40 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 55 | 54 | 48 | - | - | - |
| 41 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 52 | 51 | 46 | - | - | - |
| 42 | EN USO | Residencial | 60 | 60 | 50 | 53 | 52 | 47 | - | - | - |
| 51 | EN USO | Terciario | 65 | 65 | 60 | 52 | 53 | 47 | - | - | - |

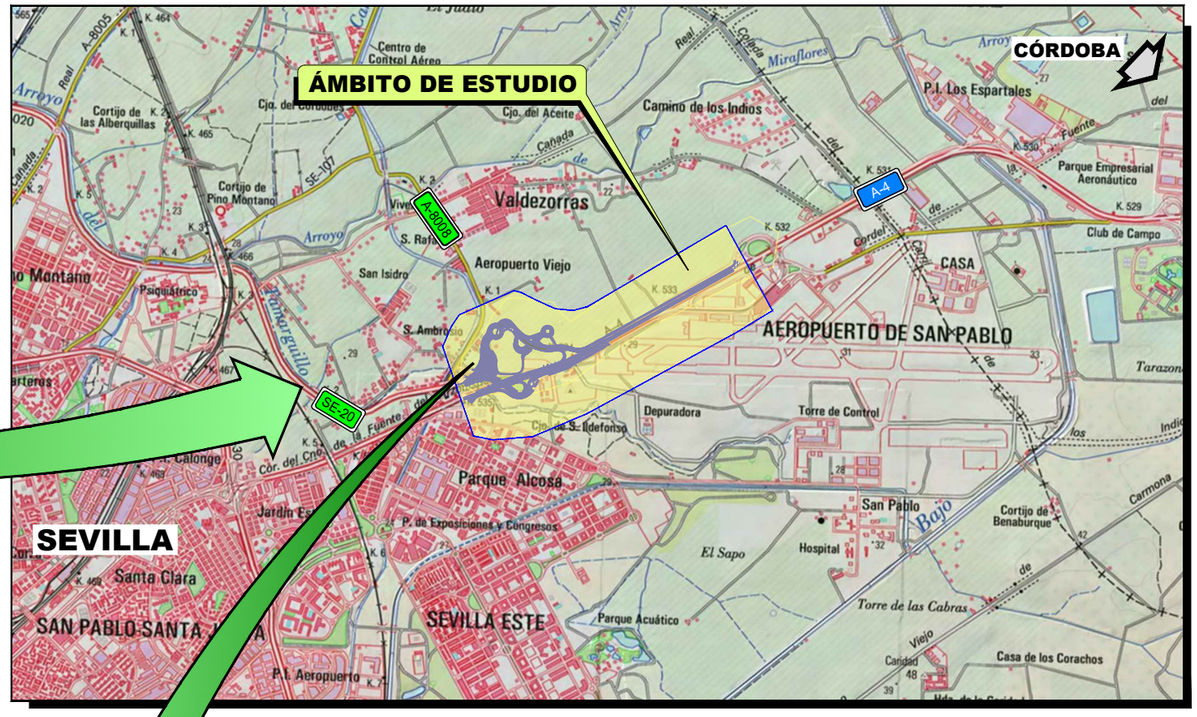
# Anexo 6. Niveles de ruido en fachada. Situación futura con medidas correctoras. Todas las fuentes

| Situación futura. Todas las fuentes con medidas correctoras | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ID Edificio | Estado | Uso | Objetivos de calidad acústica | | | Nivel calculado | | | dBA de superación | | |
| | | | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ |
| 1 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 63 | 62 | 56 | - | - | 1 |
| 2 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56 | 56 | 51 | - | - | - |
| 3 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 64 | 62 | 57 | - | - | 2 |
| 4 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55 | 55 | 50 | - | - | - |
| 5 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56 | 56 | 51 | - | - | - |
| 6 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 62 | 61 | 55 | - | - | - |
| 7 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 55 | 55 | 50 | - | - | - |
| 8 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57 | 56 | 51 | - | - | - |
| 9 | EN USO | Industrial | 75 | 75 | 65 | 69 | 67 | 61 | - | - | - |
| 11 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57 | 57 | 52 | - | - | - |
| 12 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56 | 56 | 51 | - | - | - |
| 16 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 65 | 63 | 57 | - | - | 2 |
| 18 | EN USO | Recreativo y espectáculos | 73 | 73 | 63 | 64 | 64 | 57 | - | - | - |
| 20 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 62 | 62 | 55 | - | - | - |
| 21 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 59 | 57 | 52 | - | - | - |
| 23 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 62 | 62 | 55 | - | - | - |
| 24 | EN USO | Recreativo y espectáculos | 73 | 73 | 63 | 64 | 63 | 56 | - | - | - |
| 25 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57 | 56 | 51 | - | - | - |
| 26 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 61 | 60 | 54 | - | - | - |
| 27 | EN USO | Industrial | 75 | 75 | 65 | 58 | 58 | 52 | - | - | - |
| 28 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 57 | 57 | 51 | - | - | - |
| 31 | EN USO | Industrial | 75 | 75 | 65 | 58 | 57 | 52 | - | - | - |
| 32 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 61 | 60 | 54 | - | - | - |
| 33 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 61 | 61 | 55 | - | - | - |
| 34 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 58 | 58 | 51 | - | - | - |
| 35 | EN USO | Docente | 60 | 60 | 0 | 64 | 64 | - | 4 | 4 | - |
| 36 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 63 | 62 | 56 | - | - | 1 |
| 37 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 58 | 58 | 52 | - | - | - |
| 38 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57 | 56 | 50 | - | - | - |
| 39 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 56 | 55 | 49 | - | - | - |
| 40 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 65 | 64 | 57 | - | - | 2 |
| 41 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 57 | 57 | 51 | - | - | - |
| 42 | EN USO | Residencial | 65 | 65 | 55 | 64 | 63 | 57 | - | - | 2 |
| 51 | EN USO | Terciario | 70 | 70 | 65 | 59 | 59 | 53 | - | - | - |

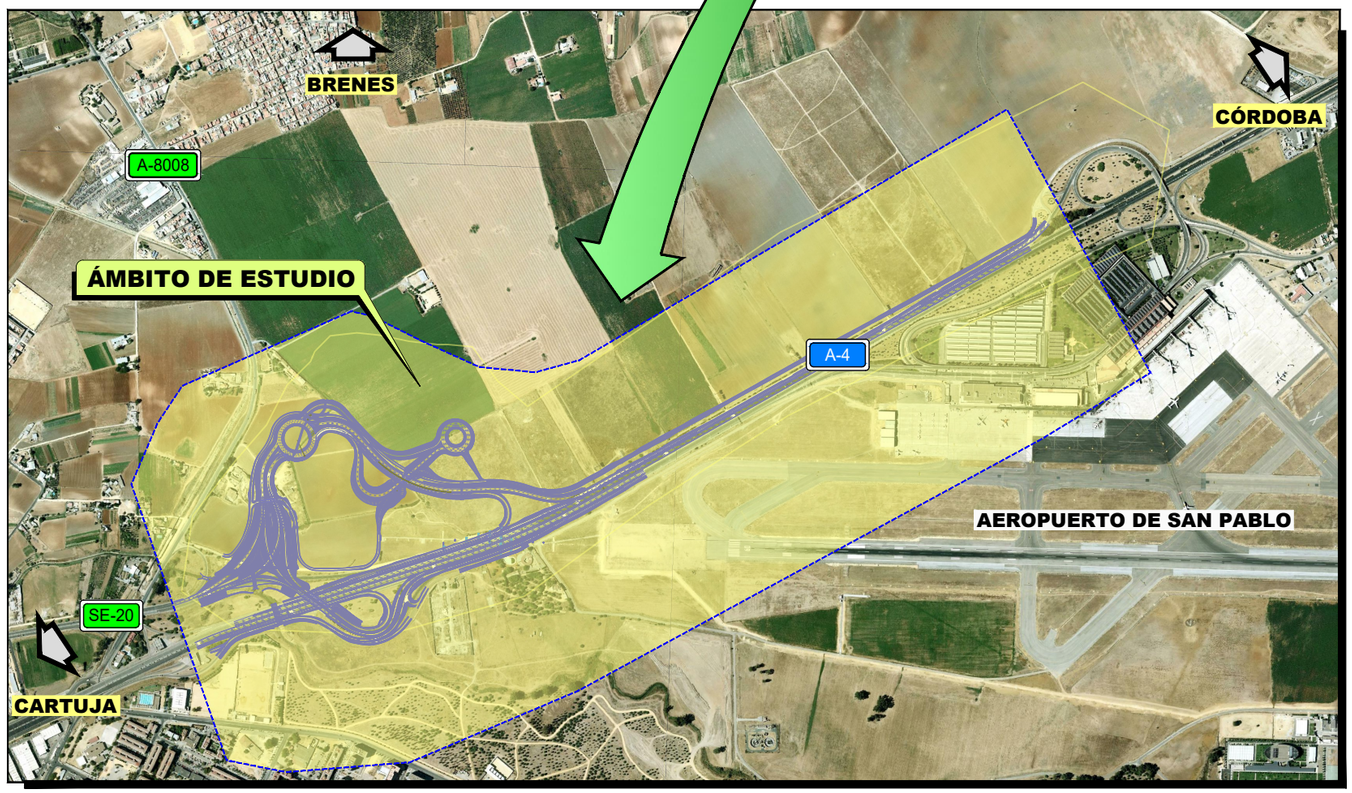
# Anexo 7. Planos

- Plano nº 1: Localización
- Plano nº 2: Inventario de edificaciones y fuentes de ruido.
- Plano nº 3: Niveles sonoro. Situación actual. Niveles $L_d$
- Plano nº 4: Niveles sonoro. Situación actual. Niveles $L_e$
- Plano nº 5: Niveles sonoro. Situación actual. Niveles $L_n$
- Plano nº 6: Niveles sonoro. Situación futura solo actuación. Niveles $L_d$
- Plano nº 7: Niveles sonoro. Situación futura solo actuación. Niveles $L_e$
- Plano nº 8: Niveles sonoro. Situación futura solo actuación. Niveles $L_n$
- Plano nº 9: Niveles sonoro. Situación futura todas las fuentes. Niveles $L_d$
- Plano nº 10: Niveles sonoro. Situación futura todas las fuentes. Niveles $L_e$
- Plano nº 11: Niveles sonoro. Situación futura todas las fuentes. Niveles $L_n$
- Plano nº 12: Niveles sonoro. Situación futura solo actuación con MC. Niveles $L_d$
- Plano nº 13: Niveles sonoro. . Situación futura solo actuación con MC. Niveles $L_e$
- Plano nº 14: Niveles sonoro. Situación futura solo actuación con MC. Niveles $L_n$
- Plano nº 15: Niveles sonoro. Situación futura todas las fuentes con MC. Niveles $L_d$
- Plano nº 16: Niveles sonoro. Situación futura todas las fuentes con MC. Niveles $L_e$
- Plano nº 17: Niveles sonoro. Situación futura todas las fuentes con MC. Niveles $L_n$




**UBICACIÓN**





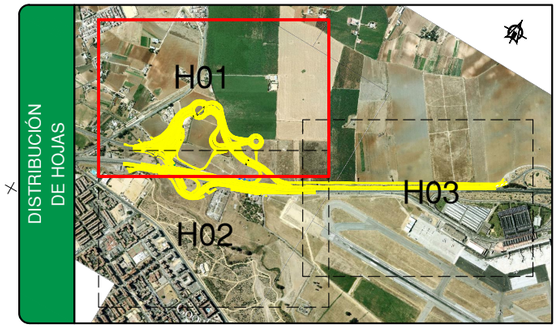


\\csmb-flecha\proyectos\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180201 Localización\A180201H01.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: S/E (ORIGINAL–A1) | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*<br>**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0)**<br>**PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: LOCALIZACIÓN | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.1<br>HOJA 1 DE 1 |

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA




*Edificio (uso predominante)*

- RESIDENCIAL
- INDUSTRIAL
- INFRAESTRUCTURA
- RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
- DOCENTE
- TERCIARIO
- OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

Y=4145650

X=240550

A-8008

SE-20

A-4

SEVILLA

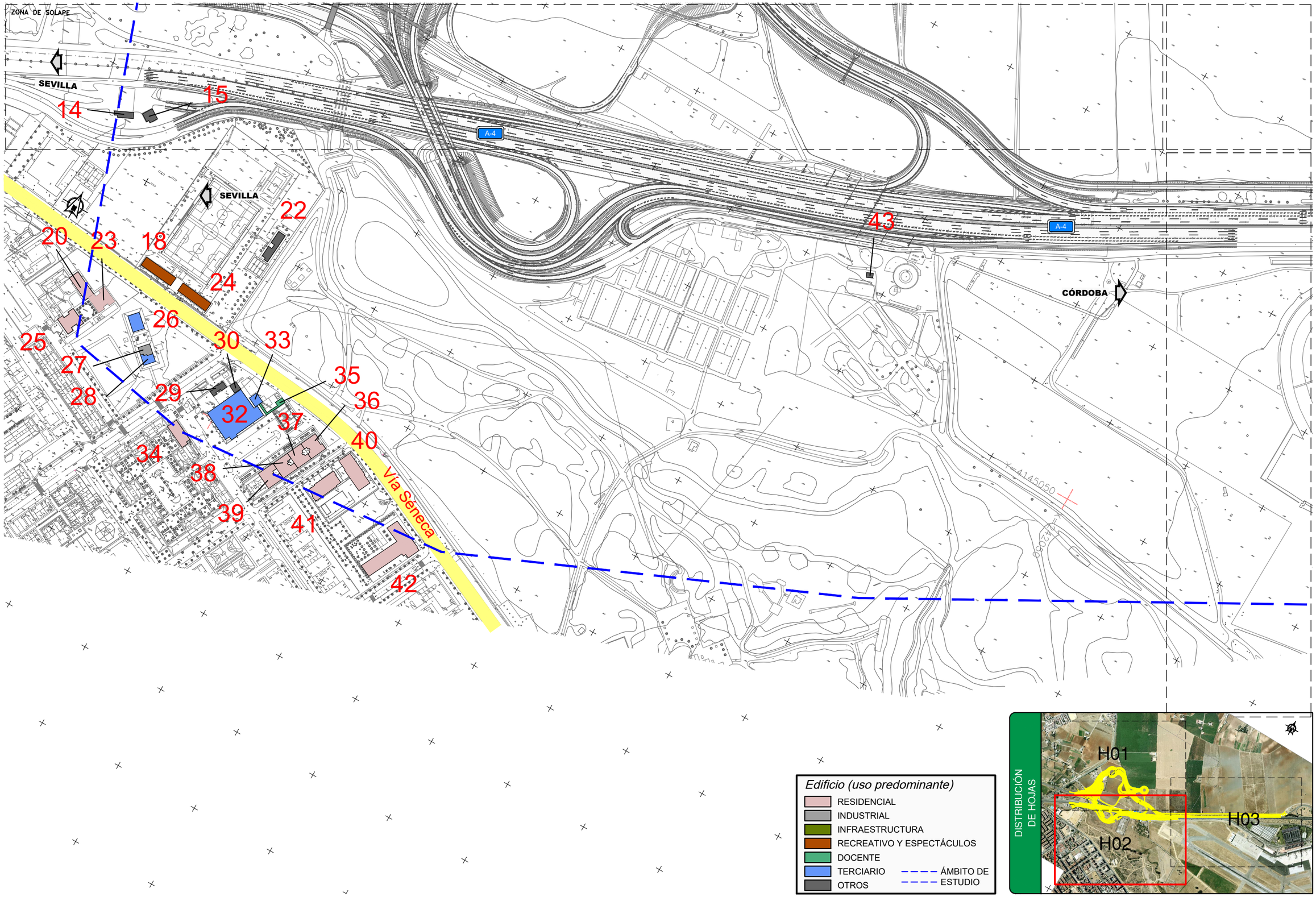
ZONA DE SOLAPE

ZONA DE SOLAPE

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 19 21 31

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180202 InventEdificiFuentesRuido\A180202H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: INVENTARIO DE EDIFICIOS Y FUENTES DE RUIDO | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.2<br>HOJA 1 DE 5 |




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180202 InvenEdificiFuentesRuido\A180202H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL* DESIGNACIÓN: INVENTARIO DE EDIFICIOS Y FUENTES DE RUIDO | FECHA: SEPTIEMBRE 2019 18.2.2 HOJA 2 DE 5 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

X=242150

Y=4146250

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44

51

47

49

52

55

45

48

46

50

53

54

56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01

H02

H03

*Edificio (uso predominante)*

- RESIDENCIAL
- INDUSTRIAL
- INFRAESTRUCTURA
- RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
- DOCENTE
- TERCIARIO
- OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO:
*PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: INVENTARIO DE EDIFICIOS Y FUENTES DE RUIDO

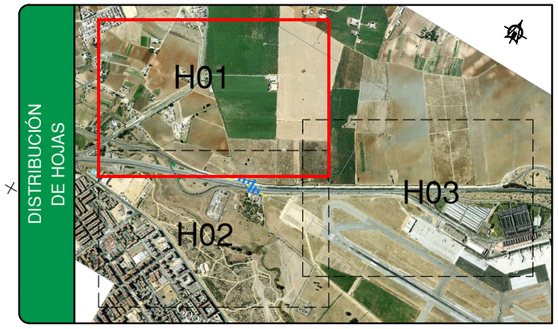
FECHA: SEPTIEMBRE 2019

18.2.2
HOJA 3 DE 5

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180202 InvenEdificiFuentesRuido\A180202H03.dwg

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA




*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 60-65 | 65-68 | 68-70 | ≥ 70

*Edificio (uso predominante)*

- RESIDENCIAL
- INDUSTRIAL
- INFRAESTRUCTURA
- RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
- DOCENTE
- TERCIARIO
- OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

Y=4145650

X=240550

A-8008

SE-20

A-4

SEVILLA

ZONA DE SOLAPE

ZONA DE SOLAPE

P:\2017\170448\02_doc_tecnico\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180203 SituActu_Ld\A180203H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN ACTUAL NIVELES Ld | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.3<br>HOJA 1 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA

SEVILLA

A-4

A-4

CÓRDOBA

14 15 18 20 22 23 24 25 26 27 28 29 30 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43

Y=4145050

*Nivel sonoro (dB(A))*

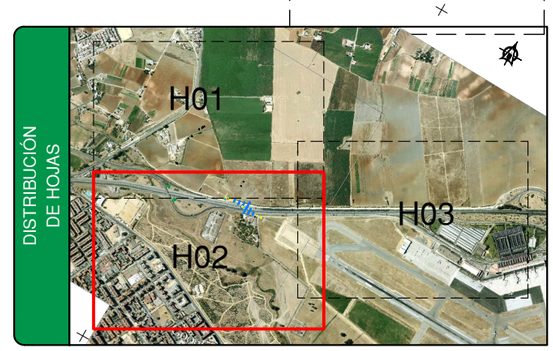
55-60 | 60-65 | 65-68 | 68-70 | ≥ 70

*Edificio (uso predominante)*

- RESIDENCIAL
- INDUSTRIAL
- INFRAESTRUCTURA
- RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
- DOCENTE
- TERCIARIO
- OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS




GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL—A1

TÍTULO DEL PROYECTO:
***PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3***
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN ACTUAL NIVELES Ld

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

18.2.3 HOJA 2 DE 3

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180203 SituActu_Ld\A180203H03.dwg

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

X=242150

Y=4146250

X=

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44

51

49

47

52

55

45

48

46

50

53

54

56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01

H02

H03

*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 65-68 | ≥ 70

60-65 | 68-70

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL

INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA

RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS

DOCENTE

TERCIARIO

OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180203 SituActu_Ld\A180203H03.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

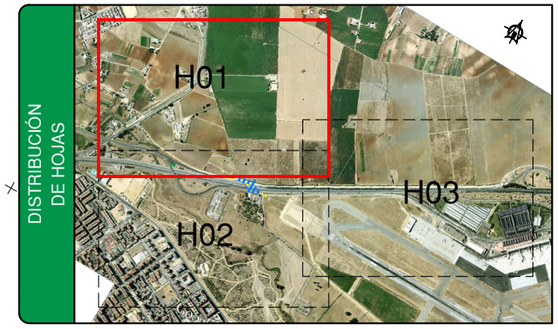
TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN ACTUAL NIVELES Ld

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

18.2.3 HOJA 3 DE 3

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA




*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 60-65 | 65-68 | 68-70 | ≥ 70

*Edificio (uso predominante)*

- RESIDENCIAL
- INDUSTRIAL
- INFRAESTRUCTURA
- RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
- DOCENTE
- TERCIARIO
- OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

Y=4145650

X=240550

A-8008

SE-20

A-4

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 19 21 31

P:\2017\170448\02_doc_tecnico\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRAFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180204 SituActu_Le\A180204H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m 0) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN ACTUAL NIVELES Le | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.4<br>HOJA 1 DE 3 |

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180204 SituActu_Le\A180204H03.dwg

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA

SEVILLA

A-4

A-4

CÓRDOBA

Vía Séneca

14 15 18 20 22 23 24 25 26 27 28 29 30 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43

*Nivel sonoro (dB(A))*

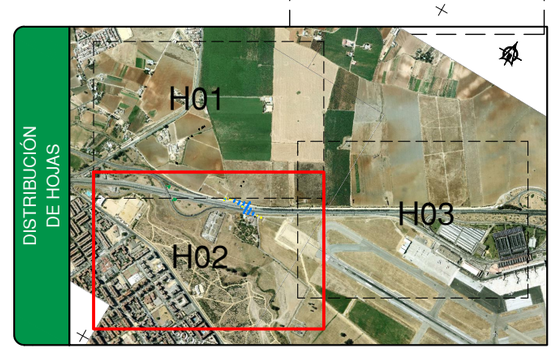
55-60 | 60-65 | 65-68 | 68-70 | ≥ 70

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL
INDUSTRIAL
INFRAESTRUCTURA
RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
DOCENTE
TERCIARIO
OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN ACTUAL NIVELES Le | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.4<br>HOJA 2 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

X=242150

Y=4146250

X=

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44

51

49

47

52

55

45

48

46

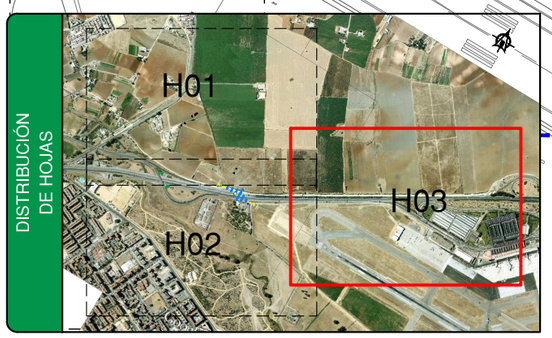
50

53

54

56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS




*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 65-68 | ≥ 70

60-65 | 68-70

*Edificio (uso predominante)*

- RESIDENCIAL
- INDUSTRIAL
- INFRAESTRUCTURA
- RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
- DOCENTE
- TERCIARIO
- OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180204 SituActu_Le\A180204H03.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m 0) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO:
*PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0)**
**PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

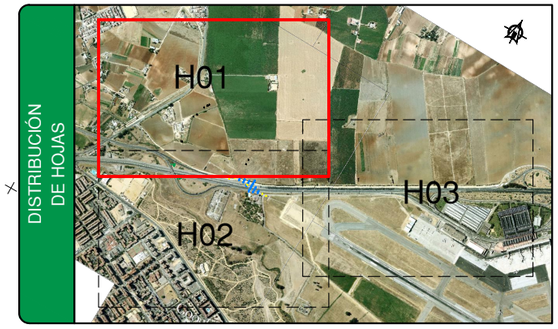
TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN ACTUAL NIVELES Le

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

18.2.4
HOJA 3 DE 3

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA




*Nivel sonoro (dB(A))*

| | |
|---|---|
| 50-55 | 58-60 |
| 55-58 | ≥ 60 |

*Edificio (uso predominante)*

- RESIDENCIAL
- INDUSTRIAL
- INFRAESTRUCTURA
- RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
- DOCENTE
- TERCIARIO
- OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

Y=4145650

X=240550

A-8008

SE-20

A-4

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 19 21 31

P:\2017\170448\02_doc_tecnico\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180205 SituActu_Ln\A180205H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL* DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN ACTUAL NIVELES Ln | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.5<br>HOJA 1 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA

SEVILLA

CÓRDOBA

A-4

A-4

Vía Séneca

Y=4145050

14 15 18 20 22 23 24 25 26 27 28 29 30 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43

*Nivel sonoro (dB(A))*

50-55 | 58-60

55-58 | ≥ 60

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL

INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA

RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS

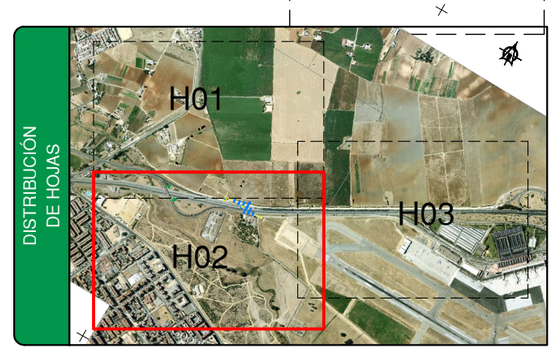
DOCENTE

TERCIARIO

OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180205 SituActu_Ln\A180205H03.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL—A1

TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN ACTUAL NIVELES Ln

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

18.2.5

HOJA 2 DE 3

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

X=242150

Y=4146250

X=242

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44

47

45

46

48

49

50

51

52

53

54

55

56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01

H02

H03

*Nivel sonoro (dB(A))*

50-55

55-58

58-60

≥ 60

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL

INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA

RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS

DOCENTE

TERCIARIO

OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

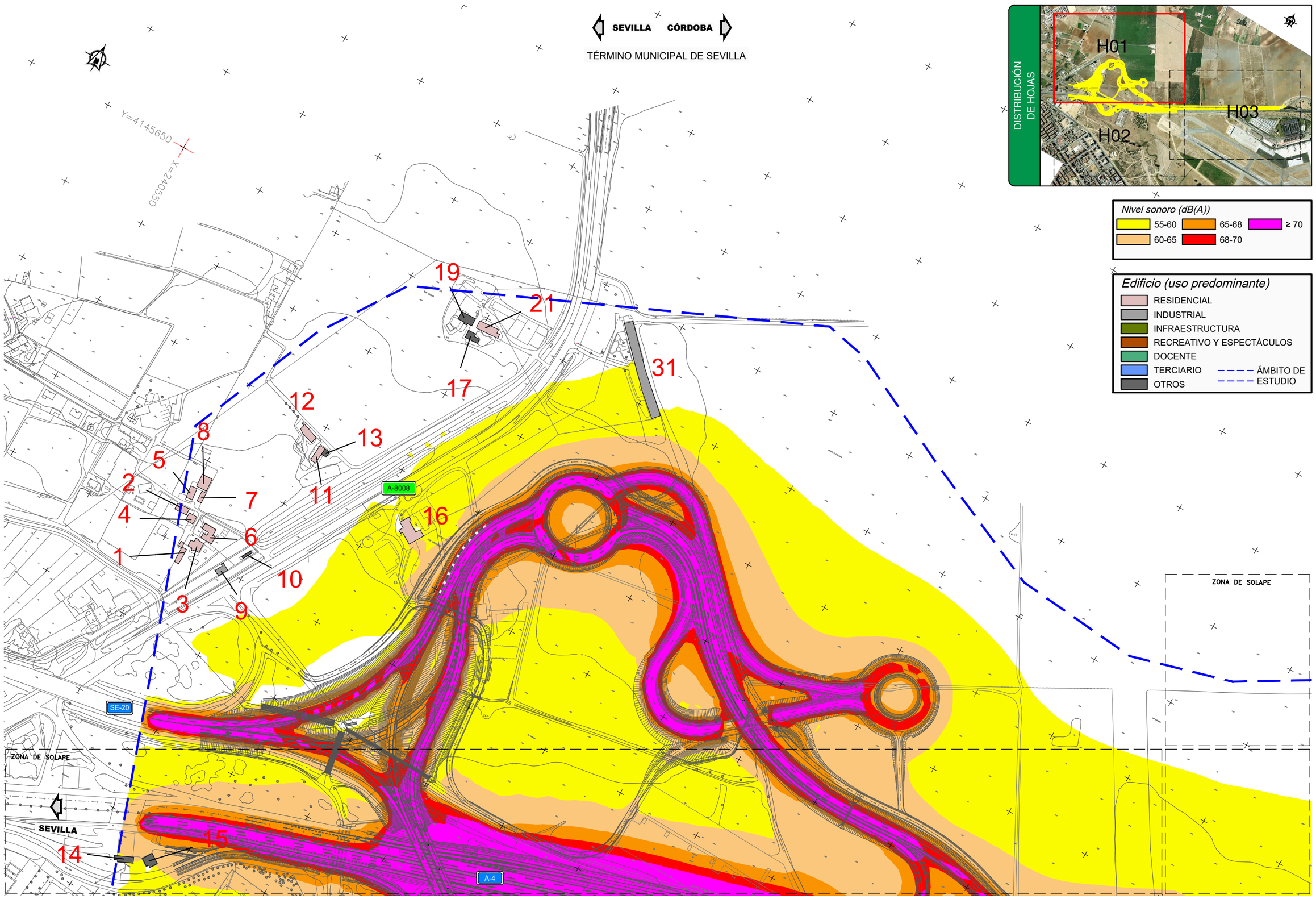
Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN ACTUAL NIVELES Ln

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

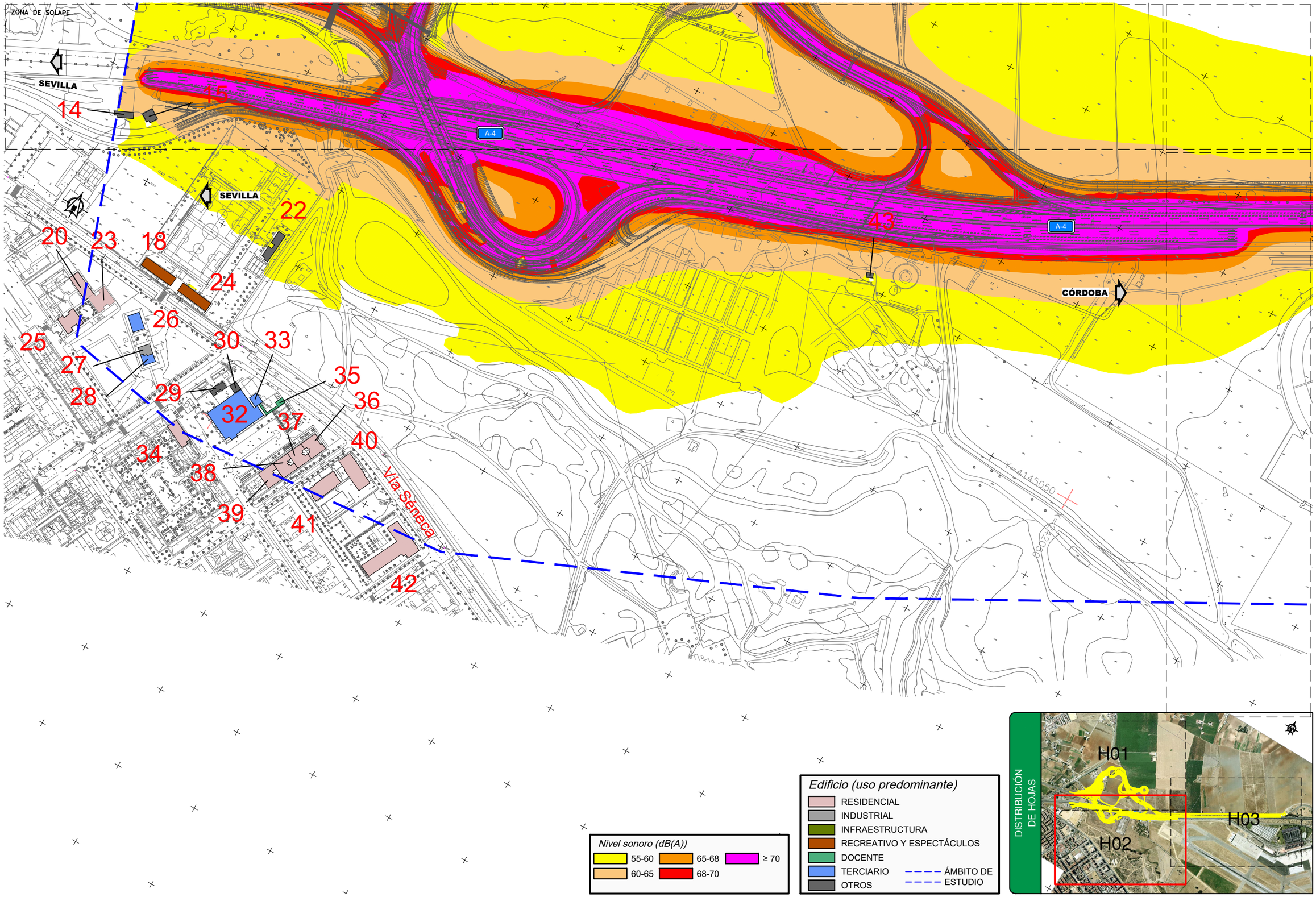
18.2.5 HOJA 3 DE 3

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180205 SituActu_Ln\A180205H03.dwg




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180206 SituFutu_Ld\A180206H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL* DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN. NIVELES Ld | FECHA: SEPTIEMBRE 2019 18.2.6 HOJA 1 DE 3 |




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180206 SituFutu_Ld\A180206H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL* DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN. NIVELES Ld | FECHA: SEPTIEMBRE 2019 18.2.6 HOJA 2 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

X=242150

Y=4146250

X=

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01

H02

H03

*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 60-65 | 65-68 | 68-70 | ≥ 70

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL
INDUSTRIAL
INFRAESTRUCTURA
RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
DOCENTE
TERCIARIO
OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180206 SituFutu_Ld\A180206H03.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0)**
**PROVINCIA DE SEVILLA**

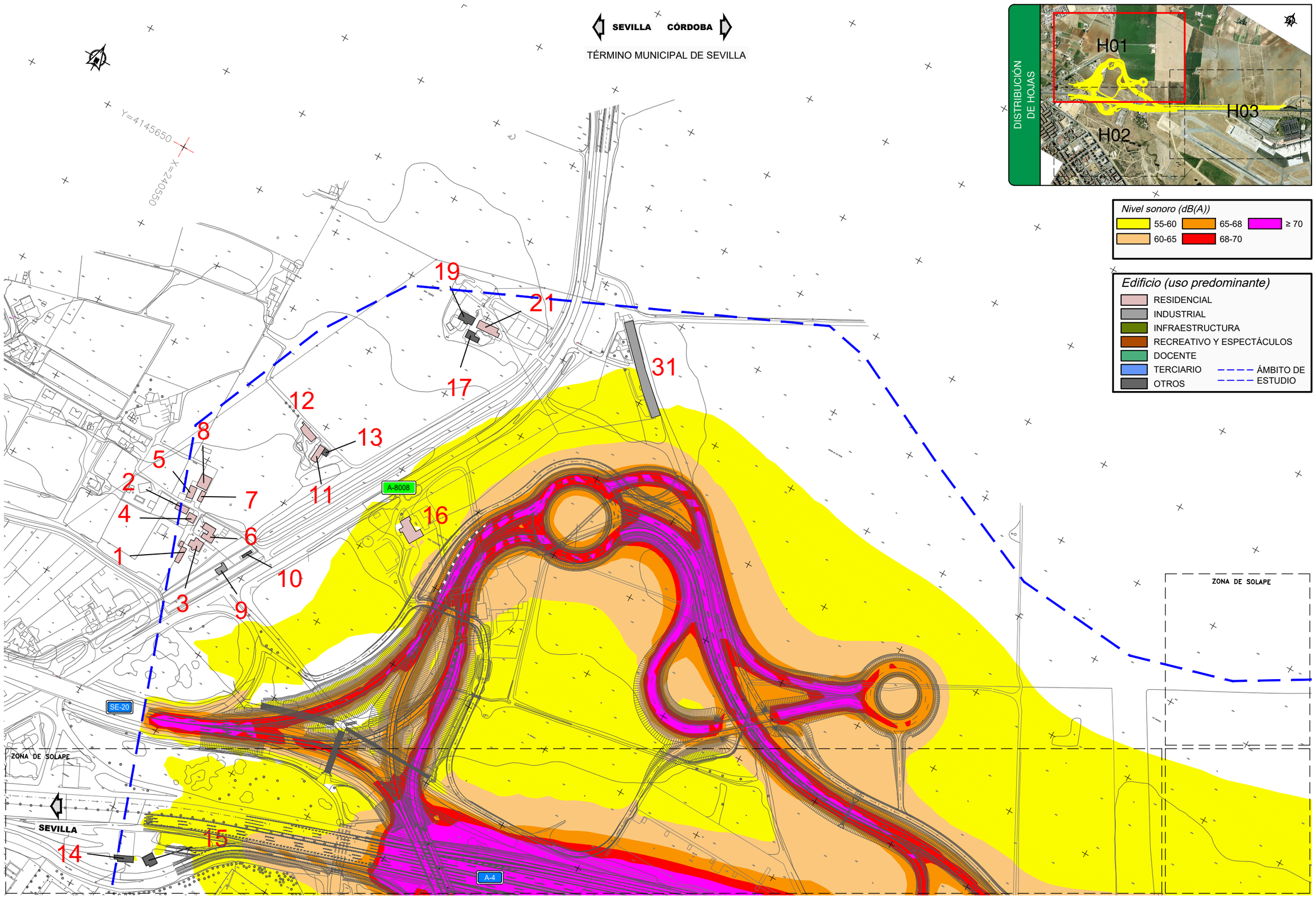
CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN. NIVELES Ld

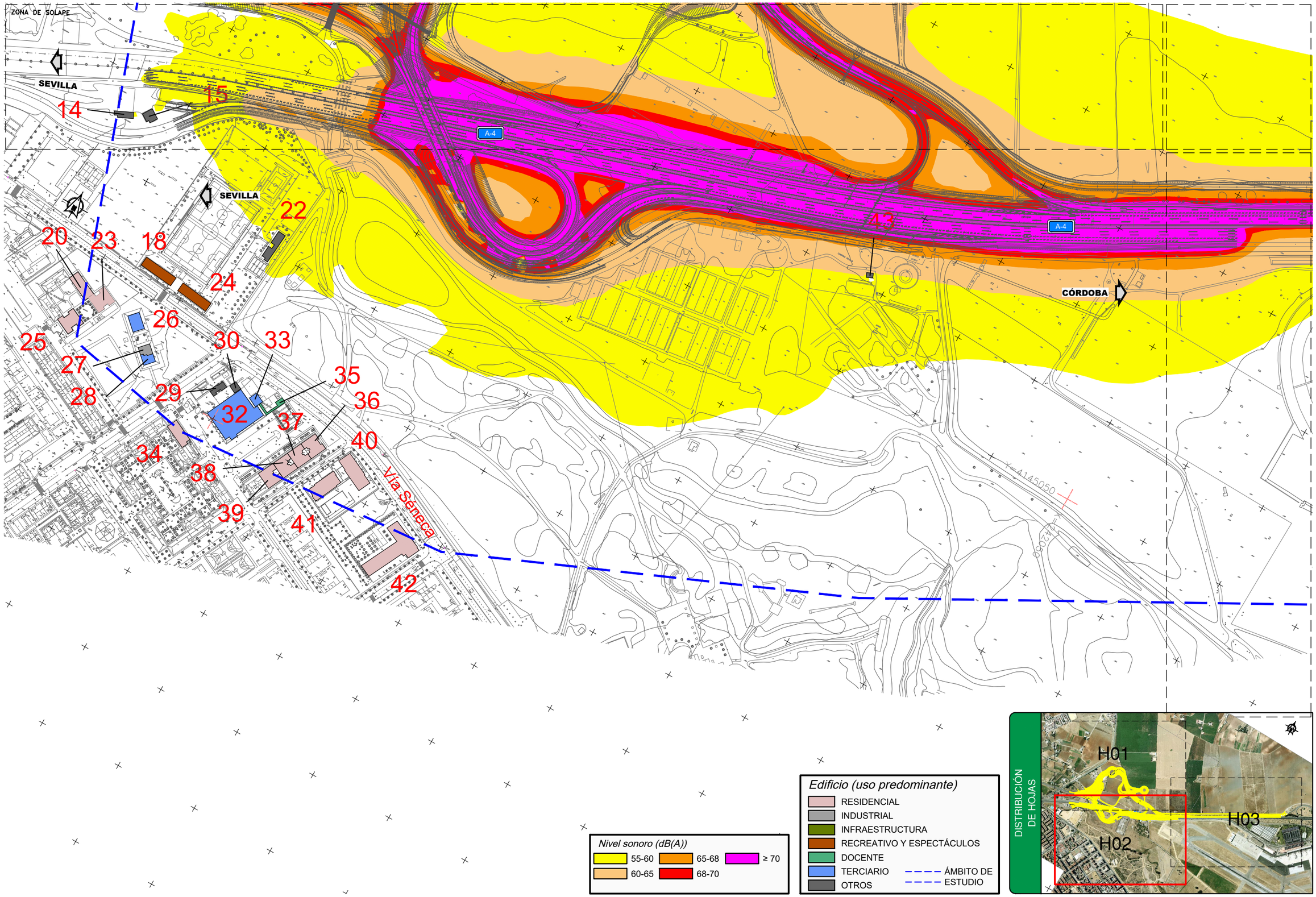
FECHA: SEPTIEMBRE 2019

18.2.6
HOJA 3 DE 3




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180207 SituFutu_Le\A180207H03.dwg

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL* DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN. NIVELES Le | FECHA: SEPTIEMBRE 2019 18.2.7 HOJA 1 DE 3 |




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180207 SituFutu_Le\A180207H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN. NIVELES Le | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.7<br>HOJA 2 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

X=242150

Y=4146250

X=

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01

H02

H03

*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 65-68 | ≥ 70

60-65 | 68-70

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL

INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA

RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS

DOCENTE

TERCIARIO

OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180207 SituFutu_Le\A180207H03.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

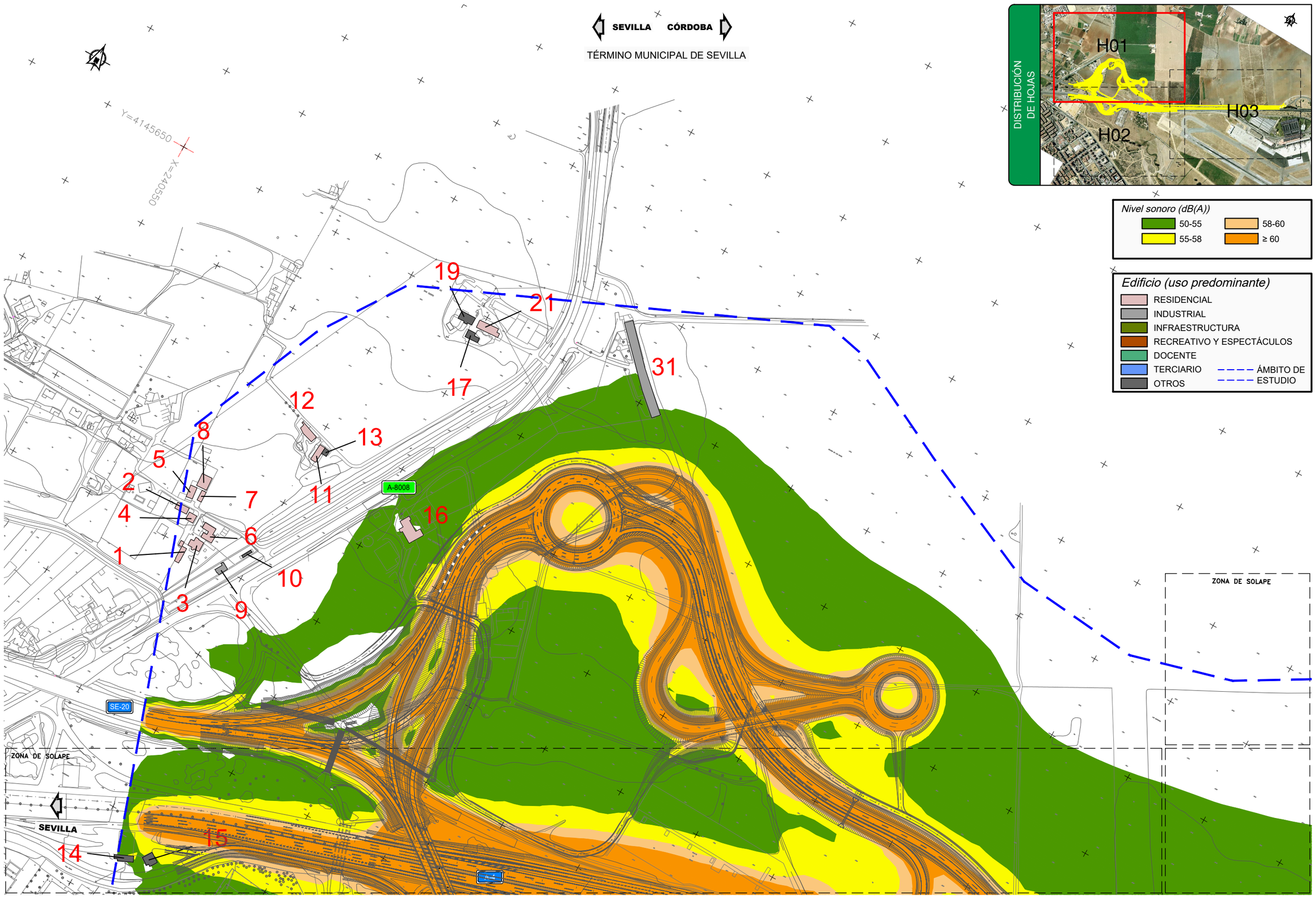
Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN. NIVELES Le

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

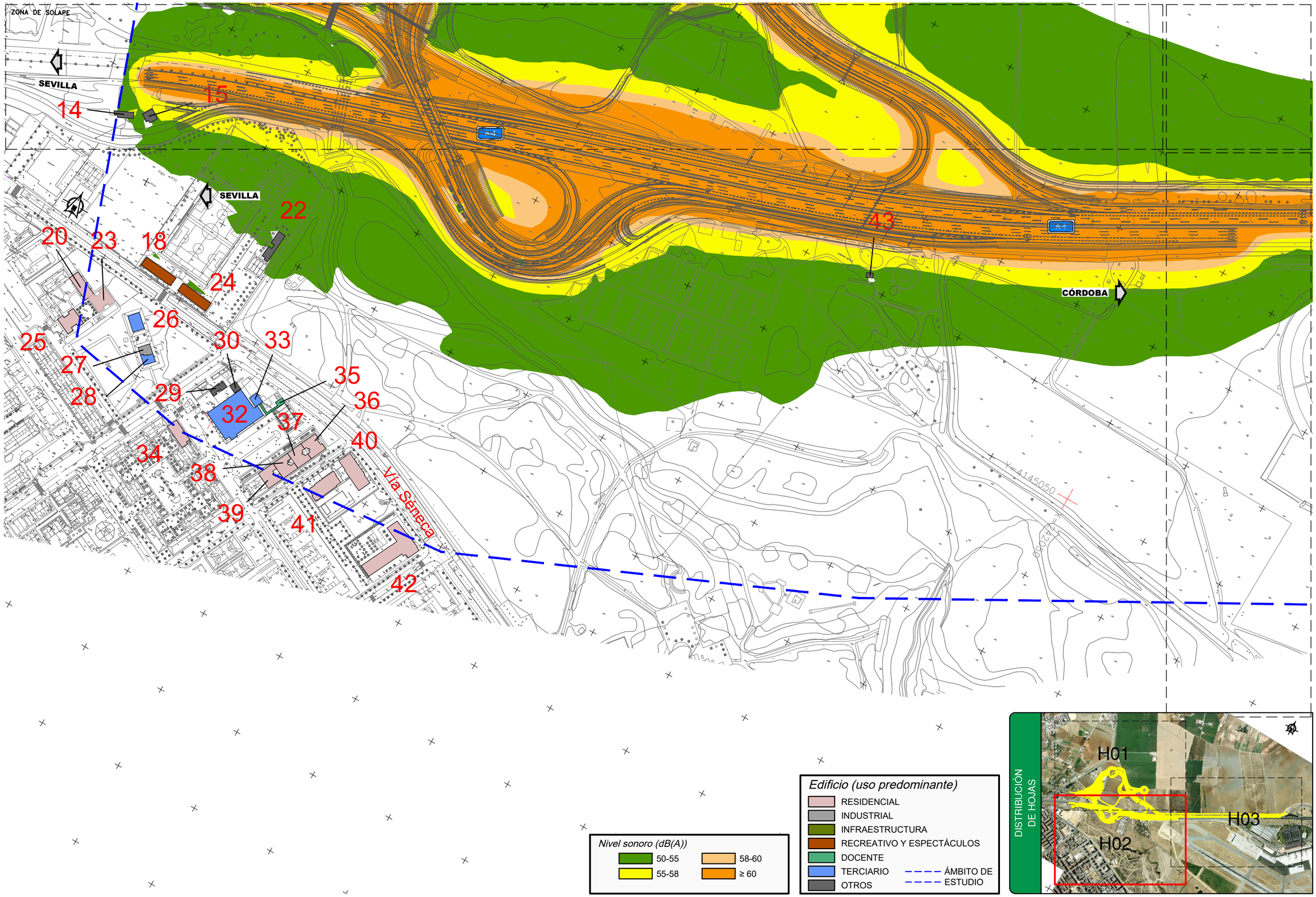
18.2.7

HOJA 3 DE 3




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180208 SituFutu_Ln\A180208H03.dwg

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN. NIVELES Ln | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.8<br>HOJA 1 DE 3 |




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180208 SituFutu_Ln\A180208H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN. NIVELES Ln | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.8<br>HOJA 2 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

X=242150

Y=4146250

X=242

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44 47 45 46 48 49 50 51 52 53 54 55 56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01 H02 H03

*Nivel sonoro (dB(A))*

50-55 58-60

55-58 ≥ 60

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL
INDUSTRIAL
INFRAESTRUCTURA
RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
DOCENTE
TERCIARIO
OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180208 SituFutu_Ln\A180208H03.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO:
*PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

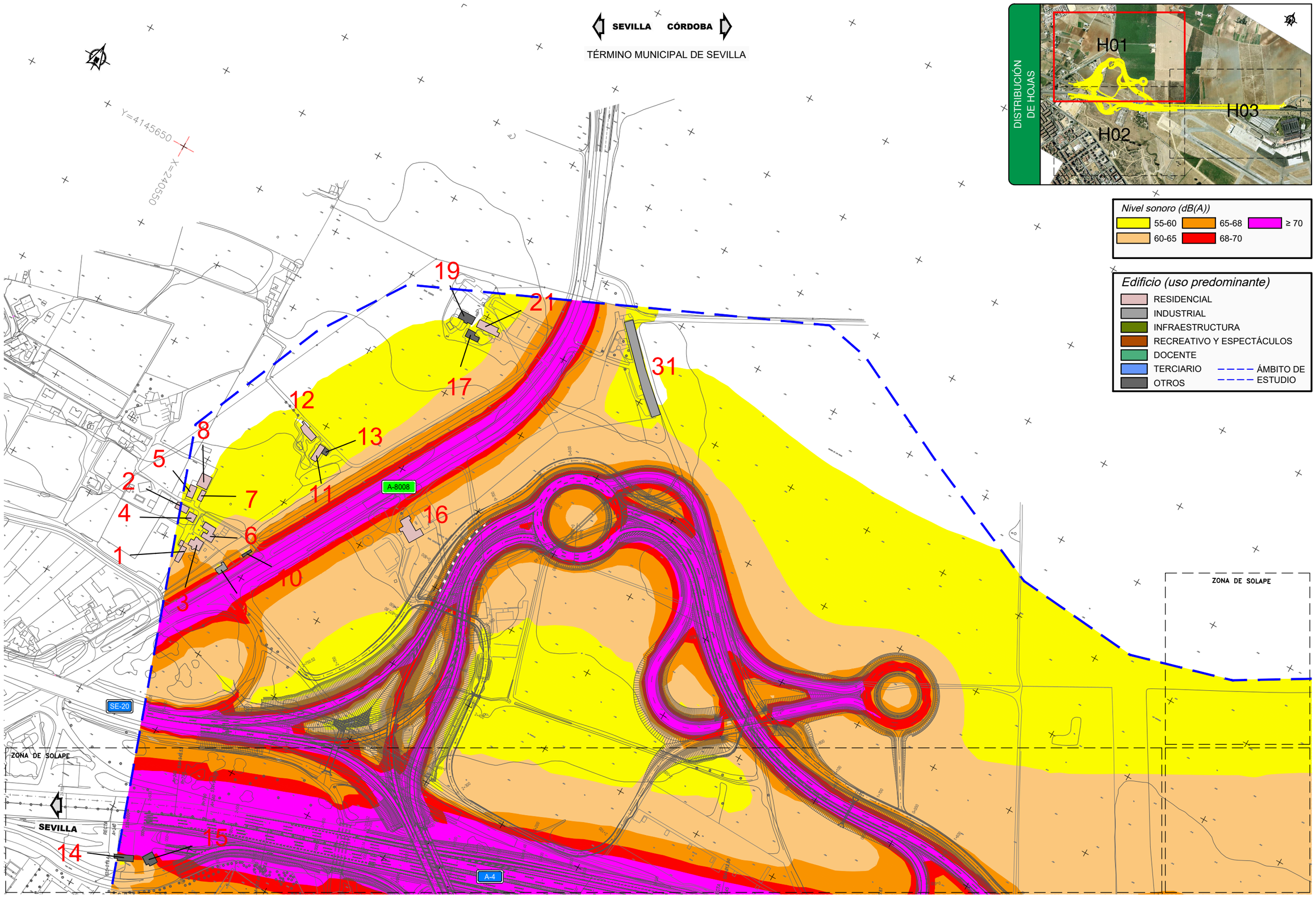
CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN. NIVELES Ln

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

18.2.8 HOJA 3 DE 3




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180209 SituFutuTF_Ld\A180209H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL-A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL* DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES NIVELES Ld | FECHA: SEPTIEMBRE 2019 18.2.9 HOJA 1 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA

SEVILLA

CÓRDOBA

A-4

A-4

A-4

14 15 18 20 22 23 24 25 26 27 28 29 30 32 33 34 35 36 37 38 39 41 42 43

Y=4145050

*Nivel sonoro (dB(A))*

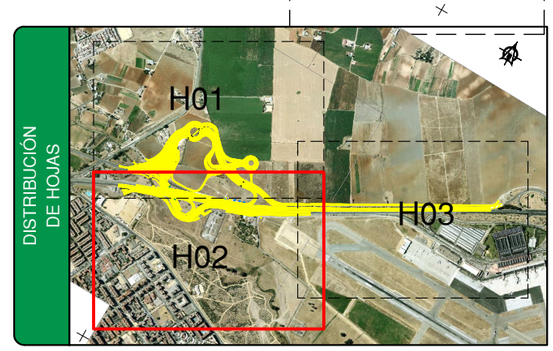
55-60 | 60-65 | 65-68 | 68-70 | ≥ 70

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL
INDUSTRIAL
INFRAESTRUCTURA
RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
DOCENTE
TERCIARIO
OTROS

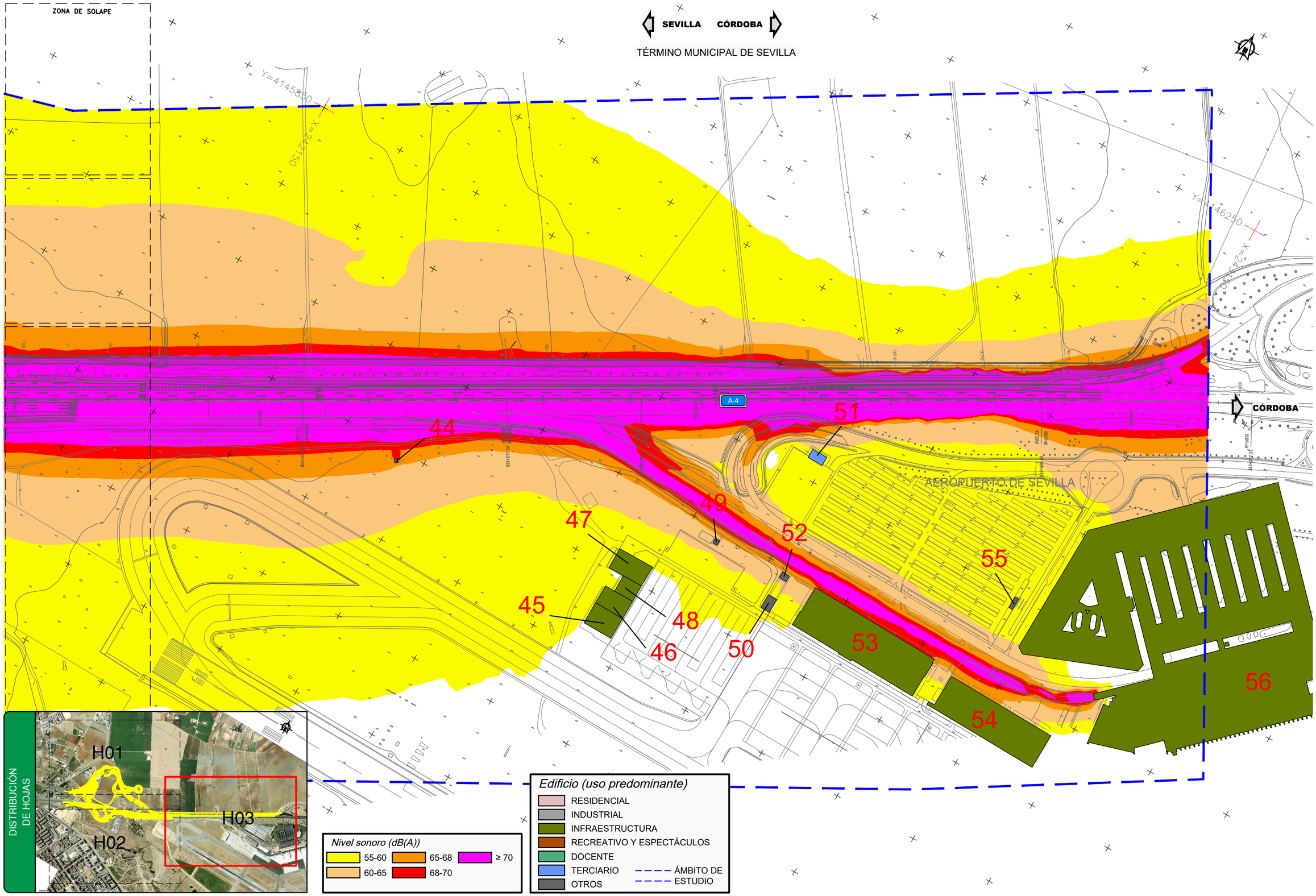
ÁMBITO DE ESTUDIO

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS<br>SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES<br>NIVELES Ld | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.9<br>HOJA 2 DE 3 |

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180209 SituFutuTF_Ld\A180209H03.dwg




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180209 SituFutuTF_Ld\A180209H03.dwg

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES NIVELES Ld | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.9<br>HOJA 3 DE 3 |

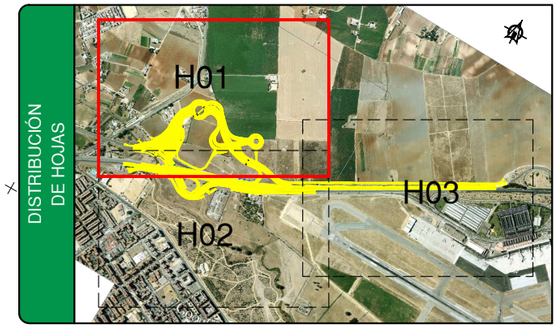
SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145650

X=240550

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS




*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 65-68 | ≥ 70

60-65 | 68-70

*Edificio (uso predominante)*

- RESIDENCIAL
- INDUSTRIAL
- INFRAESTRUCTURA
- RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
- DOCENTE
- TERCIARIO
- OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

19 21 31 17 12 13 8 5 2 4 1 7 6 11 16 10 3 9 15 14

A-8008

SE-20

A-4

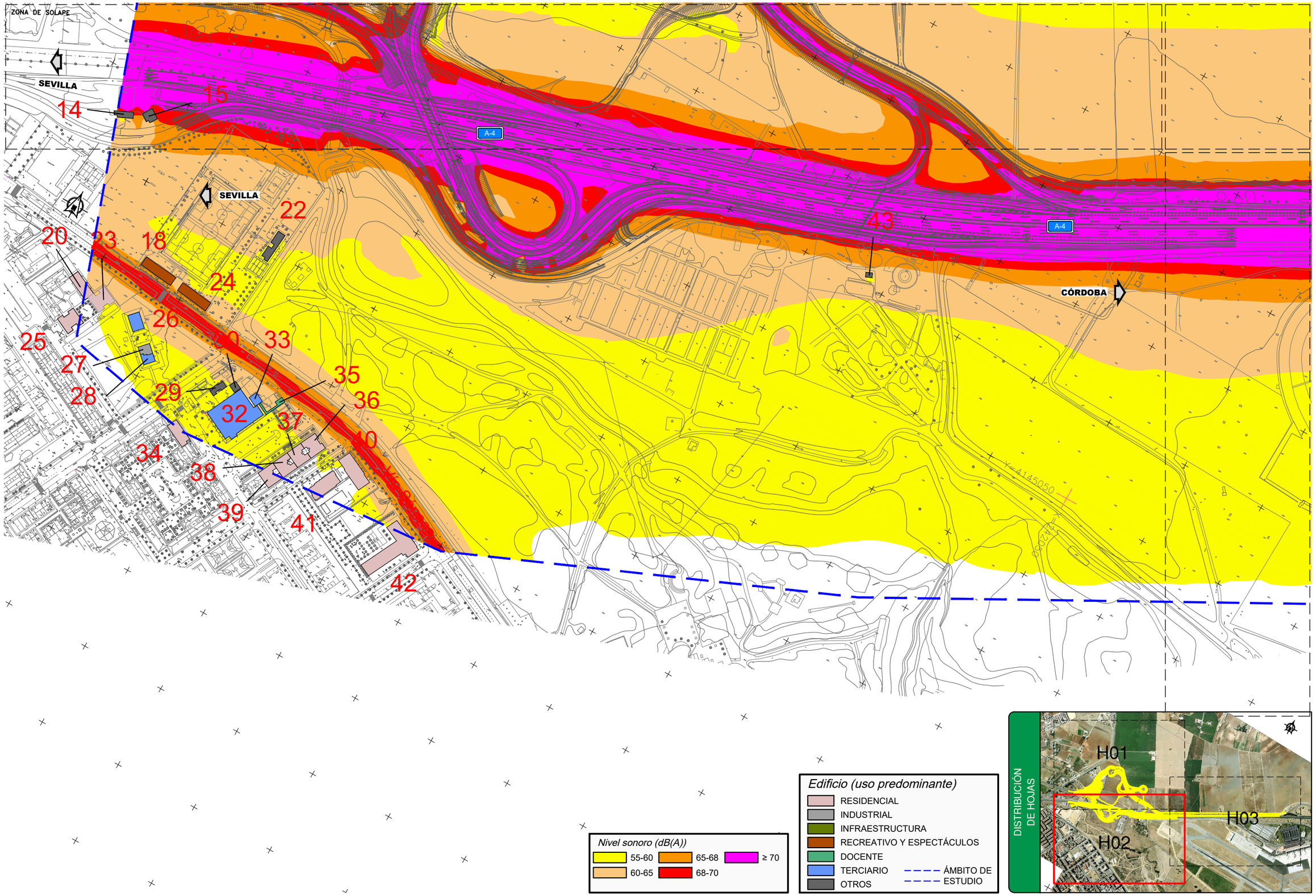
ZONA DE SOLAPE

SEVILLA

ZONA DE SOLAPE

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180210 SituFutuTF_Le\A180210H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m 0) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS<br>SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES<br>NIVELES Le | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.10<br>HOJA 1 DE 3 |




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180210 SituFutuTF_Le\A180210H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS<br>SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES NIVELES Le | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.10<br>HOJA 2 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

X=242150

Y=4146250

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44

51

49

47

52

55

45

48

46

50

53

56

54

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01

H02

H03

*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 65-68 | ≥ 70

60-65 | 68-70

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL
INDUSTRIAL
INFRAESTRUCTURA
RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
DOCENTE
TERCIARIO
OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRAFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180210 SituFutuTF_Le\A180210H03.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO:
*PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES NIVELES Le

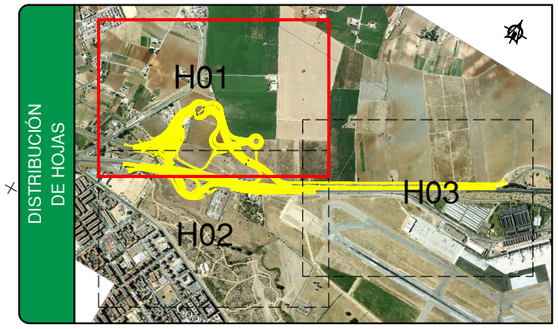
FECHA: SEPTIEMBRE 2019

18.2.10

HOJA 3 DE 3

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA




*Nivel sonoro (dB(A))*

| | |
|---|---|
| 50-55 | 58-60 |
| 55-58 | ≥ 60 |

*Edificio (uso predominante)*

- RESIDENCIAL
- INDUSTRIAL
- INFRAESTRUCTURA
- RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
- DOCENTE
- TERCIARIO
- OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

Y=4145650

X=240550

A-8008

SE-20

A-4

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 19 21 31

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRAFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180211 SituFutuTF_Ln\A180211H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS<br>SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES<br>NIVELES Ln | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.11<br>HOJA 1 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA

SEVILLA

CÓRDOBA

A-4

A-4

Vía Séneca

14 15 20 23 18 22 24 26 25 27 28 29 30 32 33 35 36 37 34 38 39 40 41 42 43

*Nivel sonoro (dB(A))*

50-55 | 58-60

55-58 | ≥ 60

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL

INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA

RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS

DOCENTE

TERCIARIO

OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01

H02

H03

P:\2017\170448\02_doc_tecnico\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180211 SituFutuTF_Ln\A180211H03.dwg

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m 0) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS<br>SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES<br>NIVELES Ln | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.11<br>HOJA 2 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

Y=4146250

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01 H02 H03

*Nivel sonoro (dB(A))*

50-55 58-60

55-58 ≥ 60

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL
INDUSTRIAL
INFRAESTRUCTURA
RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
DOCENTE
TERCIARIO
OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

P:\2017\170448\02_doc_tecnico\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRAFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180211 SituFutuTF_Ln\A180211H03.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL-A1

TÍTULO DEL PROYECTO:
*PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0)**
**PROVINCIA DE SEVILLA**

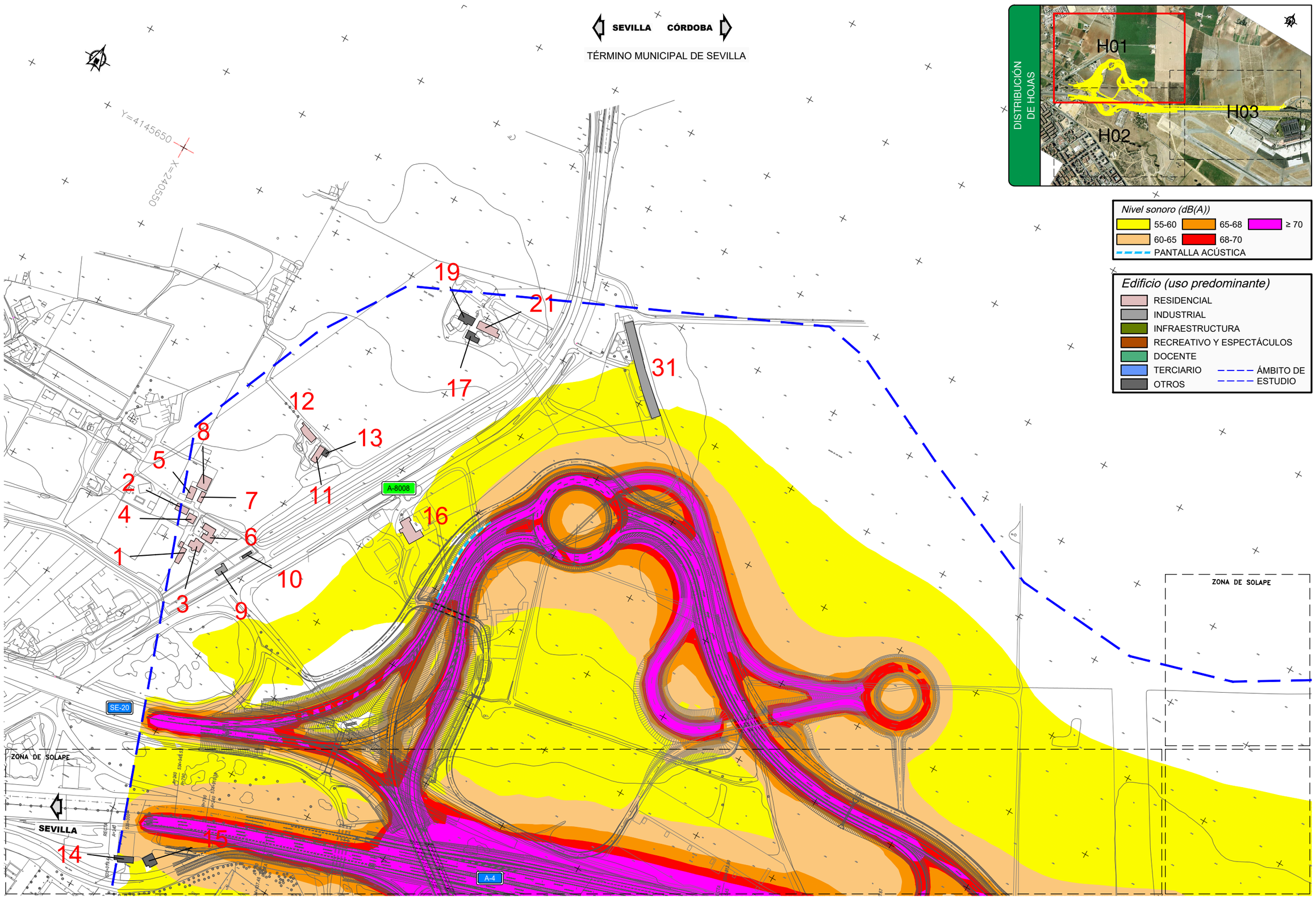
CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS
SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES
NIVELES Ln

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

18.2.11
HOJA 3 DE 3




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180212 SituFutuSaMC_Ld\A180212H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SÓLO ACTUACIÓN CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Ld | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.12<br>HOJA 1 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA

SEVILLA

CÓRDOBA

A-4

A-4

Vía Séneca

14 11 22 43 20 23 18 24 26 25 27 28 29 30 33 35 36 32 37 40 34 38 39 41 42

Y=4145050

X=424000

*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 65-68 | ≥ 70

60-65 | 68-70

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL

INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA

RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS

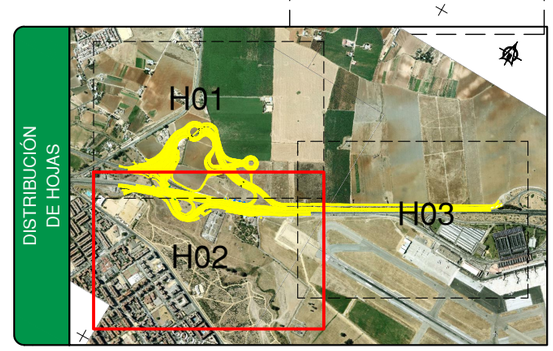
DOCENTE

TERCIARIO

OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180212 SituFutuSaMC_Ld\A180212H03.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m 0) ORIGINAL=A1

TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0)**
**PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS
SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN CON MEDIDAS CORRECTORAS
NIVELES Ld

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

18.2.12

HOJA 2 DE 3

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

X=242150

Y=4146250

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01 H02 H03

*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 60-65 | 65-68 | 68-70 | ≥ 70

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL
INDUSTRIAL
INFRAESTRUCTURA
RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
DOCENTE
TERCIARIO
OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180212 SituFutuSaMC_Ld\A180212H03.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

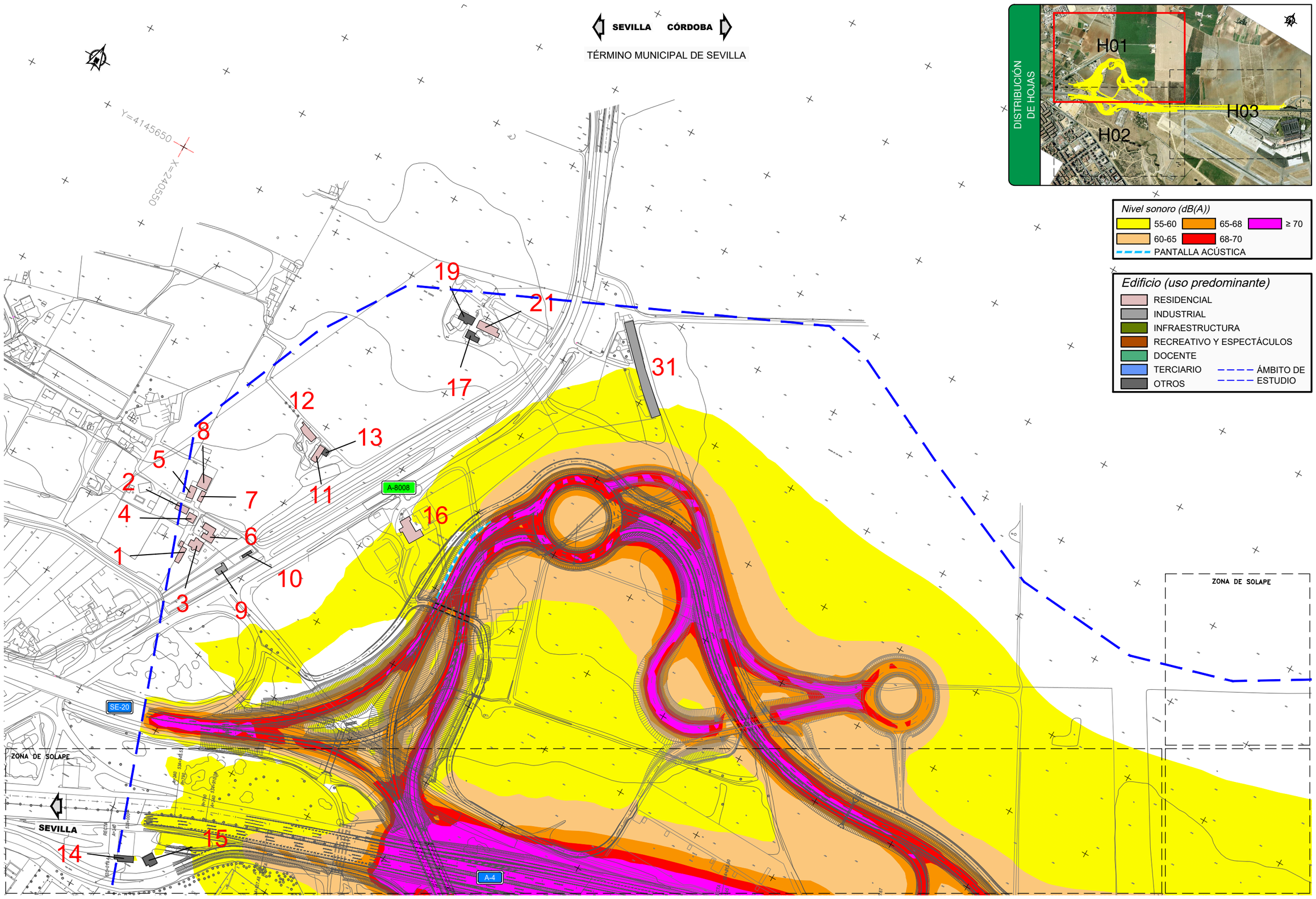
CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Ld

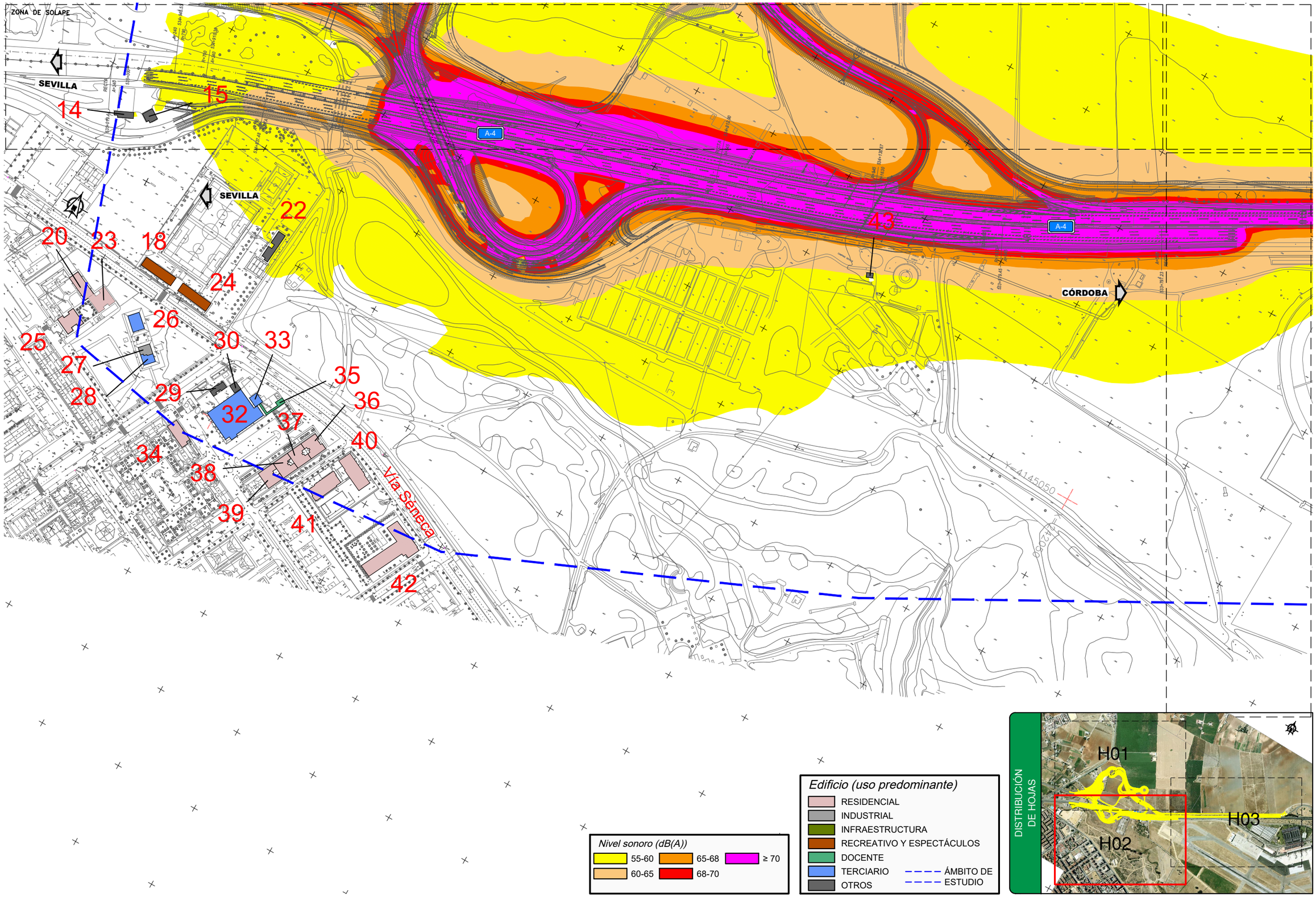
FECHA: SEPTIEMBRE 2019 | 18.2.12

HOJA 3 DE 3




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180213 SituFutuSaMc_Le\A180213H03.dwg

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL* DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SÓLO ACTUACIÓN CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Le | FECHA: SEPTIEMBRE 2019 18.2.13 HOJA 1 DE 3 |




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180213 SituFutuSaMc_Le\A180213H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SÓLO ACTUACIÓN CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Le | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.13<br>HOJA 2 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

X=242150

Y=4146250

X=

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01

H02

H03

*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 65-68 | ≥ 70

60-65 | 68-70

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL

INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA

RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS

DOCENTE

TERCIARIO

OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180213 SituFutuSaMc_Le\A180213H03.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

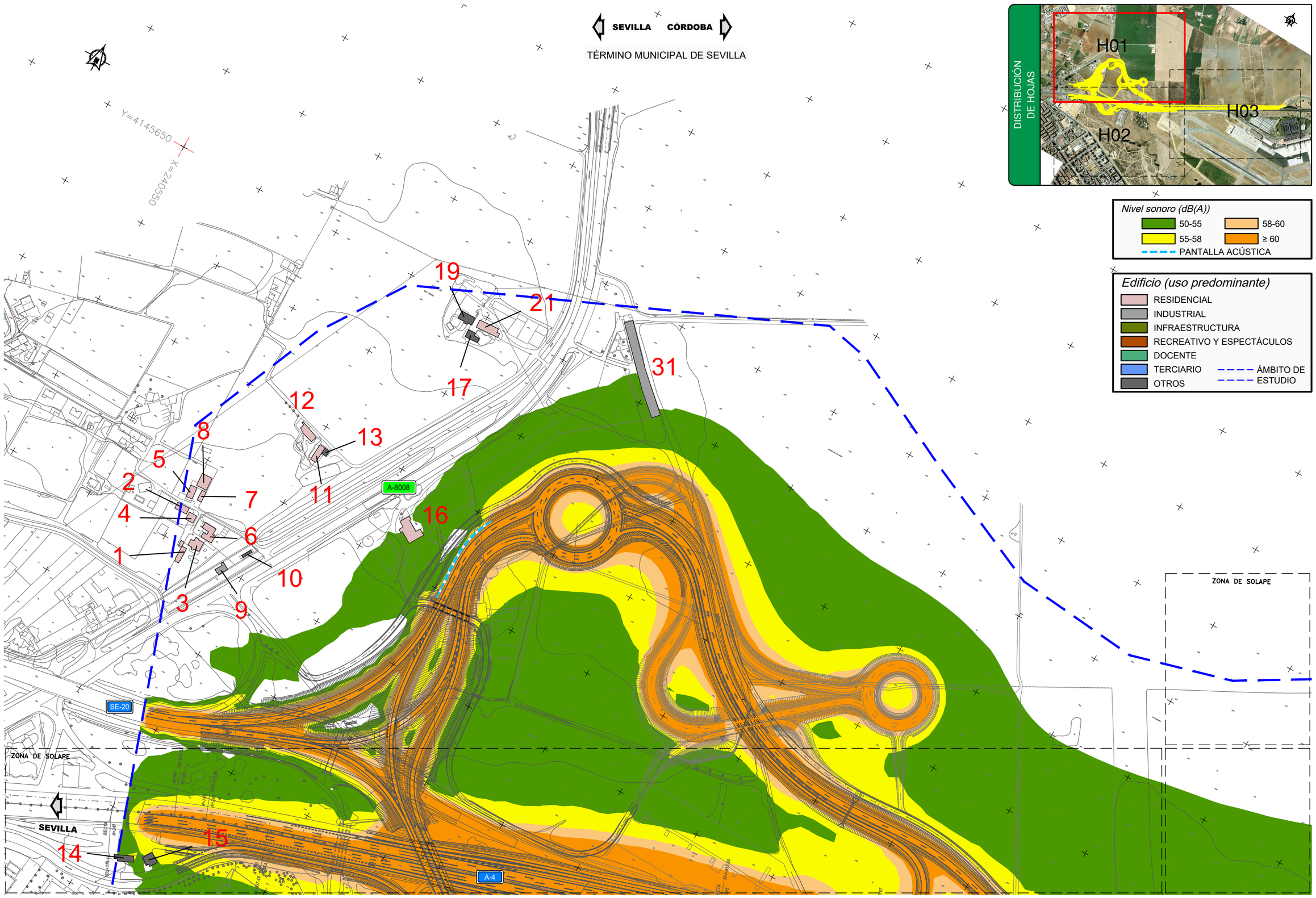
TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Le

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

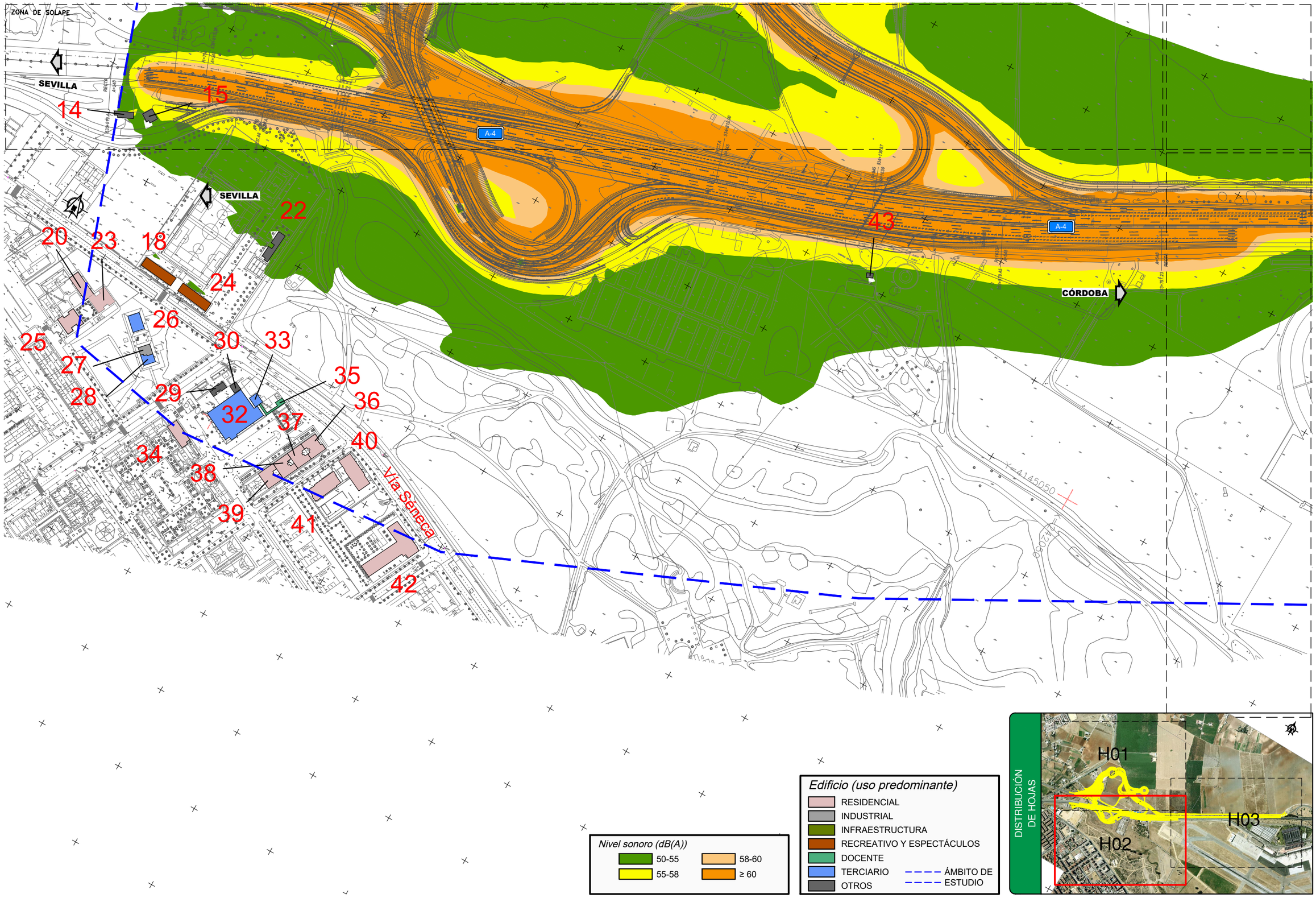
18.2.13

HOJA 3 DE 3




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180214 SituFutuSaMc_Ln\A180214H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000<br>0 20 40 60m<br>ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*<br>**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SÓLO ACTUACIÓN CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Ln | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.14<br>HOJA 1 DE 3 |




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180214 SituFutuSaMc_Ln\A180214H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL* DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA SÓLO ACTUACIÓN CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Ln | FECHA: SEPTIEMBRE 2019 18.2.14 HOJA 2 DE 3 |

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180214 SituFutuSaMc_Ln\A180214H03.dwg

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

X=242150

Y=4146250

X=

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44

51

49

47

52

55

45

48

46

50

53

54

56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01

H02

H03

*Nivel sonoro (dB(A))*

| | |
|---|---|
| 50-55 | 58-60 |
| 55-58 | ≥ 60 |

*Edificio (uso predominante)*

- RESIDENCIAL
- INDUSTRIAL
- INFRAESTRUCTURA
- RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
- DOCENTE
- TERCIARIO
- OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO:
*PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

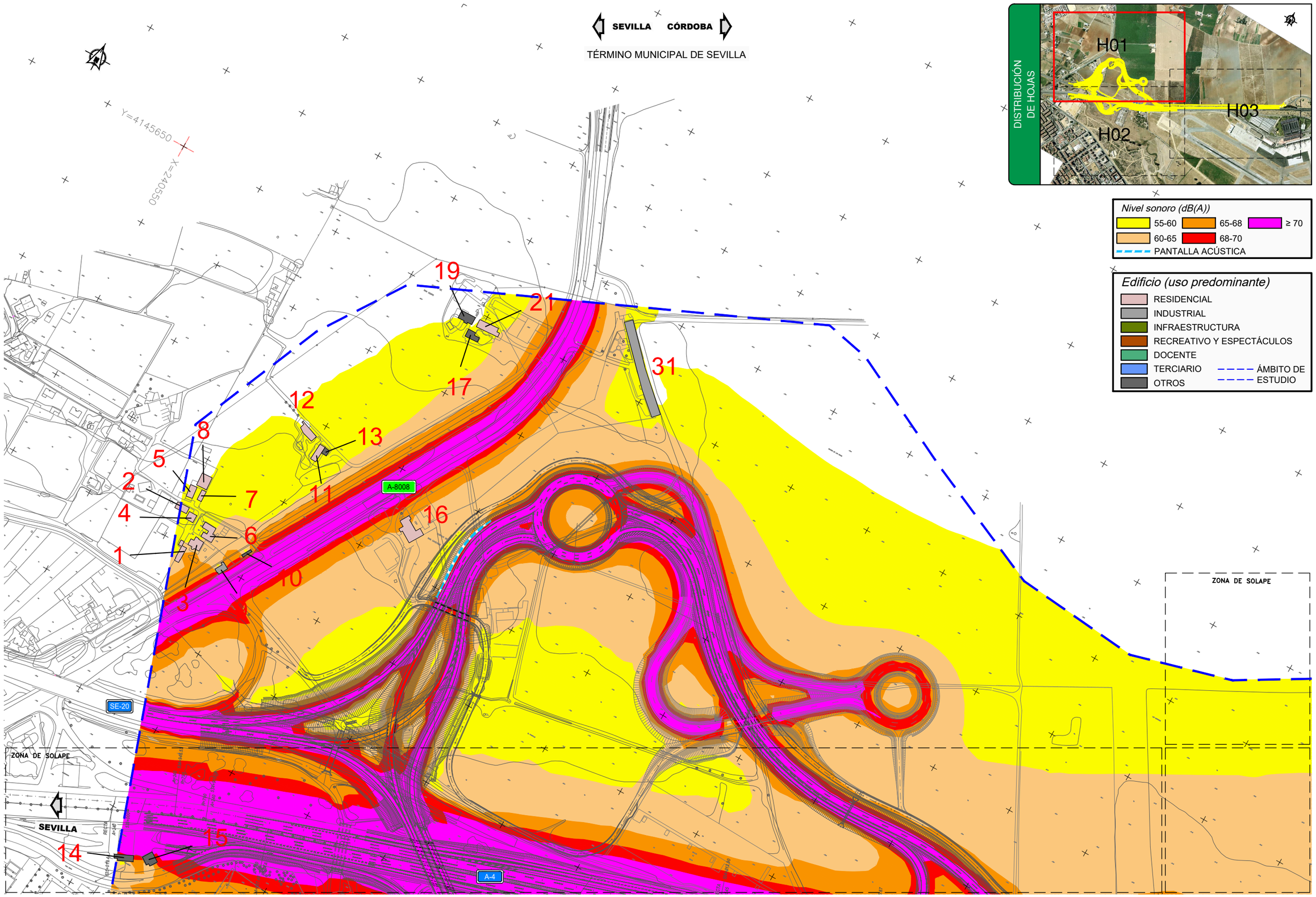
Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS
SITUACIÓN FUTURA SOLO ACTUACIÓN
CON MEDIDAS CORRECTORAS
NIVELES Ln

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

18.2.14

HOJA 3 DE 3




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180215 SituFutuTfMc_Ld\A180215H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA TODAS LAS FUENTES CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Ld | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.15<br>HOJA 1 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA

SEVILLA

CÓRDOBA

A-4

A-4

A-4

14 15 18 20 22 23 24 25 26 27 28 29 30 32 33 34 35 36 37 38 39 41 42 43

Y=4145050

*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 60-65 | 65-68 | 68-70 | ≥ 70

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL
INDUSTRIAL
INFRAESTRUCTURA
RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
DOCENTE
TERCIARIO
OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01
H02
H03

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO:
*PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA TODAS LAS FUENTES CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Ld

FECHA: SEPTIEMBRE 2019
18.2.15
HOJA 2 DE 3

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180215 SituFutuTfMc_Ld\A180215H03.dwg

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

X=242150

Y=4146250

X=242900

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01

H02

H03

*Nivel sonoro (dB(A))*

55-60 | 65-68 | ≥ 70

60-65 | 68-70

*Edificio (uso predominante)*

- RESIDENCIAL
- INDUSTRIAL
- INFRAESTRUCTURA
- RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
- DOCENTE
- TERCIARIO
- OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

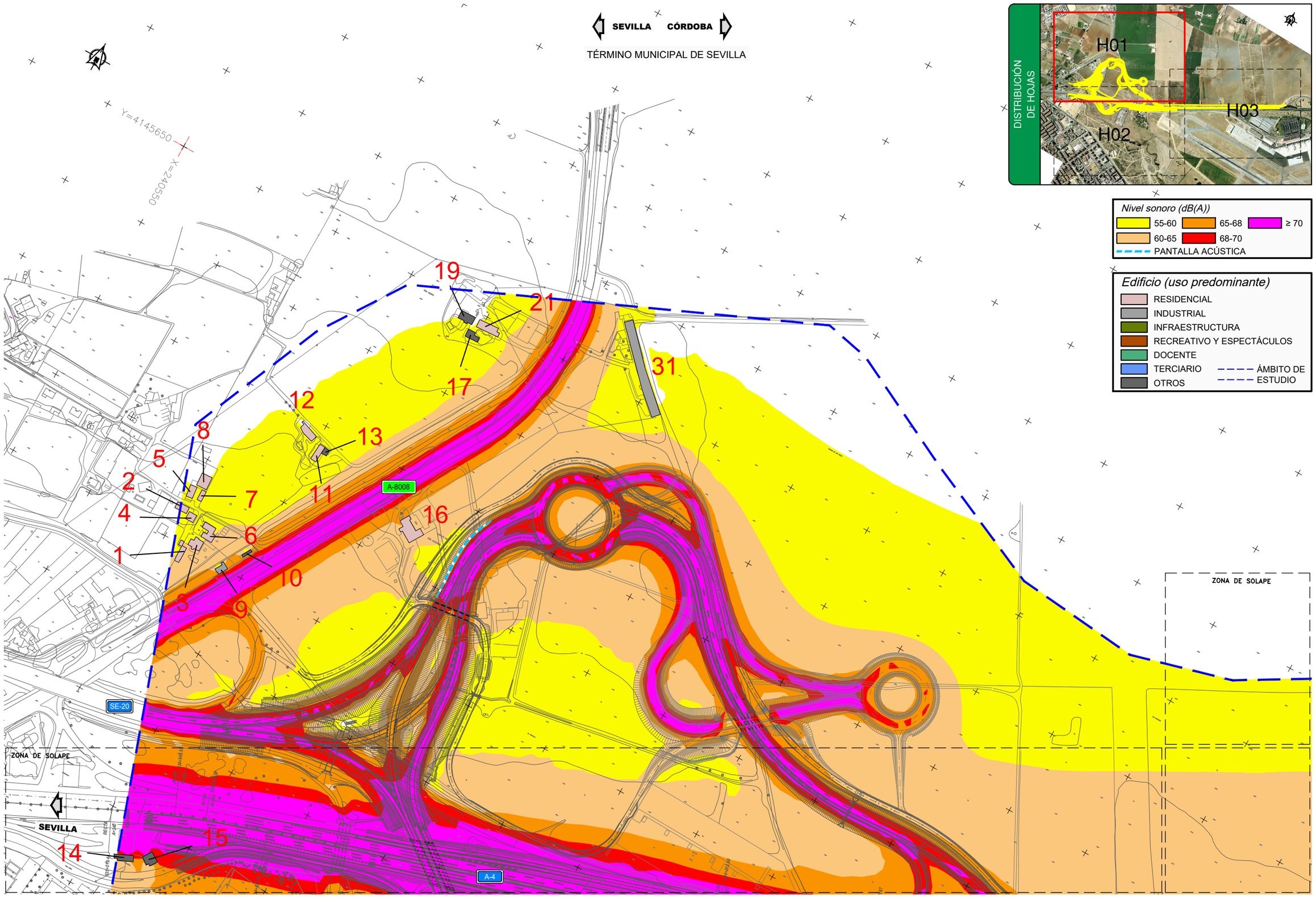
TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA TODAS LAS FUENTES CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Ld

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

18.2.15

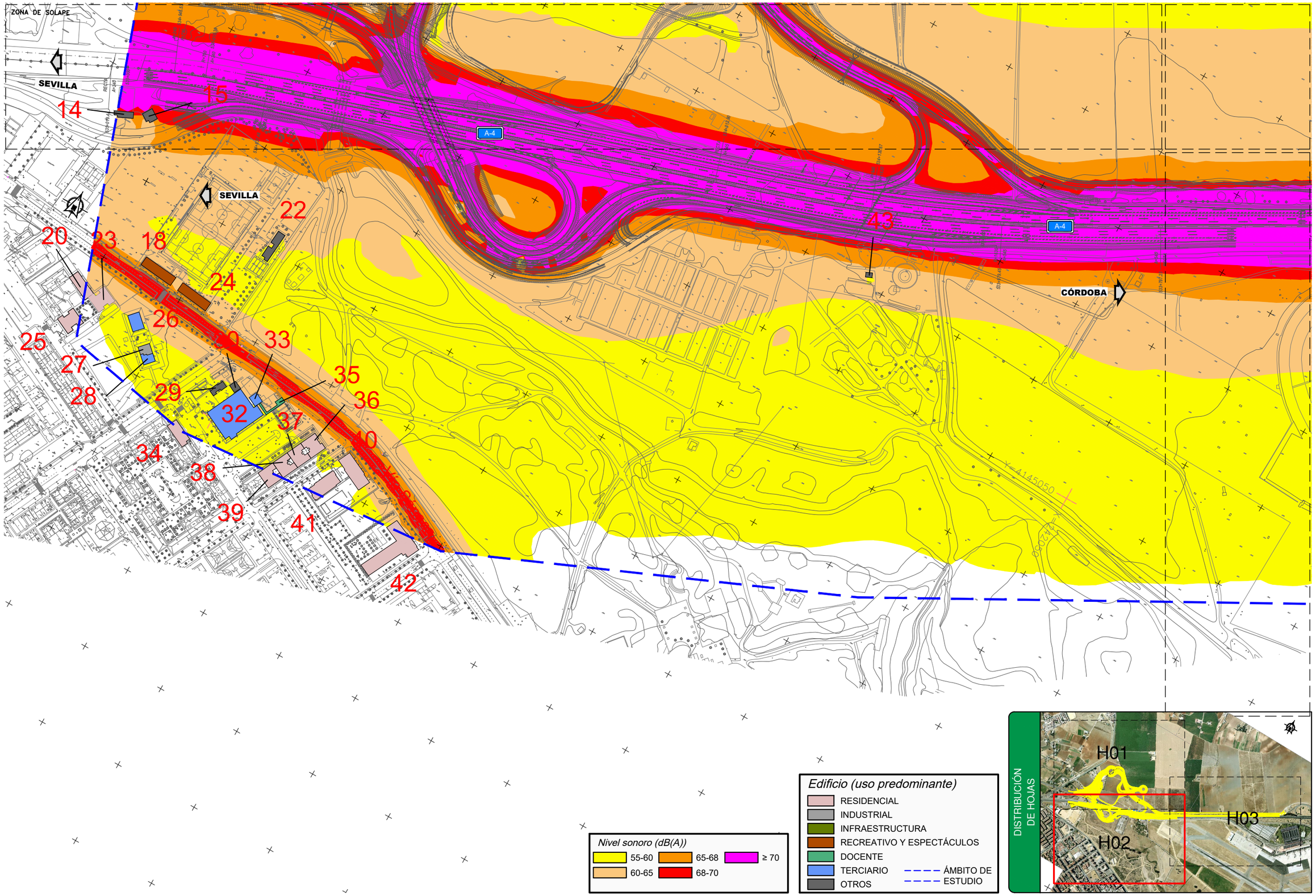
HOJA 3 DE 3

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180215 SituFutuTfMc_Ld\A180215H03.dwg



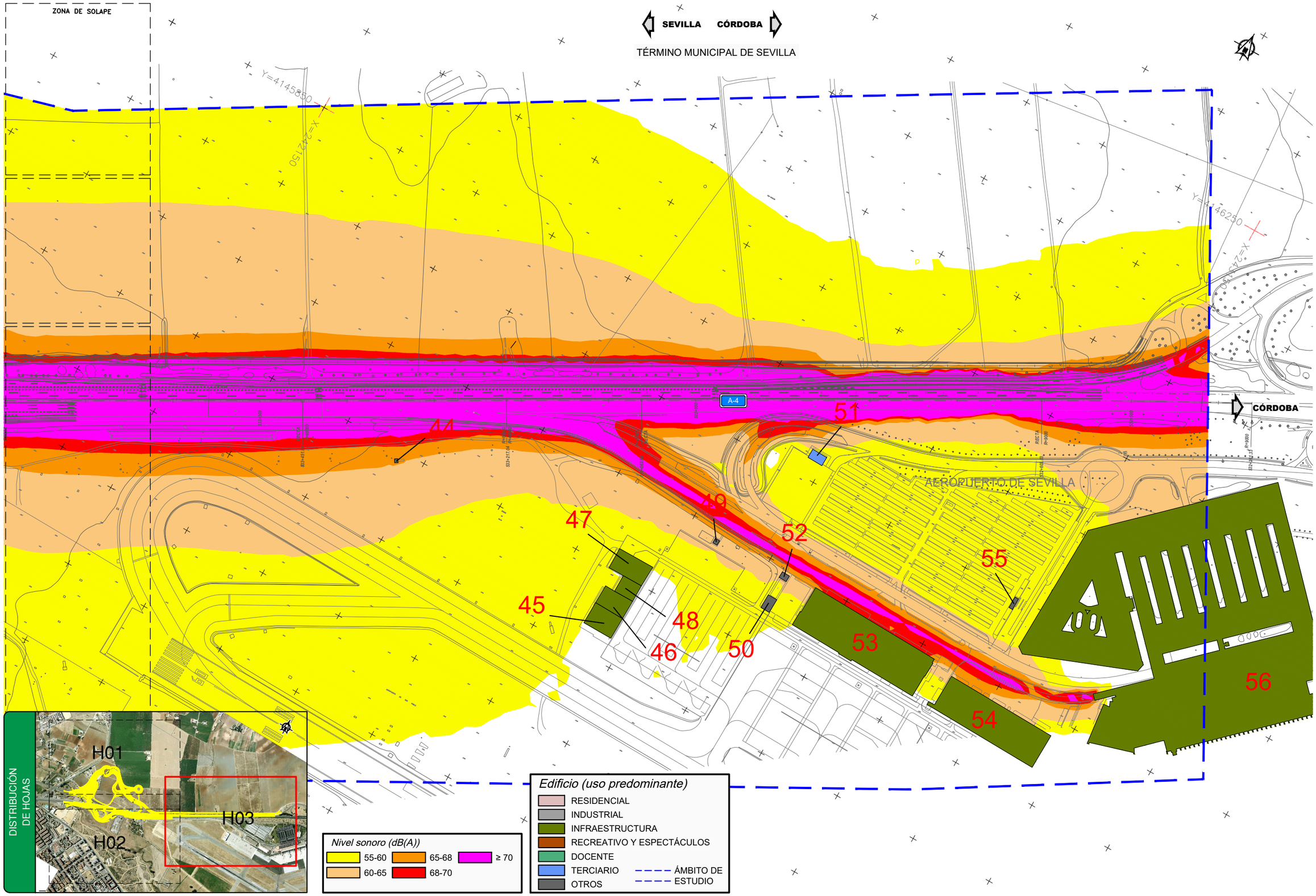

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180216 SituFutuTfMc_Le\A180216H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL* DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA TODAS LAS FUENTES CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Le | FECHA: SEPTIEMBRE 2019 18.2.16 HOJA 1 DE 3 |



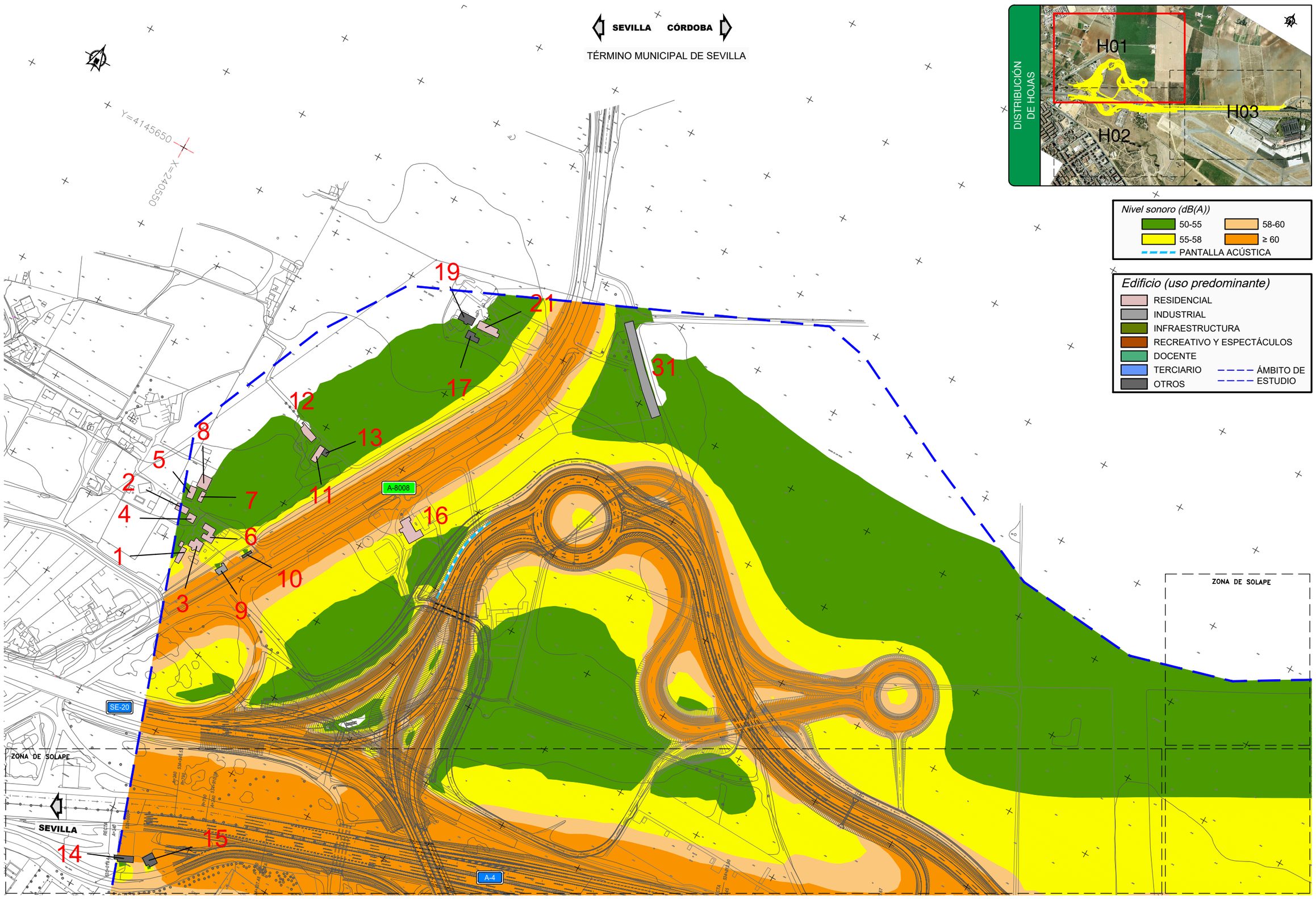

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180216 SituFutuTfMc_Le\A180216H03.dwg

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL* DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA TODAS LAS FUENTES CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Le | FECHA: SEPTIEMBRE 2019 18.2.16 HOJA 2 DE 3 |




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180216 SituFutuTfMc_Le\A180216H03.dwg

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*<br>DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA TODAS LAS FUENTES CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Le | FECHA: SEPTIEMBRE 2019<br>18.2.16<br>HOJA 3 DE 3 |




P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180217 SituFutuTfMc_Ln\A180217H03.dwg

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA<br>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL | CONSULTOR: ineco | ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: *PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3* **REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA** | CLAVE: T5/25-SE-5100 | Nº ANEJO: Nº18 | TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL* DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA TODAS LAS FUENTES CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Ln | FECHA: SEPTIEMBRE 2019 18.2.17 HOJA 1 DE 3 |

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA

SEVILLA

CÓRDOBA

A-4

A-4

A-4

Vía Séneca

14 15 20 23 18 22 24 26 25 27 28 29 30 32 33 35 36 37 34 38 39 40 41 42 43

*Nivel sonoro (dB(A))*

50-55 58-60

55-58 ≥ 60

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL
INDUSTRIAL
INFRAESTRUCTURA
RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
DOCENTE
TERCIARIO
OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01 H02 H03

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m)

ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO:
*PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0)**
**PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS
SITUACIÓN FUTURA TODAS LAS FUENTES
CON MEDIDAS CORRECTORAS
NIVELES Ln

FECHA: SEPTIEMBRE 2019
18.2.17
HOJA 2 DE 3

P:\2017\170448\02_doc_tecnico\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRÁFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180217 SituFuturTfMc_Ln\A180217H03.dwg

ZONA DE SOLAPE

SEVILLA CÓRDOBA

TÉRMINO MUNICIPAL DE SEVILLA

Y=4145850

Y=4146250

A-4

CÓRDOBA

AEROPUERTO DE SEVILLA

44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

H01 H02 H03

*Nivel sonoro (dB(A))*

50-55 58-60

55-58 ≥ 60

*Edificio (uso predominante)*

RESIDENCIAL
INDUSTRIAL
INFRAESTRUCTURA
RECREATIVO Y ESPECTÁCULOS
DOCENTE
TERCIARIO
OTROS

ÁMBITO DE ESTUDIO

P:\2017\170448\02_doc_tecnica\172097_Enlace A-4_SE-20\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\GRAFICOS\04 ProyeTrazadoFase3Sept19\01 Anejos\18 IntegracionAmbiental\1802 Ruido\180217 SituFutuTfMc_Ln\A180217H03.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1.2.000 (0 20 40 60m) ORIGINAL–A1

TÍTULO DEL PROYECTO:
*PROYECTO DE TRAZADO. FASE 3*
**REFORMA DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL SUR (A-4) CON LA SE-20 (P.K. 0) PROVINCIA DE SEVILLA**

CLAVE: T5/25-SE-5100

Nº ANEJO: Nº18

TÍTULO DE ANEJO: *INTEGRACIÓN AMBIENTAL*
DESIGNACIÓN: NIVELES SONOROS SITUACIÓN FUTURA TODAS LAS FUENTES CON MEDIDAS CORRECTORAS NIVELES Ln

FECHA: SEPTIEMBRE 2019
18.2.17
HOJA 3 DE 3