



## Anexo II. Informe de estudio de avifauna

<b>PROYECTO</b>	<b>PSF MECO SOLAR</b>
<b>OBJETO</b>	<b>INFORME DE ESTUDIO DE AVIFAUNA</b>
<b>PROMOTOR</b>	<p><b>ALTEN RENOVABLES IBERIA 1 S.L.U.</b></p> <p><u>Domicilio fiscal:</u> C/ Rodríguez Arias nº6, 4ª – Dep. 410 48008 (Bilbao), Vizcaya</p> <p><u>Oficinas físicas:</u> c/ José Abascal nº58, 3º Dcha 28003, Madrid</p>
<b>RESPONSABLE DE LOS TRABAJOS</b>	<p><b>ESPYGA, PROYECTOS AMBIENTALES, S.L.</b></p> <p>c/ Diego Ramírez de Villaescusa, 59 16001 Cuenca Tels. 969 026 438 - 658 98 21 09 info@espyga.com</p>
<b>FECHA</b>	30/12/21
<b>REFERENCIA</b>	<b>F04620</b>
<b>REVISIÓN</b>	<b>01</b>



**ESPYGA**  
**Medio Ambiente**

www.espyga.com  
658.98.21.09



### Revisión del documento

<b>Documento:</b> F04720_ESTUDIO DE AVIFAUNA PSF MECO SOLAR_23.11.20_V01	<b>Versión:</b> 01
<b>Elaborado por:</b> ESPYGA, PROYECTOS AMBIENTALES, S.L. (Espyga)	
<b>Revisado por:</b> Manuel Vallejo Peralta	<b>Aprobado por:</b> Manuel Vallejo Peralta
<b>Sustituye/afecta a:</b>	
<b>Lista de distribución:</b> ALTEN RENOVABLES IBERIA 1 S.L.U. (Alten)	

### Control de Revisiones

Revisión	Fecha	Descripción	Capítulo/ Páginas
V00	18/04/21	Estudio de Avifauna	Todo
V01	30/12/21	Estudio de Avifauna	Todo



## ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO.....	5
2.	ENCUADRE Y METODOLOGÍA.....	7
2.1.	Consideraciones, antecedentes y objeto.....	7
2.2.	Equipo de trabajo.....	8
2.3.	Experiencia de ESPYGA.....	8
2.4.	Medios Técnicos.....	9
2.5.	Información de referencia.....	10
2.6.	Ámbito de estudio.....	10
2.7.	Trabajos de campo.....	11
3.	INVENTARIO.....	12
4.	ESPACIOS RED NATURA 2000.....	21
4.1.	Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs).....	21
4.1.1.	Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares (ES0000139).....	21
4.1.2.	Estepas cerealistas de La Campiña (ES0000167).....	24
4.2.	Zonas Especiales de Conservación (ZEC).....	26
4.2.1.	Cuencas de los ríos Jarama y Henares (ES3110001).....	26
5.	ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (IBAS - IMPORTANT BIRD AREAS).....	28
5.1.	Talamanca-Camarma (IBA nº 74).....	28
6.	UNIDADES DE HÁBITATS.....	36
6.1.	Unidad 1. Estepa cerealista.....	36
6.2.	Unidad 2. Cultivos leñosos.....	38
6.3.	Unidad 3. Pastizales, matorrales y arbolado disperso.....	38
6.4.	Unidad 4. Zonas húmedas.....	38
6.5.	Unidad 5. Zonas antropizadas.....	39
7.	CORREDORES DE FAUNA.....	43
7.1.	Contenido y metodología.....	43
7.1.	Corredor principal Oriental.....	44
7.2.	Corredor principal de Los Yesos.....	45
7.3.	Afección a Corredores.....	47
8.	ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD.....	48
8.1.	Contenido y metodología.....	48
8.2.	Índices generales de la biodiversidad.....	48
8.3.	Sistema de bioindicadores.....	49
8.3.1.1	Cernícalo primilla (Falco naumanii).....	51
8.4.	Análisis de Línea de Base Ambiental Cero (LBA-0).....	54
8.5.	LBA-0 PSFV Ámbito de estudio.....	56
8.6.	LBA-0 PSFV Meco Solar.....	57
9.	CONCLUSIÓN.....	59

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1.	Ámbito general de estudio.....	10
Figura 2.2.	Metodología y ámbitos.....	11
Figura 3.1	Distribución de grupos vertebrados.....	12
Figura 3.2	Clasificación de aves por orden taxonómico.....	19
Figura 3.3	Distribución por grado de protección legal CNEA y CREA Madrid.....	20



Figura 3.4 Distribución por estatus de amenaza de la UICN .....	20
Figura 4.1 Ubicación respecto a ZEPA Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares (ES0000139) .....	21
Figura 4.2 Ubicación respecto a ZEPA Estepas cerealistas de La Campiña (ES0000167) .....	24
Figura 4.3 ZEC Cuencas de los ríos Jarama y Henares (ES3110001) .....	26
Figura 5.1 IBA nº 74 Talamanca-Ocaña-Camarma .....	28
Figura 6.1 Estación de muestreo MECO 01 .....	36
Figura 6.2 Estación de muestreo MECO 01 .....	36
Figura 6.3 Estación de muestreo MECO 01 .....	37
Figura 6.4 Estación de muestreo MECO 01 .....	37
Figura 6.5 Estación de muestreo MECO 02 .....	37
Figura 6.6 Estación de muestreo MECO 02 .....	37
Figura 6.7 Estación de muestreo MECO 02 .....	38
Figura 6.8 Estación de muestreo MECO 03 .....	38
Figura 6.9 Zonas húmedas .....	39
Figura 6.10 Zonas antropizadas .....	40
Figura 6.11 Estación de muestreo MECO 02 .....	40
Figura 6.12 Estación de muestreo MECO 03 .....	41
Figura 6.13 Estación de muestreo MECO 03 .....	41
Figura 6.14 Estación de muestreo MECO 03 .....	41
Figura 6.15 Estación de muestreo MECO 04 .....	42
Figura 6.16 Autopista Radial 2, R-2 o Autopista del Henares .....	42
Figura 6.17 Autopista A2 a su paso por Alcalá de Henares .....	42
Figura 7.1 Corredores ambientales .....	43
Figura 7.2 Corredor Oriental (Tramos) .....	44
Figura 7.3 Corredor Oriental (Tramos) y ZEPAS .....	45
Figura 7.4 Corredor de Los Yesos (Tramos) .....	46
Figura 8.1 Índice cuantitativo (Icn) y mapa de riqueza específica (Inventario Español de Especies Terrestres- MITECO) .....	49
Figura 8.2 Localización primillar Iglesia Parroquial de Nuestra Señora de la Asunción (Meco) .....	52
Figura 8.3 Detalle de unos de los más de 200 mechinales colocados específicamente para favorecer la reproducción del cernicalo primilla y evitar la entrada de palomas en la Iglesia Parroquial. (Fuente. Espyga) .....	52
Figura 8.4 Imagen de un cernicalo primilla en la Iglesia de Meco (Fuente. Espyga) .....	53
Figura 8.5. Distribución de la población en Madrid 2016 (fuente: Bustamante, J., Molina, B. y Del Moral, J. C. (Eds.). 2020. El cernicalo primilla en España, población reproductora en 2016-18 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid) .....	53
Figura 8.6 Análisis Global LBA-0 .....	58
Figura 8.7 Grado de Acogida del Proyecto .....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Parcelario .....	7
Tabla 2.2 Equipo de trabajo .....	8
Tabla 2.3 Calendario de visitas .....	11
Tabla 3.1 Inventario de fauna vertebrada en el ámbito de estudio .....	18
Tabla 4.1 Población de las especies más destacadas en 2011 .....	22
Tabla 4.2 Principales especies presentes en la ZEPA Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares (ES0000139) (Fuente. Formulario RN2000) .....	23
Tabla 4.3 Principales especies presentes en la ZEPA Estepas cerealistas de La Campiña (ES0000167). (Fuente. Formulario RN2000) .....	25
Tabla 4.4 Otras especies de interés presentes en la ZEPA Estepas cerealistas de La Campiña (ES0000167). (Fuente. Formulario RN2000) .....	25
Tabla 5.1 Especies de mayor valor en la IBA nº 74 Talamanca-Camarma (Fuente SEO BirdLife) .....	29
Tabla 5.2 Amenazas y presiones en la IBA nº 74 Talamanca-Camarma (Fuente SEO BirdLife) .....	31
Tabla 5.3 Inventario de especies de la IBA nº 74 Talamanca-Ocaña-Camarma (Fuente SEO BirdLife) .....	35
Tabla 7.1 Corredor Oriental. Datos generales (Fuente Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid) .....	44
Tabla 7.2 Corredor Oriental. Información general (Fuente Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid) .....	44
Tabla 7.3 Espacios RN 2000 conectados por el Corredor Oriental (Fuente Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid) .....	45
Tabla 7.4 Corredor de Los Yesos. Datos generales (Fuente Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid) .....	45
Tabla 7.5 Corredor de Los Yesos. Información general (Fuente Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid) .....	46



<i>Tabla 7.6 Espacios RN 2000 conectados por el Corredor de Los Yesos (Fuente Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid)</i> .....	47
<i>Tabla 7.7 Afección a Corredores</i> .....	47
<i>Tabla 8.1 Valoración para obtención del índice cualitativo sobre el total de especies</i> .....	49
<i>Tabla 8.2 Sistema de bioindicadores</i> .....	51
<i>Tabla 8.3 VCL</i> .....	54
<i>Tabla 8.4 VCH</i> .....	55
<i>Tabla 8.5 LBA- Ámbito de estudio</i> .....	56
<i>Tabla 8.6 LBA-0 global</i> .....	57
<i>Tabla 8.7 Grado de acogida</i> .....	57





## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO

A continuación, se relacionan los siguientes antecedentes de interés:

- **29.05.20.** La **D.G. de Industria, Energía y Minas** de la Comunidad de Madrid, traslada documentación relativa al Proyecto de la PSF "Meco Solar" al **Área de Evaluación Ambiental** de la **D.G. de Sostenibilidad y Cambio Climático** de la **Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad** de la Comunidad de Madrid solicitando pronunciamiento sobre la necesidad de someter el Proyecto a procedimiento de Evaluación Ambiental.
- **13.07.20.** Comunicación del **Área de Evaluación Ambiental** de la **Comunidad de Madrid** indicando la necesidad de aportar información complementaria para poder emitir informe de sometimiento a procedimiento de Evaluación Ambiental, especificando en lo relativo a la fauna que:

*"Fauna compatible con el proyecto y fauna indeseable para el funcionamiento de la instalación. Se deberá realizar una correcta valoración de las posibles afecciones a la fauna y flora con la realización de inventarios de campo (no únicamente bibliográficos), realizados por profesionales con experiencia acreditada y competencias relacionadas con la flora y fauna. Se realizará, al menos 5 visitas, espaciadas en 3 meses, de tal forma que se puedan caracterizar las poblaciones de especies presentes y la posible influencia sobre las mismas de las obras y de la presencia de la propia instalación. Cabe destacar que el entorno del proyecto es especialmente propicio para las poblaciones de avifauna esteparia asociadas a cultivos, con algunas especies catalogadas para su protección."*

- **14.10.20. Reunión entre Alten y el Área de Conservación de Flora y Fauna** de la **Comunidad de Madrid**. Se presenta el Proyecto al objeto de determinar la importancia del emplazamiento en relación a la fauna protegida. El Área de Conservación de Flora y Fauna constata que la zona de implantación de Proyecto no presenta datos que confirmen una presencia de especies protegidas en el entorno, encontrándose las principales bandadas de esteparias y los nidos de rapaces localizadas fuera de su ámbito.

Así, teniendo en cuenta que dado que el **Área de Evaluación Ambiental** (D.G. de Sostenibilidad y Cambio Climático) solicitó a **Alten** la realización de una serie de visitas (5) en 3 meses y dado que los datos disponibles no indican una presencia significativa de especies protegidas en la zona y que deben realizar esas visitas, el **Área de Conservación de Flora y Fauna** propone la distribución de dichas visitas del siguiente modo:

- **Visita de 23 de septiembre de 2019.** Se validará para confirmar/descartar la presencia de poblaciones postnupciales en la zona.
- **Periodo de reproducción y cría:** Se concentrarán el resto de visitas al principio del periodo de reproducción y cría que serán:
  - 2 visitas en febrero de 2021.
  - 2 visitas en marzo de 2021.

Por otra parte, se plantea incorporación de las siguientes medidas favorecedoras para con las poblaciones de especies protegidas:

- Realizar plantaciones de leguminosas entre viales internos.
  - Algún punto de agua.
  - Realizar adaptaciones para la avifauna en la/s edificaciones dentro de la planta (cajas nido/repisas para golondrinas, etc).
  - Instalación de posaderos para rapaces en zona perimetral del parque.
  - Instalación de cajas nido para cernícalo primilla o corrección de accesos en mechinales de la Iglesia Nuestra Señora de la la Asunción de Meco para evitar competencia con paloma.
- **15.10.20.** Dándose por enterado el **Área de Evaluación Ambiental (D.G. de Sostenibilidad y Cambio Climático)** de la **Comunidad de Madrid**, comunica a **Alten** su conformidad con las observaciones del **Área de Conservación de Flora y Fauna** en realización a la metodología y propuesta de visitas.
  - **21.04.21.** Se elabora el informe de avifauna (rev 00) conforme a las consideraciones indicadas en los antecedentes.



- **10.08.21.** La D.G. de Descarbonización y Transición Energética (Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Transición Energética) de la Comunidad de Madrid emite un oficio (referencia 10-UB2-00108.6/2021) en relación al PEI de Meco en el que se en el que se solicita determinar:

***“La incidencia del parque fotovoltaico en proceso de evaluación sobre las poblaciones de avifauna amenazada, teniendo en cuenta, entre otros aspectos, la fragmentación de los hábitats.”*** (página 26 de 36).

**Es objeto del presente documento revisar el estudio de avifauna del Proyecto PSF Meco Solar dando respuesta a los requerimientos de dicho oficio.**







## 2. ENCUADRE Y METODOLOGÍA

### 2.1. Consideraciones, antecedentes y objeto

El presente documento constituye la descripción del medio biológico (avifauna) del área de actuación y ámbito de estudio del **Proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica (PSF) “Meco Solar”** (el “Proyecto”) que se localiza en las siguientes parcelas del término municipal de Meco (Madrid):

ÁMBITO	Término municipal	Provincia	Polígono	Parcelas
PFSV	Meco	Madrid	4	35, 20058, 20061, 516, 62, 64 y 66
			23	293, 294, 428, 295, 296, 297, 298, 299, 307, 308, 309, 318, 319, 320 514, 515, 10.306
			24	345, 346, 347, 348, 349, 476, 477, 478, 479, 520, 10.349, 10.478
LÍNEA			24	5.000, 5.012, 15.000
			25	369

Tabla 2.1 Parcelario

El documento relativo al estudio del medio biológico (avifauna) reúne, la información ambiental de la zona de implantación del Proyecto PSF Meco Solar y su zona de influencia, en base a la metodología aprobada por el **Área de Evaluación Ambiental (D.G. de Sostenibilidad y Cambio Climático)** de la **Comunidad de Madrid**, los trabajos ambientales previos realizados por **Alten** para el desarrollo del Proyecto, los datos obtenidos en las campañas de campo realizadas por **Espyga**, el análisis de datos bibliográficos y estudios y Proyectos de referencia en la zona, de forma que se han podido obtener conclusiones sobre el medio biológico en general y principalmente en lo referente a la avifauna (composición, uso del espacio, hábitat, ...). Se analizan en el momento cero (antes del Proyecto) las condiciones ambientales del medio biológico avifauna que sirven como Línea de Base Ambiental para el análisis en posteriores etapas.



2.2. Equipo de trabajo

Técnico	Titulación	Años de experiencia	Experiencia clave	Funciones
Manuel Vallejo Peralta	Biólogo	21	Consultoría medioambiental Estudios de flora y fauna	Dirección
Raúl Collados Catalán	Biólogo CC Ambientales	15	Estudios de Avifauna Estudio del hábitat y botánica	Técnico de campo y gabinete
Nerea García Rico	CC Ambientales	5	Técnico de campo	Técnico de campo y gabinete
Eduardo Lozano Guerra	Ingeniero de Montes	30	Especialista en SIG y cartografía ambiental	Técnico de gabinete

Tabla 2.2 Equipo de trabajo

2.3. Experiencia de ESPYGA

A continuación, se incluyen los trabajos relacionados con el estudio de fauna realizados por **ESPYGA**.

- Estudio de avifauna del Proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica (PSF) "Morata Solar". Noviembre 20. ALTEN RENOVABLES IBERIA 1, S.L.U. (ALTEN ENERGÍAS RENOVABLES).
- Estudio anual de avifauna y quiropteroфаuna de para el EsIA de 20 Parques Eólicos en la provincia de Albacete. DESARROLLOS EÓLICOS AD HOC, S.L. Agosto 20-Julio 21.
- Estudio anual de avifauna y quiropteroфаuna de para el EsIA de 3 Parques Eólicos en la provincia de Cuenca. CAPITAL ENERGY. Septiembre 20-Agosto 21.
- Estudio anual de avifauna y quiropteroфаuna para el EsIA de 5 Parques Eólicos en la provincia de Cáceres. AIRTIFICIAL para IER. Agosto 20-Julio 21.
- Estudio de avifauna de la PSF Meco Solar en Meco (Madrid). Septiembre 2020-abril 2021. ALTEN RENOVABLES IBERIA 1 S.L.U .
- Estudio de avifauna para el EsIA de parques fotovoltaicos en Teruel, Valladolid, Palencia, Zamora, Madrid y Toledo. TAUW Iberia para IGNIS ENERGÍA. Marzo 2019-Agosto 2020.
- Estudio anual de avifauna y quiropteroфаuna para el EsIA de 9 Parques Eólicos en el Maestrazgo Aragonés. EBRONATURA para FORESTALIA. Jul 2018-jun 2019.
- Estudio de Fauna para EIA del "Proyecto ampliación de la C.H. reversible de Aguayo-Aguayo II", San Miguel de Aguayo (Cantabria) incluyendo evaluación de impactos, propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias y plan de vigilancia ambiental. TAUW Iberia para VIESGO ESPAÑA, S.L. 2017.
- Estudios de Flora y Fauna para EIAs de proyectos de 14 Plantas Fotovoltaicas en Chiprana, Escatrón y Castelnou (Zaragoza), incluyendo evaluación de impactos, propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias y plan de vigilancia ambiental. TAUW Iberia para COBRA. 2017-18.
- Estudio de fauna para EsIA del Proyecto de Instalación Solar Fotovoltaica de 19,95 MWp en Sucina (Murcia) SOL.9 INTERNATIONAL GROUP. Nov 2018
- Estudio de avifauna y propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para la construcción y puesta en marcha del Parque Solar Fotovoltaico de 2 MW "Herrada del Manco" en el t.m. de Yecla (Murcia). SINLIMITSOL, S.L. 2018.
- Estudio Sinérgico (efecto barrera, alteración de hábitats y Espacios Naturales) de avifauna y quirópteros de 21 Parques Eólicos en la Provincia de Soria. MLS, S.L para ABO WIND y CAPITAL ENERGY. Junio 2018.



- Estudios de Flora y Fauna, Afección a Red Natura 2000 y redacción de Plan de Vigilancia Ambiental específico de fauna del Estudio de Impacto Ambiental del Almacén Temporal Individualizado de la CN Almaraz (Cáceres). TAUW IBERIA para CNAT, 2015.
- Estudios de Impacto Ambiental y Estudios de Fauna de Ciclo Anual de 9 Parques Eólicos y sus Líneas de Alta Tensión de Albacete, EDP Renovables, 2012-2013.
- Estudio de medio biótico en diferentes enclaves para selección de emplazamientos de extracciones de shale gas en Castilla-León. ERM Iberia, 2012. Con prospecciones de detalle de especies protegidas (alondra ricotí, rapaces, quirópteros e insectos).
- Censo y estudio ambiental de la población de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en la Sierra de Saelices (Cuenca). ARIDOS SAELICES, S.L. 2010-2012.
- Realización de un estudio de flora y fauna y zona LIC para EsIA de concesiones de explotación de bentonita en Níjar (Almería). SÜD-CHEMIE, 2010-2011.
- Estudio de Línea Base Ambiental del medio biótico terrestre y marino en Gran Instalación Industrial de Bermeo (Vizcaya). CH2M Hill, España, S.A., 2010
- Estudio de Línea Base Ambiental del medio biótico terrestre y marino en Gran Instalación Industrial de Mazagón (Huelva). CH2M Hill, España, S.A., 2010
- Estudio de Línea Base Ambiental del medio biótico terrestre y marino en Gran Instalación Industrial de Els Garidels (Tarragona). CH2M Hill, España, S.A., 2010
- Estudio de fauna en el entorno de la reserva natural de la Laguna de El Hito en Montalbo (Cuenca). Ayuntamiento de Montalbo (Cuenca), 2009-2010.
- Inventario específico de las poblaciones de visón europeo (*Mustela lutreola*) y galápago europeo (*Emys orbicularis*) para la Línea de Alta Velocidad del corredor Mediterráneo-Cantábrico en su tramo Campanas-Esquiroz (Navarra). Alauda Desarrollos Ambientales, S.L. 2010.
- Inventario Faunístico y estudio de Cuencas Visuales del Proyecto de Duplicación de las Líneas de Cercanías entre Pinto y Aranjuez. Madrid. SENER, S.A. 2009.
- Estudio de seguimiento para determinación del uso del hábitat y valoración de incidencia sobre águila imperial ibérica y otras rapaces y la población de presas en el entorno de una cantera de milonitas en Nambroca (Toledo). SOLAGRO INGENIEROS ASOCIADOS S.A., 2009.
- Estudio de uso de hábitat por el águila imperial (*Aquila adalberti*) y valoración de poblaciones de presas en Villamantilla (Madrid). 2008
- Tareas de despesque e identificación de especies del tramo comprendido entre el aliviadero de la presa y la contra-atagüa de la Presa de Alarcón (Cuenca). Construcciones ALPI, S.A, 2008.
- Estudio de avutarda (*Otis tarda*) para valoración de afección por las obras del AVE en Tarancón (Cuenca). UTE. PAVASAL-TAPUSA, S.L, 2008.
- Estudios de avifauna y quirópteros en los parques eólicos de La Navica y La Dehesica en La Roda (Albacete). S.G.S., S.A., 2008.
- Prospecciones faunísticas de aves esteparias, rapaces y especies protegidas en diversos proyectos de desarrollo urbanístico y minero. varias empresas, 2007-2008.
- Inventario Ambiental del Proyecto Constructivo de la LAV del corredor Mediterráneo-Cantábrico en su tramo Campanas-Esquiroz. (Navarra). GEOCONTROL, S.A. 2009-2010.
- Inventario Ambiental de los Proyectos de Trazado y Construcción de la A-11 en su tramo Zamora-Ricobayo. SENER, S.A. 2009-2010.
- Estudios de impacto ambiental de la planta de fabricación de clínker y cemento y sus canteras asociadas en San Lorenzo de la Parrilla (Cuenca). Con presencia de un nido y zona de campeo de águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), hubo que analizar las posibles incidencias del desarrollo de los proyectos, así como desarrollar un programa de vigilancia ambiental, medidas correctoras, preventivas y compensatorias. GARZA CAPITAL, S.A. 2008-09.

#### 2.4. Medios Técnicos

Para la realización de los trabajos de campo se ha contado con los siguientes medios técnicos:

- Seguimiento de Avifauna versión 02. Aplicación para la realización de estudios de avifauna desarrollada por ESPYGA.
- Cámara digital Canon EOS 400-D con teleobjetivos.
- Prismáticos y telescopio Swarovski.
- GPS Garmin Etrex30 con Topo España.
- Cartografía 1.50.000 y 1:25.000.
- Software técnico para cartografía y SIG.
- Bibliografía técnica sobre fauna.



## 2.5. Información de referencia

Para la realización de este trabajo se han utilizado los siguientes datos:

- Inventarios Nacionales de Biodiversidad Cuadrículas 10x10 km (<http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/default.aspx>).
- Enciclopedia Virtual de los Vertebrados españoles, CSIC ([www.vertebradosibericos.org](http://www.vertebradosibericos.org)).
- IBERFAUNA, MNCN, CSIC (<http://iberfauna.mncn.csic.es>).
- UICN (<https://www.iucnredlist.org>)
- SEO-Birdlife ([www.seo.org](http://www.seo.org)).
- Eurobird Portal (<https://eurobirdportal.org>).
- Ebird (<https://ebird.org>).
- Estudio población reproductora en 2106-18 y método de censo realizado por SEO-Birdlife

## 2.6. Ámbito de estudio

Para la realización de los trabajos del medio biológico, se ha considerado como ámbito básico de estudio la zona ocupada por las cuadrículas UTM 10x10 30TVK78-79 en las que se ubica el Proyecto.

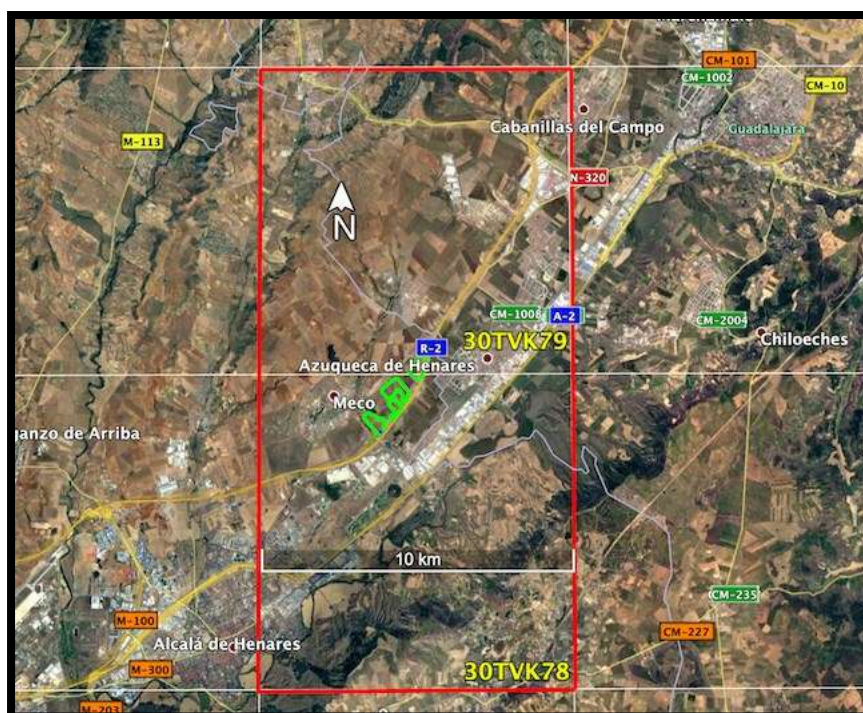


Figura 2.1. Ámbito general de estudio

La zona de estudio en la que se han realizado trabajos de campo más pormenorizados y donde se realizarán las campañas de campo planificados para los meses de febrero y marzo de 2021 incluye un ámbito de influencia del Proyecto de 3 km, que fue considerado en la fase de planificación de los trabajos en función de cuestiones geográficas, red de caminos existentes, cuencas visuales y muy especialmente en función de las especies de fauna potenciales. Este ámbito queda muy limitado en el eje noreste-suroeste en el que las zonas urbanas impiden la presencia de hábitats viables para especies de interés y algo superior a los 3 km en la zona noroeste.



### 2.7. Trabajos de campo

La metodología de los trabajos de campo se ha diseñado al objeto de poder caracterizar el medio biológico del ámbito de estudio y especialmente la potencial presencia de especies de interés de avifauna.

Durante las campañas de campo se realizan recorridos en vehículo a baja velocidad (10-20 km/h máximo) en el ámbito de influencia del Proyecto, en base a los cuales se obtienen datos que permiten configurar el inventario de especies presentes, así como la distribución general de las especies de mayor interés. Además de las observaciones obtenidas en los desplazamientos (tracks), se realiza el estudio de campo estaciones de muestreo por periodos de 30 minutos consecutivos en un total de 10 puntos fijos, cuyo objetivo es obtener información de presencia y uso de especies en las distintas ubicaciones del Proyecto.

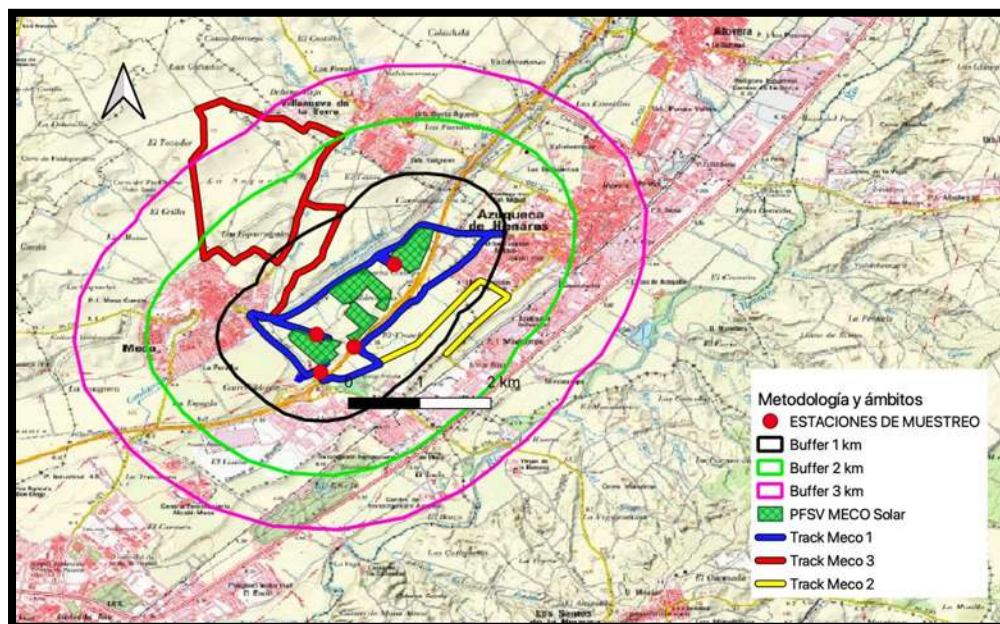


Figura 2.2. Metodología y ámbitos

La realización de los trabajos de campo se plantea siempre en condiciones meteorológicas y de visibilidad favorables, garantizando así la observación de la avifauna y otros grupos de interés.

A continuación, se incluye el cuadrante de visitas previsto:

Fecha	Objeto
23/09/20	Verificación de presencia postnupcial de especies de interés
19/02/20	Periodo reproductivo y cría (principal atención a presencia de cernícalo primilla)
26/02/20	
26/03/20	
29/03/20	

Tabla 2.3 Calendario de visitas



### 3. INVENTARIO

En el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) se encuentra disponible la información recopilada en los diferentes Atlas publicados hasta la fecha, así como información relativa de estudios científicos coordinados por la Oficina de Especies Migratorias, a cargo del Ministerio para la Transición Ecológica. Asimismo, en el IEET también se incluyen los Censos de Aves Acuáticas Invernantes y los resultados de proyectos realizados en relación a los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad en España.

La información extraída en este estudio hace referencia a las especies del ámbito de estudio considerando las cuadrículas UTM 10x10 30TVK78-79 en las que se ubica el Proyecto. El objetivo es disponer de una primera aproximación de los taxones potencialmente presentes en el entorno inmediato del proyecto. Ha de considerarse que la UTM 10x10 implica una superficie de 10.000 hectáreas en la que pueden entrar una gran variedad de hábitats diferentes y por tanto de sus especies asociadas, lo que no significa que todas ellas se encuentren en el área de estudio. Por tanto, los datos expuestos deben considerarse como aproximativos, siendo objeto del estudio de campo analizar la situación para predecir la acogida del Proyecto en el territorio estudiado.

En total se han registrado 186 especies de vertebrados en la cuadrícula analizada, de las cuales las aves (132 especies) son el grupo más representado, seguidas de reptiles (14 especies), mamíferos (26 especies), anfibios (7 especies) y peces continentales (7 especies) lo que supone los porcentajes representados en la siguiente figura:

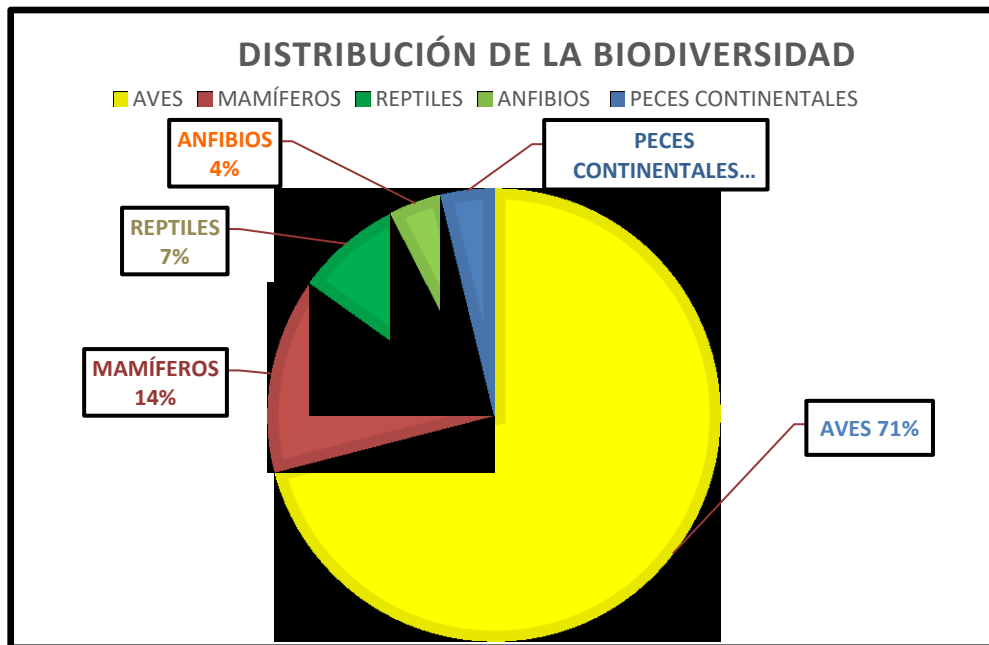


Figura 3.1 Distribución de grupos vertebrados

A continuación, se presenta el inventario elaborado para el ámbito de estudio, en el que se incluye el estatus de conservación de las especies, de acuerdo a las clasificaciones elaboradas por las principales instituciones y recogidos en las normativas y convenios de referencia, siendo las nomenclaturas de los diferentes catálogos las siguientes:

- **Catálogo nacional de especies amenazadas (CNEA) (RD 139/11):** Para la elaboración del Inventario se han tenido en cuenta también las consideraciones de la Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE)** y del **Catálogo Español de Especies Amenazada (CNEA)**.

La importancia del **LESRPE** radica en que incluye especies, subespecies y poblaciones 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 de las Directivas (Directivas de Hábitats y de Aves) y los convenios internacionales ratificados por España (Convenios de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y de Bonn relativo a la conservación de las especies migratorias).



El **CNEA** está reservado a las especies cuya supervivencia es, o puede llegar a ser, poco probable a causa de factores adversos que quedan catalogadas como (artículo 58):

- En peligro de extinción (EP): taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- Vulnerable (VU): taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

Consideramos también taxones con menor grado de amenaza que se encuentran incluidos (INC) en el **CNEA** por su inclusión en el **LESRPE** y en consecuencia con interés de conservación al incluirse en Directivas y Convenios Internacionales, aunque en España se encuentren en un estado de menor peligro.

- **Normativa autonómica:** Conforme a lo establecido en la Ley 2/1991, de 14 de febrero para la Protección y Regulación de la Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid, establece la obligación de las Administraciones Públicas de catalogar aquellas especies de fauna y flora cuya protección exija medidas específicas; a los efectos de la catalogación y, en consecuencia, de las medidas necesarias para su protección, distingue la Ley entre especies amenazadas:
  - En peligro de extinción (EP).
  - Sensible a la alteración del hábitat (SAH).
  - Vulnerable (VU).
  - Interés especial (IE).
  - Árboles singulares
  - No catalogado (NC).
- **Lista Roja de la UICN:** No tiene un carácter legal vinculante, como es el caso de los estatus legales de conservación a nivel nacional y regional, pero supone una referencia a nivel mundial del estatus de conservación o grado de amenaza de las distintas especies, siendo las categorías de clasificación las siguientes:
  - En peligro crítico (CR).
  - En peligro (EP).
  - Vulnerable (VU).
  - Casi amenazado (NT).
  - Preocupación menor (LC).
  - Datos desconocidos (DD).
  - No catalogado (NC)-

Grupo	Orden	Nombre científico	Nombre común	MADRID	LESRPE	CNEA	UICN
AVE	Falconiformes	Milvus milvus	Milano real	VU	SÍ	EP	NT
AVE	Falconiformes	Circus cyaneus	Aguilucho pálido	IE	SI	VU	LC
AVE	Paseriformes	Cettia cetti	Ruiseñor bastardo	NC	SÍ	INC	DD
AVE	Paseriformes	Delichon urbicum	Avión común	NC	SÍ	INC	DD
AVE	Paseriformes	Emberiza calandra	Triguero	NC	NO	INC	DD
AVE	Falconiformes	Falco subbuteo	Alcotán europeo	IE	SÍ	INC	DD
AVE	Paseriformes	Parus major	Carbonero común	NC	SÍ	INC	DD
AVE	Paseriformes	Petronia petronia	Gorrión chillón	NC	SÍ	INC	DD
AVE	Paseriformes	Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón	NC	SÍ	INC	DD
AVE	Coraciformes	Upupa epops	Abubilla	NC	SÍ	INC	DD
AVE	Falconiformes	Accipiter gentilis	Azor común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Falconiformes	Accipiter nisus	Gavilán común	NC	SÍ	INC	LC



Grupo	Orden	Nombre científico	Nombre común	MADRID	LESRPE	CNEA	UICN
AVE	Paseriformes	Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Charadriiformes	Actitis hypoleucos	Andarríos chico	IE	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Aegithalos caudatus	Mito	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Coraciformes	Alcedo atthis	Martín pescador	IE	SÍ	INC	LC
AVE	Apodiformes	Apus apus	Vencejo común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Falconiformes	Aquila chrysaetos	Águila real	SAH	SÍ	INC	LC
AVE	Ciconiiformes	Ardea purpurea	Garza imperial	SAH	SÍ	INC	LC
AVE	Strigiformes	Asio otus	Buho chico	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Strigiformes	Athene noctua	Mochuelo común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Strigiformes	Bubo bubo	Buho real	VU	SÍ	INC	LC
AVE	Ciconiiformes	Bubulcus ibis	Garcilla bueyera	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Calandrella brachydactyla	Terrera común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Piciformes	Caprimulgus europaeus	Chotacabras europeo	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Piciformes	Caprimulgus ruficollis	Chotacabras pardo	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Certhia brachydactyla	Agateador común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Charadriiformes	Charadrius dubius	Chorlitejo chico	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Ciconiiformes	Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	VU	SÍ	INC	LC
AVE	Falconiformes	Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero occidental	SAH	SÍ	INC	LC
AVE	Falconiformes	Circus cyaneus	Aguilucho pálido	IE	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Cisticola juncidis	Buitrón	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Cuculiformes	Clamator glandarius	Crialo europeo	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Corvus corax	Cuervo	NC	NO	INC	LC
AVE	Paseriformes	Cyanopica cyanus	Rabilargo	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Piciformes	Dendrocopos major	Pico picapinos	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Emberiza cia	Escribano montesino	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Emberiza cirius	Escribano soteño	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Erithacus rubecula	Petirrojo	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Falconiformes	Falco peregrinus	Halcón peregrino	VU	SÍ	INC	LC
AVE	Falconiformes	Falco tinnunculus	Cernícalo común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Ficedula hypoleuca	Papamoscas cerrojillo	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Galerida cristata	Cogujada común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Galerida theklae	Cogujada montesina	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Falconiformes	Hieraaetus pennatus	Águila calzada	IE	SÍ	INC	LC
AVE	Charadriiformes	Himantopus himantopus	Cigüeñela común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Hippolais polyglotta	Zarcero común	NC	SÍ	INC	LC





Grupo	Orden	Nombre científico	Nombre común	MADRID	LESRPE	CNEA	UICN
AVE	Paseriformes	Hirundo rustica	Golondrina común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Ciconiiformes	Ixobrychus minutus	Abetorillo común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Piciformes	Jynx torquilla	Torcecuello	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Lanius senator	Alcaudón común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Loxia curvirostra	Piquituerto común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Lullula arborea	Totovía	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Melanocorypha calandra	Calandria común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Coraciformes	Merops apiaster	Abejaruco común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Monticola solitarius	Roquero solitario	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Motacilla alba	Lavandera blanca	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Motacilla cinerea	Lavandera cascadeña	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Motacilla flava	Lavandera boyera	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Ciconiiformes	Nycticorax nycticorax	Martinete	SAH	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Oenanthe hispanica	Collalba rubia	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Oenanthe leucura	Collalba negra	IE	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Oenanthe oenanthe	Collalba gris	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Oriolus oriolus	Oropéndola	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Strigiformes	Otus scops	Autillo europeo	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Cyanistes caeruleus	Herrerillo común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Phylloscopus bonelli	Mosquitero papialbo	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Piciformes	Picus viridis	Pito real	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Galliformes	Porphyrio porphyrio	Calamón común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	IE	SI	INC	LC
AVE	Paseriformes	Rallus aquaticus	Rascón	IE	SI	INC	LC
AVE	Paseriformes	Regulus ignicapilla	Reyezuelo listado	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Remiz pendulinus	Pájaro moscón	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Riparia riparia	Avión zapador	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Saxicola torquata	Tarabilla común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Strigiformes	Strix aluco	Cárabo común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Sylvia communis	Curruca zarcera	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Sylvia conspicillata	Curruca tomillera	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Sylvia hortensis	Curruca mirlona	IE	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra	NC	SÍ	INC	LC



Grupo	Orden	Nombre científico	Nombre común	MADRID	LESRPE	CNEA	UICN
AVE	Gaviiformes	Tachybaptus ruficollis	Zampullín común	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Paseriformes	Troglodytes troglodytes	Chochín	NC	SÍ	INC	LC
AVE	Strigiformes	Tyto alba	Lechuza común	IE	SÍ	INC	LC
AVE	Charadriiformes	Burhinus oedicephalus	Alcaraván común	NC	SÍ	INC	NT
AVE	Falconiformes	Buteo buteo	Busardo ratonero	NC	SÍ	INC	NT
AVE	Cuculiformes	Cuculus canorus	Cuco	NC	SÍ	INC	NT
AVE	Falconiformes	Milvus migrans	Milano negro	NC	SÍ	INC	NT
AVE	Paseriformes	Sylvia undata	Curruca rabilarga	NC	SÍ	INC	NT
AVE	Anseriformes	Anas platyrhynchos	Ánade azulón	NC	NO	NC	DD
AVE	Columbiformes	Columba livia/domestica	Paloma bravía	NC	NO	NC	DD
AVE	Columbiformes	Columba oenas	Paloma zurita	NC	NO	NC	DD
AVE	Columbiformes	Columba palumbus	Paloma torcaz	NC	NO	NC	DD
AVE	Galliformes	Coturnix coturnix	Codorníz común	NC	NO	NC	DD
AVE	Paseriformes	Passer hispaniolensis	Gorrión moruno	NC	NO	NC	DD
AVE	Paseriformes	Serinus serinus	Verdecillo	NC	NO	NC	DD
AVE	Paseriformes	Sturnus unicolor	Estornino negro	NC	NO	NC	DD
AVE	Paseriformes	Alauda arvensis	Alondra común	NC	NO	NC	LC
AVE	Galliformes	Alectoris rufa	Perdiz roja	NC	NO	NC	LC
AVE	Anseriformes	Anas clypeata	Pato cuchara	NC	NO	NC	LC
AVE	Anseriformes	Anas strepera	Ánade friso	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Carduelis cannabina	Pardillo común	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Carduelis carduelis	Jilguero	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Carduelis chloris	Verderón común	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Cecropis daurica	Golondrina dáurica	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Corvus corone	Corneja negra	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Corvus monedula	Grajilla	NC	NO	NC	LC
AVE	Falconiformes	Falco naumanni	Cernícalo primilla	EP	SÍ	NC	LC
AVE	Galliformes	Fulica atra	Focha común	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Garrulus glandarius	Arrendajo	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Lanius excubitor	Alcaudón norteño	NC	NO	NC	LC
AVE	Psittaciformes	Myiopsitta monachus	Cotorra argentina	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Parus ater	Carbonero garrapinos	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Passer domesticus	Gorrión común	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Passer montanus	Gorrión molinero	NC	NO	NC	LC
AVE	Galliformes	Phasianus colchicus	Faisán común	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Pica pica	Urraca	NC	NO	NC	LC
AVE	Paseriformes	Turdus merula	Mirlo común	NC	NO	NC	LC



Grupo	Orden	Nombre científico	Nombre común	MADRID	LESRPE	CNEA	UICN
AVE	Paseriformes	Turdus viscivorus	Zorzal charlo	NC	NO	NC	LC
AVE	Columbiformes	Streptopelia decaocto	Tórtola turca	NC	NO	NC	NC
AVE	Columbiformes	Streptopelia turtur	Tórtola común	NC	NO	NC	NC
AVE	Galliformes	Gallinula chloropus	Gallineta común	NC	NO	NC	NT
AVE	Charadriiformes	Vanellus vanellus	Avefría europea	IE	NO	NC	NT
AVE	Falconiformes	Circus pygargus	Aguilucho cenizo	VU	SÍ	VU	LC
AVE	Gruiformes	Otis tarda	Avutarda	SAH	SI	VU	LC
AVE	Columbiformes	Pterocles alchata	Ganga europea	SAH	SÍ	VU	LC
AVE	Columbiformes	Pterocles orientalis	Ganga ortega	SAH	SÍ	VU	LC
AVE	Gruiformes	Tetrax tetrax	Sisón común	SAH	SÍ	VU	NT
ANF	Anura	Bufo calamita	Sapo corredor	NC	SÍ	INC	LC
ANF	Anura	Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	NC	SÍ	INC	LC
ANF	Anura	Pelodytes punctatus	Sapillo moteado común	NC	SI	INC	LC
ANF	Caudata	Pleurodeles waltl	Galipato	NC	SÍ	INC	LC
ANF	Anura	Alytes obstetricans	Sapo partero común	NC	SÍ	INC	NT
ANF	Anura	Discoglossus jeanneae	Sapillo pintojo meridional	NC	SI	INC	NT
ANF	Anura	Pelophylax perezi	Rana común	NC	NO	NC	NT
REP	Squamata	Acanthodactylus erythrurus	Lagartija colirroja	NC	SÍ	INC	LC
REP	Squamata	Blanus cinereus	Culebrilla ciega	NC	SÍ	INC	LC
REP	Squamata	Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo	NC	SÍ	INC	LC
REP	Squamata	Coronella girondica	Culebra lisa meridional	NC	SÍ	INC	LC
REP	Squamata	Natrix maura	Culebra viperina	NC	SÍ	INC	LC
REP	Squamata	Natrix natrix	Culebra de collar	NC	SÍ	INC	LC
REP	Squamata	Psammmodromus algirus	Lagartija colilarga	NC	SÍ	INC	LC
REP	Squamata	Psammmodromus hispanicus	Lagartija cenicienta	NC	SÍ	INC	LC
REP	Squamata	Rhinechis scalaris	Culebra de escalera	NC	SÍ	INC	LC
REP	Squamata	Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	NC	SÍ	INC	LC
REP	Squamata	Timon lepidus	Lagarto ocelado	NC	SÍ	INC	NT
REP	Chelonii	Mauremys leprosa	Galápago leproso	VU	SÍ	INC	NT
REP	Squamata	Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda	NC	NO	NC	LC
REP	Squamata	Podarcis hispanica	Lagartija ibérica	NC	NO	NC	LC
MAM	Quirópteros	Pipistrellus pipistrellus	Murciélago común	NC	SÍ	INC	LC
MAM	Chitoptera	Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	NC	SÍ	INC	LC
MAM	Quirópteros	Plecotus austriacus	Murciélago orejudo meridional	NC	SÍ	INC	LC
MAM	Quirópteros	Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	NC	SÍ	INC	LC
MAM	Arctiodáctilos	Sus scrofa	Jabalí	NC	NO	NC	DD
MAM	Roedores	Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	NC	NO	NC	LC



Grupo	Orden	Nombre científico	Nombre común	MADRID	LESRPE	CNEA	UICN
MAM	Roedores	Arvicola sapidus	Rata de agua	NC	NO	NC	LC
MAM	Arctiodáctilos	Capreolus capreolus	Corzo	NC	NO	NC	LC
MAM	Soricomorfos	Crocidura russula	Musaraña gris	NC	NO	NC	LC
MAM	Roedores	Eliomys quercinus	Lirón careto	NC	NO	NC	LC
MAM	Erinaceomorfos	Erinaceus europaeus	Erizo europeo	NC	NO	NC	LC
MAM	Carnívoros	Genetta genetta	Gineta	NC	NO	NC	LC
MAM	Lagomorfos	Lepus granatensis	Liebre ibérica	NC	NO	NC	LC
MAM	Carnívoros	Martes foina	Garduña	NC	NO	NC	LC
MAM	Roedores	Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	NC	NO	NC	LC
MAM	Roedores	Mus musculus	Ratón casero	NC	NO	NC	LC
MAM	Roedores	Mus spretus	Ratón moruno	NC	NO	NC	LC
MAM	Carnívoros	Mustela nivalis	Comadreja	NC	NO	NC	LC
MAM	Carnívoros	Mustela putorius	Turón europeo	NC	NO	NC	LC
MAM	Roedores	Rattus norvegicus	Rata parda	NC	NO	NC	LC
MAM	Carnívoros	Vulpes vulpes	Zorro rojo	NC	NO	NC	LC
MAM	Lagomorfos	Oryctolagus cuniculus	Conejo	NC	NO	NC	NT
MAM	Quirópteros	Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	NC	SÍ	VU	LC
MAM	Quirópteros	Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	VU	SÍ	VU	LC
MAM	Quirópteros	Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	VU	SÍ	VU	LC
MAM	Quirópteros	Rhinolophus mehelyi	Murciélago mediano de herradura	VU	SÍ	VU	LC
PEC	Siluriformes	Ameiurus melas	Pez gato	NC	NO	NC	LC
PEC	Cypriniformes	Chondrostoma polylepis	Boga de río	NC	NO	NC	LC
PEC	Cypriniformes	Carassius auratus	Pez rojo	NC	NO	NC	NC
PEC	Cypriniformes	Barbus bocagei	Barbo común	NC	NO	NC	NT
PEC	Cypriniformes	Barbus comiza	Barbo comizo	EP	NO	NC	VU
PEC	Cypriniformes	Chondrostoma arcasii	Bermejuela	NC	NO	NC	VU
PEC	Cypriniformes	Squalius alburnoides	Calandino	NC	NO	NC	VU
INV	Lepidoptera	Plebejus hespericus	Niña del astrágalo	SAH	NO	NC	NT
INV	Coleoptera	Enochrus fuscipennis	-	NC	NO	NC	NT
INV	Coleoptera	Helochares lividus	-	NC	NO	NC	NT
INV	Coleoptera	Hydroglyphus geminus	-	NC	NO	NC	NT
INV	Coleoptera	Laccophilus minutus	-	NC	NO	NC	NT
INV	Coleoptera	Rhantus suturalis	-	NC	NO	NC	NT

Tabla 3.1 Inventario de fauna vertebrada en el ámbito de estudio



Dentro de la avifauna, tal y como se ha indicado, existen 133 especies diferentes dentro de nuestro ámbito de estudio, las cuales se van a encontrar representadas conforme la siguiente tabla:

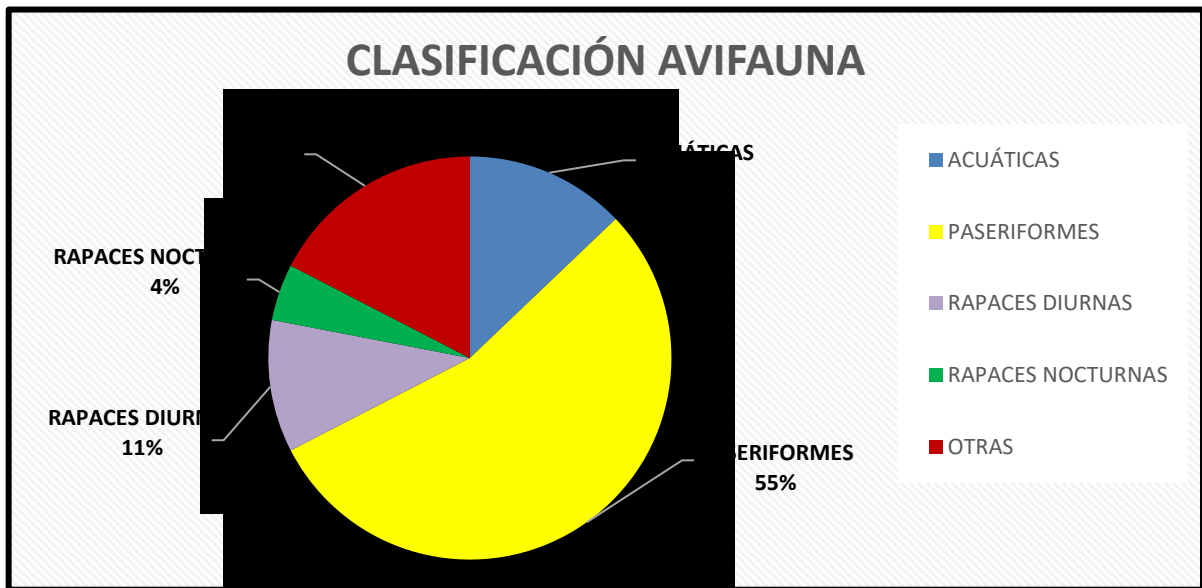


Figura 3.2 Clasificación de aves por grupo

Profundizando más en la clasificación de las aves según estos grupos, se distribuyen en los siguientes tipos:

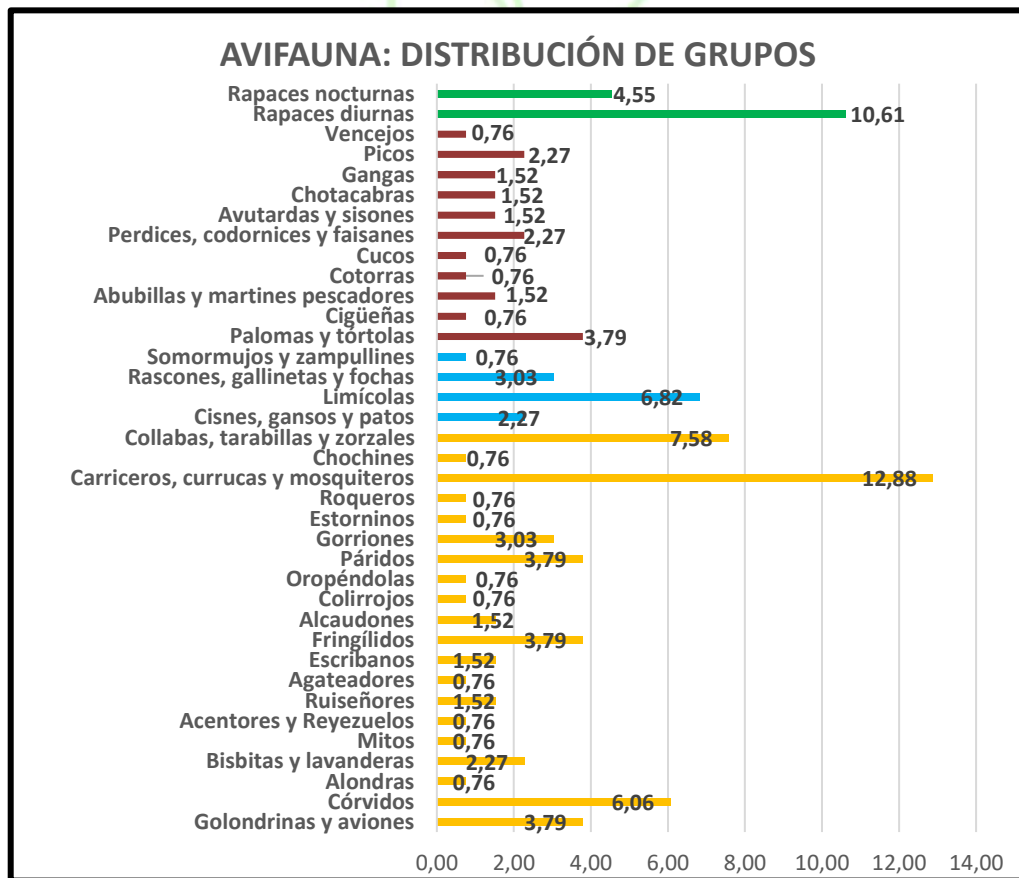


Figura 3.2 Clasificación de aves por orden taxonómico



Si atendemos al grado de protección legal de la avifauna del ámbito general de estudio un 33% son especies comunes no incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, el 62% son especies incluidas con rangos de protección menores, un 4% se encuentran recogidas entre la categoría de vulnerable y en peligro de extinción (1%), lo que ha de ser considerado en el Estudio de Impacto Ambiental para su análisis pormenorizado en campo, de forma que se pueda determinar su presencia y uso en la zona de implantación e influencia del Proyecto. La distribución según niveles de protección varía en el ámbito regional con un 11% de especies en categorías de amenaza superiores, así el 1% (1 taxon) son especies en peligro de extinción, el 4% vulnerables (6 taxones) y el 6% son especies sensibles a la alteración del hábitat (8 taxones).

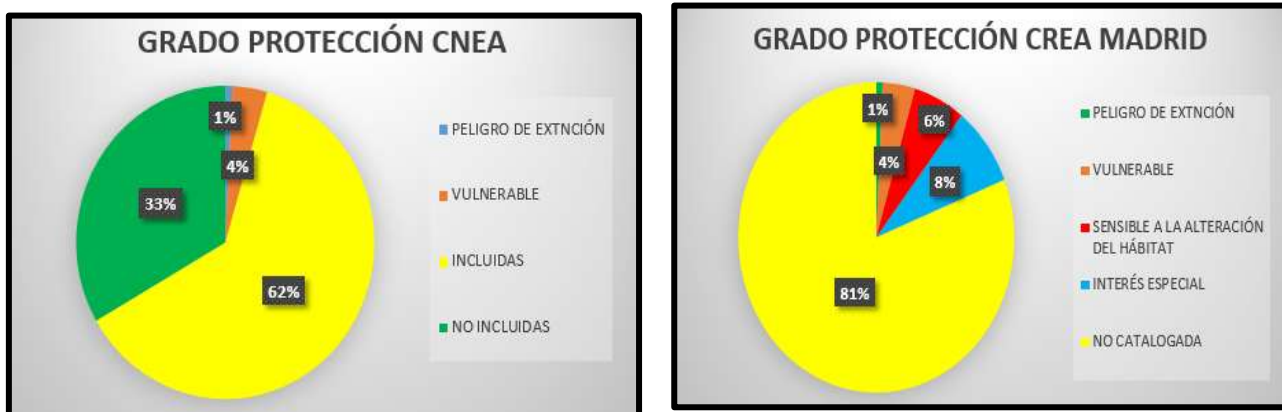


Figura 3.3 Distribución por grado de protección legal CNEA y CREA Madrid

En cuanto al estatus de amenaza recogido por la UICN, vamos a encontrar la siguiente división correspondiente a la avifauna en nuestra zona de estudio: 0 especies en peligro crítico (CR), 0 especie en peligro de extinción (EP), 0 especies vulnerables (VU), 9 casi amenazadas (NT), 106 en preocupación menor (LC), 16 especies con datos desconocidos (DD) y 2 especies no catalogadas (NC).

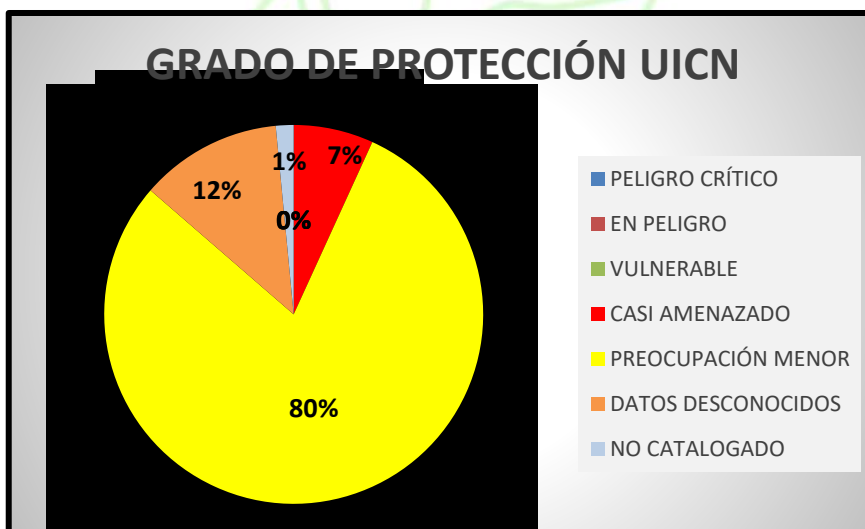


Figura 3.4 Distribución por estatus de amenaza de la UICN



#### 4. ESPACIOS RED NATURA 2000

##### 4.1. Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs)

###### 4.1.1. Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares (ES0000139)

El Proyecto se localiza en la frontera de la ZEPA Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares (ES0000139).

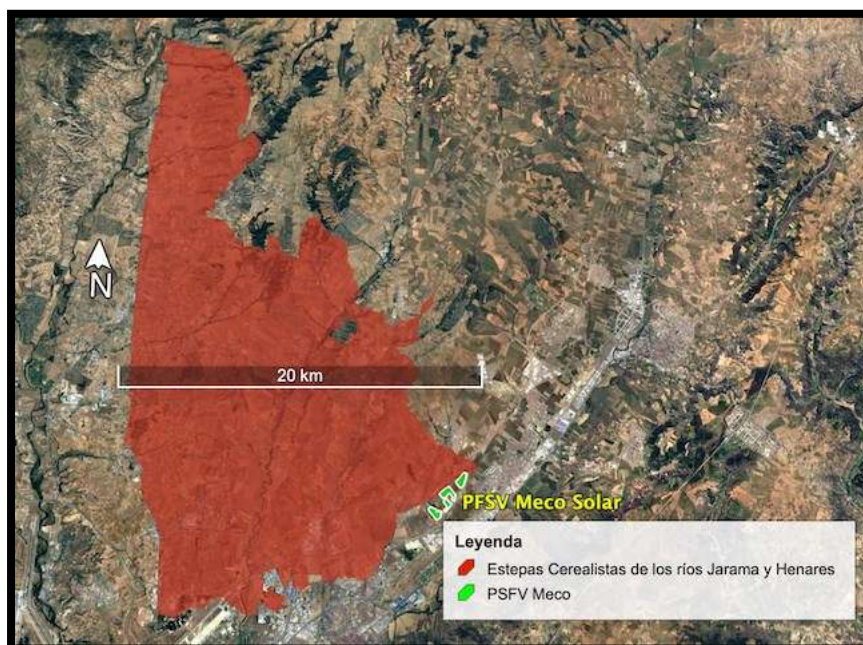


Figura 4.1 Ubicación respecto a ZEPA Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares (ES0000139)

El Espacio Protegido Red Natura 2000 se enmarca biogeográficamente en dos provincias de la región Mediterránea: Provincia Mediterránea Ibérica Central y provincia Mediterránea Ibérica Occidental. Se trata de un territorio muy modificado por el hombre y dedicado, fundamentalmente, a la agricultura.

Se distinguen 18 tipos de hábitats señalados en el Anexo I de la Directiva Hábitats en el ámbito territorial del Espacio Protegido, tres de los cuales están clasificados como prioritarios.

Según el Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, el número de taxones de fauna vertebrada citados en el ámbito del Espacio Protegido asciende a 239, de los que 153 corresponden a aves. El número de especies de aves que justifica la declaración de parte del Espacio Protegido como ZEPA asciende a 36, de las que 18 son de distribución típicamente esteparia. Entre estas especies destacan también aquellas que además poseen algún grado de amenaza a escala global como aguilucho cenizo, avutarda común, carraca europea, cernícalo primilla, ganga ortega, sisón común y terrera común.

Además de las aves, el Espacio Protegido cuenta con 13 taxones incluidos en el Anexo II de la Directiva Hábitats, siendo el grupo más numeroso los mamíferos, y dentro de este, los quirópteros con seis especies



ESPECIE	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	PRESIONES Y AMENAZAS
Avutarda común	Bueno	800-900 individuos	Pérdida hábitat, intensificación agraria, tendidos eléctricos
Sisón común	Regular	232 reproductoras	Pérdida hábitat, intensificación agraria, tendidos eléctricos
Cernícalo primilla	Bueno	30-40 parejas	Pérdida hábitat, intensificación agraria, pérdida lugares de cría
Aguilucho lagunero occidental	Bueno	10-15 parejas	Perdida calidad del hábitat
Aguilucho cenizo	Bueno	50-80 parejas	Pérdida hábitat, intensificación agraria, pérdida de nidadas
Aguilucho pálido	Bueno	20-25 parejas	Pérdida hábitat, intensificación agraria, pérdida de nidadas
Ganga ortega	Bueno	40-50 individuos	Pérdida hábitat, intensificación agraria
Halcón peregrino	Regular	2-8 territorio	Pérdida hábitat, usos fitosanitarios, expolio
Nutria paleártica	Bueno	Mantenimiento y mejora de las poblaciones del río Jarama	Pérdida calidad del hábitat y su fragmentación
Quirópteros	Regular	Mantenimiento de los refugios existentes	Pérdida de refugios, usos fitosanitarios, pérdida hábitat

Tabla 4.1 Población de las especies más destacadas en 2011

Estas áreas se caracterizan por la existencia de cultivos de cereales de secano, así como, encinares, bosques de galería, retamares, aulagares y prados húmedos mediterráneos. Se incluyen en esta zona los medios fluviales del Espacio Protegido y la vegetación de ribera y freatófita por ser de interés comunitario de conservación y por dar cobijo a importantes poblaciones de fauna acuática y forestal. Además, incorpora las formaciones de matorral, que albergan poblaciones abundantes de conejo, especie clave en la cadena trófica de numerosos rapaces y otros grupos faunísticos. Su superficie asciende a 24.739 ha, lo que supone el 68,59 por 100 de la superficie total del Espacio Protegido. Con respecto a la ZEPA, la superficie es de 21.989 ha (66,68 por 100).

El objetivo prioritario en esta zona es la conservación de las poblaciones de fauna y de sus hábitats. Para ello, será preciso el mantenimiento y mejora de los usos tradicionales del suelo, que han contribuido a los valores por los que se ha declarado este espacio y, en particular, de los cultivos cerealistas de secano, mediante la aplicación de medidas agroambientales dirigidas a la conservación y protección de la avifauna esteparia asociada. Se debe tener especial atención con los calendarios y métodos de realización de las labores agrícolas para no perjudicar a la fauna.

También es prioritaria en esta zona la conservación de los tipos de hábitats naturales de la Directiva Hábitats y de otras masas forestales, además de la mejora de los ecosistemas asociados a los cursos fluviales.

**Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles  
**S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes  
**NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)  
**Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)  
**Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))  
**Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information  
**Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)





Species			Population in the site								Site assessment			
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
A	1194	<a href="#">Discoglossus galganoi</a>			p				R	DD	C	C	B	C
B	A079	<a href="#">Aegypius monachus</a>			c				R	DD	C	C	B	C
B	A229	<a href="#">Alcedo atthis</a>			p	6	10	i		G	C	B	C	B
B	A052	<a href="#">Anas crecca</a>			w	51	100	i		G	C	B	C	B
B	A053	<a href="#">Anas platyrhynchos</a>			w	51	100	i	C	G	C	B	C	B
B	A053	<a href="#">Anas platyrhynchos</a>			p				C	DD	C	B	C	B
B	A051	<a href="#">Anas strepera</a>			w	6	10	i		G	D			
B	A091	<a href="#">Aquila chrysaetos</a>			c				R	DD	D			
B	A405	<a href="#">Aquila heliaca adalberti</a>			c				R	DD	C	C	B	C
B	A405	<a href="#">Aquila heliaca adalberti</a>			r	1	1	p		G	C	C	B	C
B	A028	<a href="#">Ardea cinerea</a>			w	6	10	i		G	D			
B	A024	<a href="#">Ardeola ralloides</a>			c	1	1	i	V	M	D			
B	A133	<a href="#">Burhinus oedicnemus</a>			p	100	100	p		G	C	B	C	B
B	A031	<a href="#">Ciconia ciconia</a>			r	1	38	p		M	C	B	C	B
B	A081	<a href="#">Circus aeruginosus</a>			p	8	8	p		G	C	B	C	B
B	A082	<a href="#">Circus cyaneus</a>			r	22	22	p		G	B	B	B	A
B	A084	<a href="#">Circus pygargus</a>			r	78	78	p		G	B	B	C	A
B	A231	<a href="#">Coracias garrulus</a>			r		3	grids10x10		P	C	B	C	B
B	A095	<a href="#">Falco naumanni</a>			r	31	36	p		G	B	B	C	A
B	A103	<a href="#">Falco peregrinus</a>			p	1	1	p		G	C	B	C	B
B	A245	<a href="#">Galerida theklae</a>			p				C	DD	C	C	C	C
B	A153	<a href="#">Gallinago gallinago</a>			w	6	10	i		G	D			
B	A078	<a href="#">Gyps fulvus</a>			c				R	DD	D			
B	A092	<a href="#">Hieraetus pennatus</a>			r	1	1	p		G	C	B	C	B
B	A131	<a href="#">Himantopus himantopus</a>			r	1	5	p		G	D			
B	A022	<a href="#">Ixobrychus minutus</a>			r	6	10	i		G	C	B	C	B
B	A233	<a href="#">Jynx torquilla</a>			c				R	DD	D			
B	A246	<a href="#">Lullula arborea</a>			p				R	DD	C	C	C	C
B	A073	<a href="#">Milvus migrans</a>			c				R	DD	C	B	C	B
B	A073	<a href="#">Milvus migrans</a>			r	1	5	p		G	C	B	C	B
B	A074	<a href="#">Milvus milvus</a>			w	125	125	i		G	C	B	C	B
B	A074	<a href="#">Milvus milvus</a>			r				V	DD	C	B	C	B
B	A023	<a href="#">Nycticorax nycticorax</a>			c	1	100	i		M	C	B	C	B
B	A129	<a href="#">Otis tarda</a>			p	560	746	i		G	B	B	C	A
B	A205	<a href="#">Pterocles alchata</a>			c				V	M	D			
B	A420	<a href="#">Pterocles orientalis</a>			w	48	52	i		G	C	C	B	B
B	A336	<a href="#">Remiz pendulinus</a>			w	51	100	i		G	C	B	C	B
B	A336	<a href="#">Remiz pendulinus</a>			r				R	DD	C	B	C	B
B	A302	<a href="#">Sylvia undata</a>			p				R	DD	C	C	C	C
B	A128	<a href="#">Tetrax tetrax</a>			p	300	300	i		G	C	B	C	A
B	A165	<a href="#">Tringa ochropus</a>			w	6	10	i		G	D			
F	6155	<a href="#">Achondrostoma arcasii</a>			p				P	DD	C	C	B	C
F	1149	<a href="#">Cobitis taenia</a>			p				P	DD	C	B	B	B
F	6149	<a href="#">Pseudochondrostoma polylepis</a>			p				P	DD	C	B	B	C
F	1123	<a href="#">Rutilus alburnoides</a>			p				P	DD	C	C	C	C
I	1065	<a href="#">Euphydryas aurinia</a>			p				V	DD	C	C	B	C
I	1083	<a href="#">Lucanus cervus</a>			p				V	DD	C	C	B	C
M	1305	<a href="#">Rhinolophus euryale</a>			p				R	DD	D			
M	1305	<a href="#">Rhinolophus euryale</a>			c				R	DD	D			
M	1302	<a href="#">Rhinolophus mehelyi</a>			c				R	DD	D			
R	1221	<a href="#">Mauremys leprosa</a>			p				R	DD	C	B	C	C

Tabla 4.2 Principales especies presentes en la ZEPA Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares (ES0000139) (Fuente: Formulario RN2000)



4.1.2. Estepas cerealistas de La Campiña (ES0000167)

El Proyecto se localiza a 2.300 metros sur aproximadamente de la de la ZEPA Estepas cerealistas de La Campiña (ES0000167).

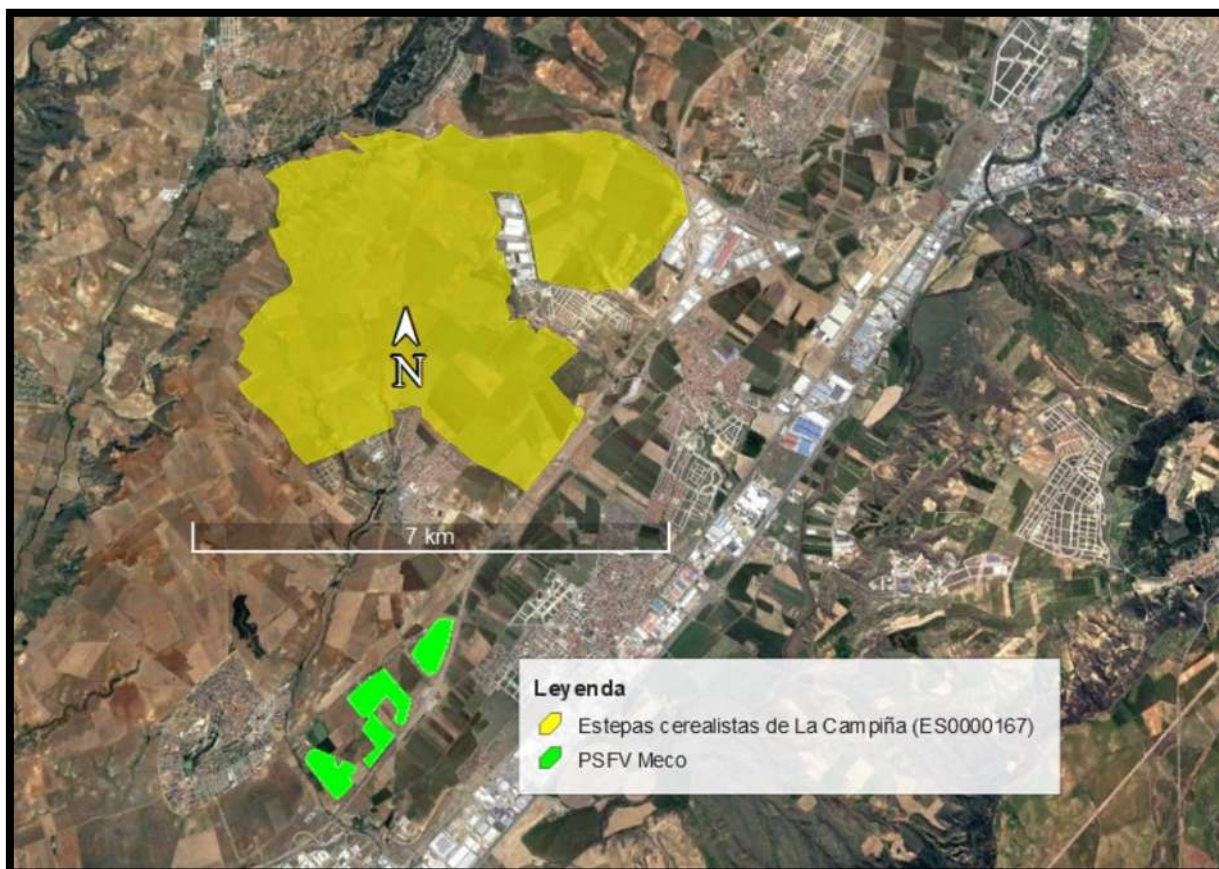


Figura 4.2 Ubicación respecto a ZEPA Estepas cerealistas de La Campiña (ES0000167).

Esta ZEPA está constituida por llanuras ubicadas en una terraza fluvial del río Henares, la cual se encuentra ocupada de forma predominante por cultivos cerealistas de secano.

Esta ZEPA se caracteriza por la presencia de una importante población de avutarda. Además de avutarda (*Otis tarda*), también se pueden encontrar en la zona otras especies como son el sisón (*Tetrax tetrax*), la ortega (*Pterocles orientalis*), la calandria (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), la alondra (*Alauda arvensis*), cogujada común (*Galerida theklae*) y triguero (*Miliaria calandra*).

Como otra presencia de interés pueden observarse especies como el aguilucho cenizo (*Circus aeruginosus*) en época de cría, u otros como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y el esmerejón (*Falco columbarius*).

En las siguientes tablas se muestran las especies de mayor valor ecológico y aquellas de mayor interés con presencia en la zona ZEPA.



Species					Population in the site					Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A133	<a href="#">Burhinus oedicnemus</a>			p				R			B		
B	A243	<a href="#">Calandrella brachydactyla</a>			p				C			B	C	
B	A081	<a href="#">Circus aeruginosus</a>			p	2	2	p		G		B	C	
B	A082	<a href="#">Circus cyaneus</a>			p	5	5	p		G		B	C	
B	A084	<a href="#">Circus pygargus</a>			p	3	3	p		G		B	C	
B	A098	<a href="#">Falco columbarius</a>			w				R			B	C	
B	A242	<a href="#">Melanocorypha calandra</a>			p				C			B	C	
B	A129	<a href="#">Otis tarda</a>			p	140	140	i		G		B	B	
B	A420	<a href="#">Pterocles orientalis</a>			p				C			B	C	
B	A128	<a href="#">Tetrax tetrax</a>			p	101	101	i		G		B	C	

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles  
 S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes  
 NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)  
 Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)  
 Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))  
 Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information  
 Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

Tabla 4.3 Principales especies presentes en la ZEPA Estepas cerealistas de La Campiña (ES0000167). (Fuente. Formulario RN2000)

Species					Population in the site				Motivation						
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories				
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D	
B		<a href="#">ALAUDA ARVENSIS</a>													X
B		<a href="#">GALERIDA CRISTATA</a>													X
B		<a href="#">MILIARIA CALANDRA</a>													X

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles  
 CODE: for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name  
 S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes  
 NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)  
 Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))  
 Cat.: Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present  
 Motivation categories: IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

Tabla 4.4 Otras especies de interés presentes en la ZEPA Estepas cerealistas de La Campiña (ES0000167). (Fuente. Formulario RN2000)



## 4.2. Zonas Especiales de Conservación (ZEC)

Las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) son áreas de gran interés medioambiental para la conservación de la diversidad, las cuales han sido designadas por los estados miembros de la Unión Europea para integrarse dentro de la Red Natura 2000. Los territorios ZEC han debido ser previamente Lugares de Importancia Comunitaria, y complementan la protección otorgada por las ZEPAs, que emanan de una directiva europea anterior, del año 1979, actualizada por la Directiva 2009/147/CE.

### 4.2.1. Cuencas de los ríos Jarama y Henares (ES3110001)

El Espacio Protegido Red Natura 2000 “Cuencas de los ríos Jarama y Henares” se compone de tres unidades principales:

- La ZEPA ES0000139, de las Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares, en un 90 % del total de la superficie del LIC/ZEC.
- Los cursos fluviales y, con carácter general, una banda de 100 metros a cada margen, de los tramos medio-altos de los ríos Jarama y Henares, a su paso por la Comunidad de Madrid.
- Una serie de cantiles y cortados asociados a los cursos fluviales con importancia para diversos taxones. Su territorio se distribuye a lo largo de la rampa que conecta la sierra, al norte de la Comunidad de Madrid, y la fosa fluvial del Tajo, al sur.

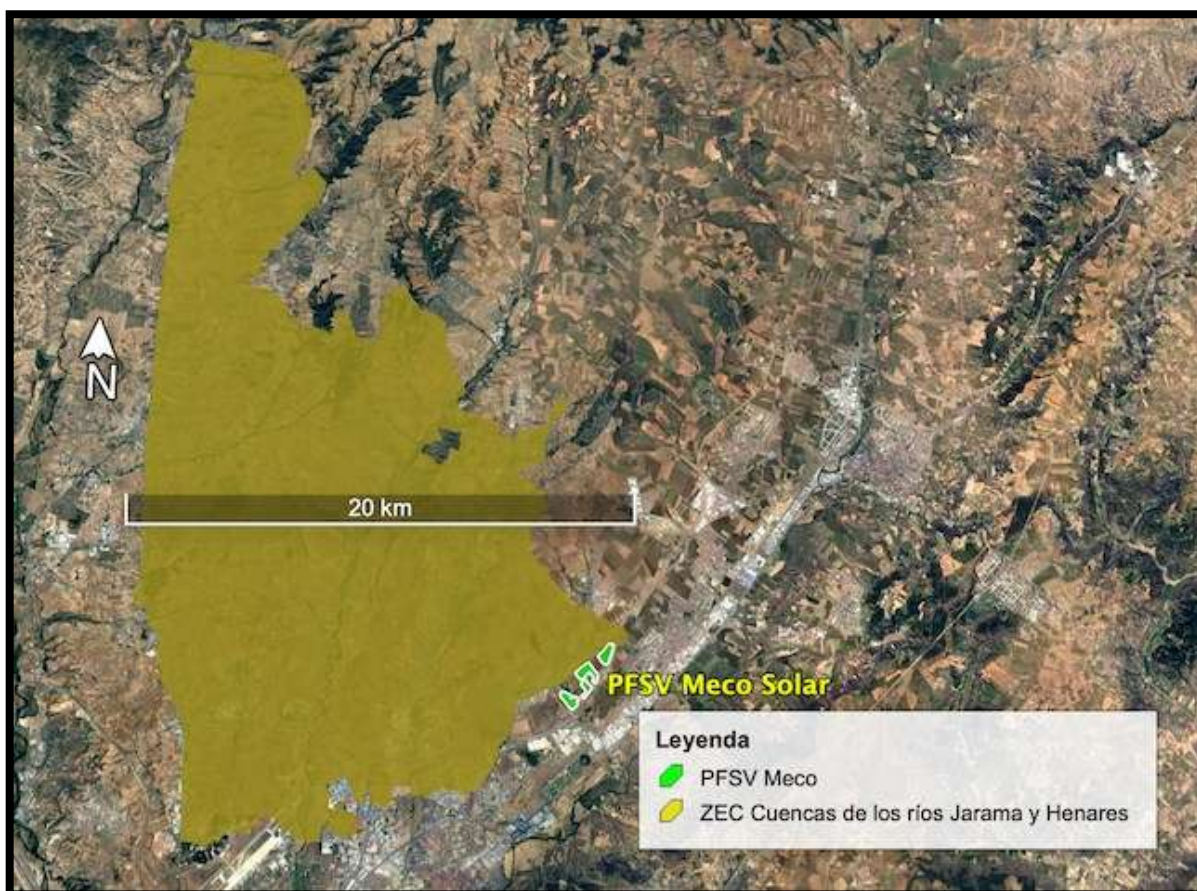


Figura 4. 3 ZEC Cuencas de los ríos Jarama y Henares (ES3110001)

Se caracteriza por un clima mediterráneo semiárido (precipitaciones medias anuales de 350-400 mm) y un largo periodo de sequía estival. Presenta un relieve suave con ligera pendiente hacia el suroeste. La vegetación potencial del espacio son los bosques de galería en las vegas y los encinares en las cuestas y terrazas altas, muestra de éstos últimos es la existencia de importantes manchas seriales de degradación del encinar dominadas por retamares (*Retama sphaerocarpa*). Su red fluvial se encuentra representada por tres ríos principales: Jarama, Henares y Torote. Esta presencia de medios fluviales favorece la existencia de amplias terrazas, coluviones, conos



de deyección y fondos de valle con depósitos holocénicos y pleistocénicos, propiciando un dominio de materiales del tipo de arenas, limos y gravas poligénicas. Los cantiles asociados a los ríos Jarama y Henares, e incluidos en parte en el ZEC, se caracterizan por su naturaleza caliza en el primer caso y arcillosa en el segundo. En este lugar, la red viaria se compone de diversas carreteras y algún tramo de autopista.

El ZEC constituye una zona de especial calidad e importancia para la protección de especies de aves esteparias y acuáticas, en la que están representadas un total de 27 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, y 9 especies migradoras de presencia regular. Incluye poblaciones numerosas de avutarda (*Otis tarda*), sisón (*Tetrax tetrax*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ganga (*Pterocles orientalis*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). También resulta de interés para taxones y hábitats asociados a ríos, al incluir aves rupícolas como el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), collalba negra (*Oenanthe leucura*) y varios refugios de quirópteros ligados, todos ellos, a los cantiles paralelos a sus cauces y hábitats acuáticos. Asimismo, en este Espacio se distribuyen 18 tipos de hábitats naturales del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, tres de los cuales están clasificados como prioritarios. Estos hábitats ocupan una superficie de 1.703 ha, lo que supone el 4,7 % del Espacio. Una tercera parte de ellos, entre los que destacan los matorrales termomediterráneos, los bosques de *Quercus ilex* y *Q. rotundifolia*, y los bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*, suman el 97 % de la superficie ocupada por los hábitats, correspondiendo al resto superficies muy reducidas. El uso dominante del suelo es el de los cultivos cerealistas, lo que contribuye al mantenimiento de las poblaciones de aves esteparias. Los ríos Torote y Jarama aportan poblaciones diversas de fauna piscícola (que incluye las especies de interés comunitario barbo comizo (*Barbus comizo*), boga del Tajo (*Pseudochondrostoma polylepis*) y calandino (*Squalius alburnoides*) y, en sus formaciones palustres asociadas, ornítica invernante en unas buenas condiciones de conservación. De igual forma cabe resaltar la presencia de individuos de nutria (*Lutra lutra*) en el tramo alto del río Jarama, el cual se encuentra en un buen estado de conservación.





## 5. ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (IBAS - IMPORTANT BIRD AREAS)

### 5.1. Talamanca-Camarma (IBA nº 74)

La PSF Meco Solar se localiza en la zona sur de la IBA nº7 Talamanca-Camarma.

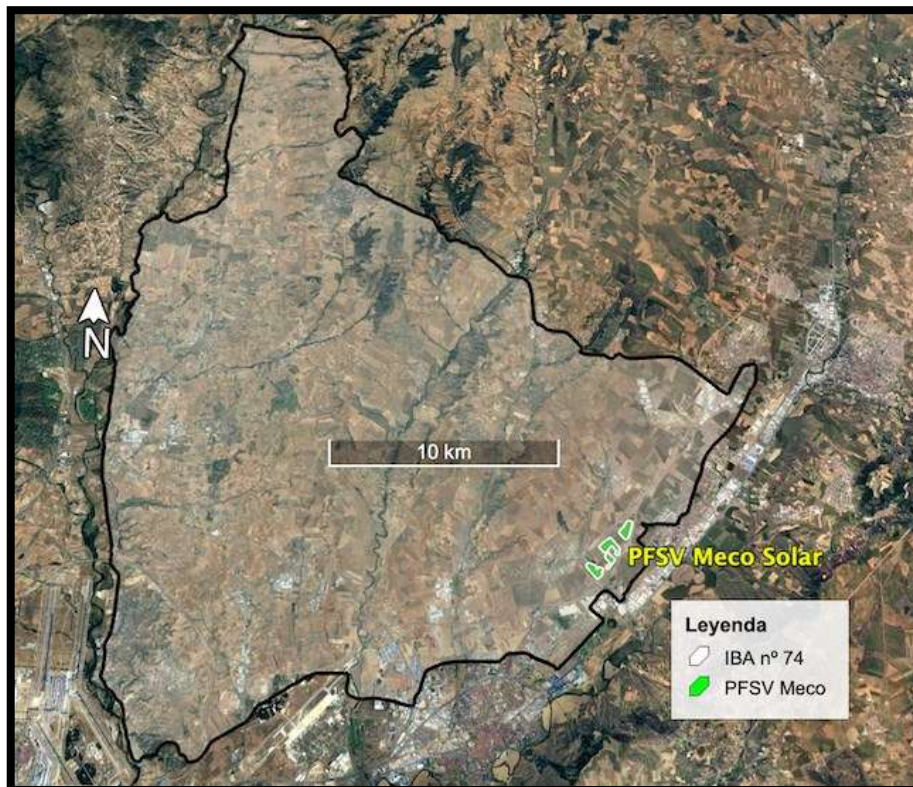


Figura 5.1 IBA nº 74 Talamanca-Ocaña-Camarma

La IBA se encuentra enmarcada dentro de un área de llanuras y lomas al este de la provincia de Madrid, compartida con Guadalajara y cruzada por multitud de arroyos, afluentes de los ríos Jarama y Henares. Dominan los cultivos extensivos de cereal (trigo y cebada) y pequeños eriales de tomillo y espliego. Algunas áreas de matorral, encinares de gran valor ecológico y olivares. Numerosa ganadería ovina. Intensa actividad cinegética (caza menor). El desarrollo de nuevas infraestructuras constituye la principal amenaza (autopistas, carreteras) así como el fuerte crecimiento urbanístico de los pueblos y la expansión de las urbanizaciones. Caza ilegal y veneno. Tendidos eléctricos muy dañinos para la avutarda y otras aves. La intensificación agrícola causa la desaparición de los linderos que sirven de refugio a los jóvenes de aves esteparias y de alimentación para el cernícalo primilla, y las cosechadoras afectan a las polladas de especies de aguiluchos. Abandono de la actividad ganadera. Elevada mortandad por atropellos. La molestia por fotografía de naturaleza también es elevada. La caza ilegal y veneno son residuales en los últimos años, pero podrían recrudecerse.

En la siguiente tabla se recogen las principales especies de la IBA, de acuerdo a los criterios de conservación de las mismas por las características del hábitat.



Científico	Época	Año	m.	M.	Precisión población	Tendencia	Precisión tendencia	Criterio <sup>1</sup>
Ciconia ciconia	Residente reproductor	2009	8	40	Exacta	En Declive	Exacta	C6
Circus aeruginosus	Estival reproductor	2009	1	5	Exacta	En Declive	Exacta	C6
Circus cyaneus	Estival reproductor	2009	0	7	Exacta	En Declive	Incompleta	B2, C6
Circus pygargus	Estival reproductor	2009	3	9	Incompleta	En Declive	Exacta	B3, C6
Aquila adalberti	Residente reproductor	2011	2	3	Exacta	En Incremento	Exacta	A1, B2, C1
Falco naumanni	Estival reproductor	2009	20	30	Exacta	Fluctuante	Exacta	B2, C6
Tetrax tetrax	Residente reproductor	2010	67	115	Exacta	En Declive	Exacta	A1, C1, C6
Otis tarda	Residente reproductor	2010	158		Exacta	En Declive	Exacta	A1, B2, C1, C2, C6
Burhinus oedicnemus	Residente reproductor	2009	15	20	Exacta	En Declive	Exacta	C6

A1	El área alberga regularmente cifras significativas de una especie mundialmente amenazada o de otra cuya conservación sea de interés mundial.	B1i	El área acoge regularmente el 1% o más de una población biogeográfica diferenciable o de una vía de migración de una especie de ave acuática gregaria.	C1	El área acoge regularmente cifras significativas de una especie mundialmente amenazada o de otra cuya conservación es de interés mundial.
A2	El área acoge una parte significativa de un grupo de especies cuyas áreas de cría definen un Área de Aves Endémicas (EBA) o una EBA Secundaria.	B1ii	El área acoge regularmente el 1% o más de una población biogeográfica diferenciable de una especie gregaria de ave marina.	C2	El área alberga de forma regular al menos el 1% de una población migratoria diferenciable o del total de la población en la UE de una especie del Anexo I.
A3	El área alberga una parte significativa del grupo de especies cuyas distribuciones están confinadas total o mayoritariamente a un bioma.	B1iii	El área acoge regularmente el 1% o más de una población biogeográfica diferenciable de otras especies gregarias.	C3	El área alberga regularmente al menos el 1% de una población migratoria diferenciable de especies no incluidas en el Anexo I.
A4i	El área acoge regularmente el 1% o más de una población biogeográfica diferenciable de una especie gregaria de ave acuática.	B1iv	El área es un 'cuello de botella' en migración por el que pasan de manera regular, en primavera u otoño, más de 5.000 cigüeñas o 3.000 rapaces migratorias o grullas.	C4	El área acoge regularmente más de 20.000 aves acuáticas de una o varias especies o más de 10.000 parejas (o 20.000 individuos) de aves marinas migratorias.
A4ii	El área acoge regularmente el 1% o más de la población mundial de una especie gregaria de ave marina o terrestre.	B2	El área debe ser una de las 'n' más importantes en cada país para especies catalogadas como SPEC 1, 2 y 3 para las que es apropiada una estrategia de protección de espacios.	C5	El sitio es un 'cuello de botella' en migración por el que pasan de manera regular, en primavera u otoño, más de 5.000 cigüeñas o más de 3.000 rapaces migratorias o grullas.
A4iii	El área acoge regularmente más de 20.000 aves acuáticas o más de 10.000 parejas de aves marinas de una o varias especies.	B3	El área debe ser una de las 'n' más importantes en cada país para especies catalogadas como SPEC 4 para las que es apropiada una estrategia de protección de espacios.	C6	El área es una de las cinco más importantes en cada 'región europea' para una especie o subespecie del Anexo I de la Directiva Aves. Estas áreas deben albergar cifras apreciables de dicha especie o subespecie en la UE.
A4iv	El área cumple los criterios numéricos establecidos para especies migratorias en zonas de paso ('cuellos de botella').				

Tabla 5.1 Especies de mayor valor en la IBA nº 74 Talamanca-Camarma (Fuente SEO BirdLife)

En la siguiente tabla se recogen las principales amenazas para la IBA recogidas por SEO BirdLife, en la que no se aporta información ni referencia a los estudios que conducen a dichas conclusiones y que, por tanto, podrían ser discutibles, además los datos aportados por SEO BirdLife tanto en relación a las especies existentes, su estimación poblacional y la valoración de la presión de las amenazas es de fecha 31/12/2010 por lo que su validez ha de tomarse con las oportunas reservas. Así SEO BirdLife obtiene una valoración medio-baja de las actividades agrícolas que a nuestro juicio no es acertada ya que no analiza la presión por uso de fitosanitarios, la selección de cultivos y variedades de secano, o el adelanto de las cosechas, aspectos clave en la conservación de las especies esteparias que suponen impactos como desplazamiento, mortalidad directa de nidadas y daños por ingesta de químicos (hierba, semillas, agua, insectos, micromamíferos, ...) que afectan fisiológicamente a individuos adultos y a la calidad de las puestas. Asimismo SEO BirdLife obtiene unas valoraciones de presión MEDIA sobre proyectos de energías renovables e infraestructuras que suponiendo una severidad moderada y un alcance del 10-50% no parece muy acertado 10 años después, tras los cuales el funcionamiento de estas infraestructuras y proyectos no ha supuesto la elevada presión estimada en su momento.



Amenazas	Momento	Alcance	Severidad	PRESIÓN
<b>Actividades agrícolas</b>				
Pérdida de mosaicos de vegetación	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-30%)	Alta
Concentración parcelaria	Pasada y erradicada	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Baja
Aumento superficie de regadío	Pasada y erradicada	A menos del 10%	No existe deterioro	Baja
Reforestación de parcelas agrícolas	Pasada y erradicada	A menos del 10%	No existe deterioro	Baja
Molestias directas de la ganadería sobre las aves	Pasada y erradicada	A menos del 10%	No existe deterioro	Baja
Desaparición de ganadería extensiva tradicional	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro rápido	Muy Alta
Roturación de zonas de matorral de secano o pastos	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
Abandono de tierras agrícolas	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-30%)	Alta
Intensificación ganadera	Pasada y erradicada	A menos del 10%	No existe deterioro	Baja
Desaparición de actividades agrícolas tradicionales	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
<b>Urbanismo</b>				
Desarrollo urbano	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
Desarrollos comerciales e industriales (Polígonos e industrias)	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
Desarrollo de áreas turísticas y de recreo (complejos hoteleros)	A largo plazo (+ 4 años)	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Casas ilegales	A corto plazo (-= 4 años)	A gran parte (50-90%)	Deterioro rápido	Alta
<b>Producción de energía y minas</b>				
Oleoductos / Gasoductos	Pasada y erradicada	A menos del 10%	No existe deterioro	Baja
Canteras, graveras	A corto plazo (-= 4 años)	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-30%)	Alta
Huertos solares	A largo plazo (+ 4 años)	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-30%)	Media
<b>Líneas de comunicación y servicios</b>				
Carreteras	A corto plazo (-= 4 años)	A gran parte (50-90%)	Deterioro rápido	Alta
Tendidos eléctricos	A corto plazo (-= 4 años)	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-30%)	Alta
<b>Caza y Pesca</b>				
Extracción por caza (cupos de captura excesivos)	Pasada y erradicada	A gran parte (50-90%)	Deterioro lento (1-10%)	Alta
Época de caza (solapamiento de la caza con la época de reproducción)	A corto plazo (-= 4 años)	A gran parte (50-90%)	Deterioro rápido	Alta
Cerramientos cinegéticos	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro rápido	Muy Alta
Pesca y captura de recursos acuáticos	Pasada y erradicada	A menos del 10%	Deterioro lento (1-10%)	Baja
<b>Intrusiones y molestias humanas</b>				
Paseantes	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro moderado (10-30%)	Muy Alta
Motos, Quads, 4x4, Rallies	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
Observación de la naturaleza	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro lento (1-10%)	Alta
Fotografía de la naturaleza	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
Pistas forestales	Pasada y erradicada	Todo el área/población	Deterioro moderado (10-30%)	Baja
Liberación de especies exóticas	Pasada y erradicada	A una parte (10-50%)	No existe deterioro	Baja
<b>Gestión del agua</b>				
Contaminación difusa (plomo en sedimentos, abonado)	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro rápido	Muy Alta
Contaminación puntual (vertidos ocasionales)	A corto plazo (-= 4 años)	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-30%)	Alta
Sedimentación / Colmatación	A largo plazo (+ 4 años)	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Escombreras	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
Sobreexplotación de acuíferos	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro rápido	Muy Alta
Encauzamientos / Dragados / Acondicionamientos	Pasada y erradicada	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Baja
Invasión de la cubeta del humedal por cultivo	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro rápido	Muy Alta
Invasión del Domino Público (Construcciones, estructuras)	A largo plazo (+ 4 años)	A gran parte (50-90%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Especies acuáticas invasoras	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro rápido	Alta





Amenazas	Momento	Alcance	Severidad	PRESIÓN
<b>Mortalidad causada por el hombre</b>				
Mortalidad en estructuras de riego o contra maquinaria	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro moderado (10-30%)	Alta
Mortalidad por atropello en carreteras	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
Mortalidad por caza ilegal	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro rápido	Alta
Mortalidad por veneno	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
Mortalidad en vallados	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-30%)	Alta
Mortalidad en tendidos eléctricos	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
<b>Contaminación</b>				
Aguas residuales domésticas y urbanas	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-30%)	Alta
Efluentes industriales y militares	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Efluentes y prácticas agrícolas y silvícolas	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-30%)	Alta
Efluentes provenientes de prácticas ganaderas	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro moderado (10-30%)	Alta
Residuos de basura	Pasada y erradicada	A gran parte (50-90%)	Deterioro lento (1-10%)	Baja
Residuos sólidos	Pasada y erradicada	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Baja
Contaminación por el ruido	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro moderado (10-30%)	Muy Alta
Contaminación térmica	A largo plazo (+ 4 años)	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Contaminación luminosa	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-30%)	Alta
<b>Cambio climático e inclemencias meteorológicas</b>				
Sequías	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
Incendios	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
Temperaturas extremas	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta
Tormentas e inundaciones	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro rápido	Muy Alta

Tabla 5.2 Amenazas y presiones en la IBA nº 74 Talamanca-Camarma (Fuente SEO BirdLife)

Y en la siguiente tabla se recoge el conjunto de especies presentes en la IBA.



Científico	Época	Año	m.	M.	Precisión población	Tendencia	Precisión tendencia
Tachybaptus ruficollis	Residente reproductor	2009				Estable	
Podiceps cristatus	Estival reproductor	2008	2		Incompleta	En Declive	Incompleta
Phalacrocorax carbo	Invernante	2009	20	30	Exacta	Fluctuante	Exacta
Botaurus stellaris	Visitante no reproductor	2006	2	4	Incompleta	Fluctuante	Incompleta
Ixobrychus minutus	Residente reproductor	2009	5	8	Exacta	Estable	Exacta
Nycticorax nycticorax	Residente reproductor	2009	8	10	Exacta	Estable	Exacta
Bubulcus ibis	Residente reproductor	2009	30	40	Exacta	Nuevo Nidific	Exacta
Egretta garzetta	Visitante no reproductor	2009	6	8	Exacta	Extinto Nidific	Exacta
Ardea cinerea	Visitante no reproductor	2009	10	14	Exacta	Extinto Nidific	Exacta
Ardea purpurea	Residente reproductor	2009	10	13	Exacta	En Increment	Exacta
Ciconia nigra	Visitante no reproductor	2007	4	6	Incompleta		Incompleta
Platalea leucorodia	En paso migratorio	2009					
Anser anser	En paso migratorio	2009					
Mareca strepera	Estatus desconocido	2009					
Anas crecca	Visitante no reproductor	2006	6	8	Pobre		Pobre
Anas platyrhynchos	Residente reproductor	2009	30	40	Exacta	En Increment	Exacta
Spatula clypeata	Estatus desconocido	2009					
Marmaronetta angustirostris	Visitante no reproductor	2008	2	4	Incompleta		Incompleta
Netta rufina	Residente reproductor	2008	2	3	Exacta	En Increment	Exacta
Aythya ferina	Visitante no reproductor	2009	4	6	Exacta		Exacta
Pernis apivorus	Visitante no reproductor	2009	2	4	Exacta	En Increment	Exacta
Elanus caeruleus	Estival reproductor	2009	1	3	Exacta	Fluctuante	Exacta
Milvus migrans	Residente reproductor	2009	5	8	Exacta	Estable	Exacta
Milvus milvus	Residente reproductor	2009	6	9	Exacta	Estable	Exacta
Neophron percnopterus	Visitante no reproductor	2009	4	6	Exacta	En Declive	Exacta
Gyps fulvus	Visitante no reproductor	2009	10	12	Exacta	En Declive	Exacta
Aegypius monachus	Visitante no reproductor	2009	8	10	Exacta	En Declive	Exacta
Circaetus gallicus	Visitante no reproductor	2009	4	6	Incompleta	En Declive	Incompleta
Accipiter gentilis	Visitante no reproductor	2009	2	4	Incompleta	En Declive	Exacta
Accipiter nisus	Visitante no reproductor	2009	0	3	Incompleta	En Declive	Incompleta
Buteo buteo	Residente reproductor	2009	6	10	Exacta	Fluctuante	Exacta
Aquila chrysaetos	Visitante no reproductor	2009	6	8	Exacta	Fluctuante	Exacta
Hieraaetus pennatus	Residente reproductor	2009	2	3	Incompleta	Estable	Incompleta
Aquila fasciata	Estival reproductor	2009	1	2	Incompleta	Estable	Incompleta
Pandion haliaetus	En paso migratorio	2009					
Falco tinnunculus	Residente reproductor	2009	8	27	Exacta	En Declive	Exacta
Falco vespertinus	En paso migratorio	2009					
Falco columbarius	Visitante no reproductor	2009	6	8	Incompleta	En Declive	Exacta
Falco subbuteo	Estival reproductor	2009				En Declive	
Falco peregrinus	Visitante no reproductor	2009	4	6	Incompleta	Extinto Nidific	Incompleta



Científico	Época	Año	m.	M.	Precisión población	Tendencia	Precisión tendencia
Alectoris rufa	Residente reproductor	2009			Exacta	En Incremento	Exacta
Coturnix coturnix	Residente reproductor	2009			Exacta	En Incremento	Exacta
Rallus aquaticus	Residente reproductor	2009					
Gallinula chloropus	Residente reproductor	2009				Estable	
Fulica atra	Residente reproductor	2009	15	25	Exacta	En Incremento	Exacta
Grus grus	En paso migratorio	2009					
Himantopus himantopus	Estival reproductor	2006	2	4	Incompleta		Incompleta
Recurvirostra avosetta	Invernante	2007	11	25	Incompleta	Fluctuante	Incompleta
Glareola pratincola	Visitante no reproductor	2009	6	8	Incompleta	En Declive	Incompleta
Charadrius dubius	Estatus desconocido	2009					
Vanellus vanellus	Invernante	2009	80	100	Exacta	Fluctuante	Exacta
Lymnocyptes minimus	Visitante no reproductor	2005	2	4	Incompleta		Incompleta
Gallinago gallinago	Visitante no reproductor	2008	0	2	Incompleta		Incompleta
Numenius arquata	Invernante	2009					
Tringa totanus	En paso migratorio	2009					
Tringa ochropus	Invernante	2009					
Actitis hypoleucos	Residente reproductor	2009	5	7	Exacta	En Incremento	Exacta
Chroicocephalus ridibundus	Visitante no reproductor	2009	50	60	Incompleta		Incompleta
Larus fuscus	Visitante no reproductor	2009	20	30	Incompleta		Incompleta
Chlidonias hybrida	Estival reproductor	2007				Nuevo Nidific.	Incompleta
Pterocles orientalis	Estival reproductor	2009	15	18	Exacta	En Declive	Exacta
Pterocles alchata	Visitante no reproductor	2009	10	12	Exacta	En Declive	Exacta
Columba livia	Residente reproductor	2009			Exacta	En Incremento	Exacta
Columba oenas	Residente reproductor	2009					
Columba palumbus	Residente reproductor	2009	165	350	Incompleta	En Incremento	Exacta
Streptopelia decaocto	Residente reproductor	2009	15	20	Exacta	Fluctuante	Exacta
Streptopelia turtur	Residente reproductor	2009	20	65	Incompleta	Fluctuante	Incompleta
Psittacula krameri	Estival reproductor	2006	3	4	Exacta	Fluctuante	Exacta
Clamator glandarius	Estival reproductor	2009	6	9	Exacta	Fluctuante	Exacta
Cuculus canorus	Estival reproductor	2009	2	4			
Tyto alba	Residente reproductor	2009	15	20	Exacta	En Incremento	Exacta
Otus scops	Residente reproductor	2009	7	11	Incompleta	En Declive	Incompleta
Bubo bubo	Residente reproductor	2009	3	11	Exacta	En Declive	Exacta
Athene noctua	Residente reproductor	2009	10	25	Exacta	En Declive	Exacta
Strix aluco	Residente reproductor	2009	6	13	Exacta	En Declive	Exacta
Asio otus	Residente reproductor	2009	1	3	Exacta	En Declive	Exacta
Asio flammeus	Invernante	2009	6	8	Exacta	Fluctuante	Exacta
Caprimulgus europaeus	En paso migratorio	2009			Incompleta		Incompleta
Caprimulgus ruficollis	Estival reproductor	2009	8	11	Incompleta	Fluctuante	Incompleta



Científico	Época	Año	m.	M.	Precisión población	Tendencia	Precisión tendencia
Apus apus	Estival reproductor	2009			Exacta	Fluctuante	Exacta
Apus pallidus	Visitante no reproductor	2009					
Alcedo atthis	Estival reproductor	2009	3	4	Exacta	Fluctuante	Exacta
Merops apiaster	Estival reproductor	2009			Exacta	En Increment	Exacta
Coracias garrulus	Estival reproductor	2008	5	8	Incompleta	En Declive	Incompleta
Upupa epops	Estival reproductor	2009	3	5	Exacta	Fluctuante	Exacta
Picus sharpei	Residente reproductor	2009	3	5	Incompleta		Incompleta
Dendrocopos major	Residente reproductor	2009	6	8	Incompleta		Incompleta
Melanocorypha calandra	Residente reproductor	2009	30	35	Incompleta		Incompleta
Galerida cristata	Residente reproductor	2009	30	35	Incompleta		Incompleta
Galerida theklae	Residente reproductor	2009					
Lullula arborea	Estival reproductor	2009	40	45	Incompleta	En Declive	Incompleta
Alauda arvensis	Estival reproductor	2009			Incompleta	En Declive	Incompleta
Riparia riparia	Estival reproductor	2009					
Hirundo rustica	Estival reproductor	2009			Incompleta	En Declive	Incompleta
Cecropis daurica	Estival reproductor	2009					
Delichon urbicum	Estival reproductor	2009			Exacta	En Declive	Exacta
Anthus campestris	Estival reproductor	2009	10	15	Incompleta	Fluctuante	Incompleta
Anthus pratensis	Invernante	2009					
Motacilla flava	Residente reproductor	2009	7	10	Incompleta	Fluctuante	Incompleta
Motacilla cinerea	Estatus desconocido	2009					
Motacilla alba	Residente reproductor	2009	60	100	Exacta	Fluctuante	Exacta
Troglodytes troglodytes	Estatus desconocido	2009					
Prunella modularis	Invernante	2009	0	2	Incompleta	Fluctuante	Incompleta
Erithacus rubecula	Invernante	2009	20	30	Exacta	Fluctuante	Exacta
Luscinia megarhynchos	Residente reproductor	2009	3	40	Incompleta		Incompleta
Phoenicurus ochruros	Invernante	2009	40	50	Exacta	En Increment	Exacta
Phoenicurus phoenicurus	En paso migratorio	2009					
Saxicola rubetra	En paso migratorio	2009					
Saxicola rubicola	Residente reproductor	2009	10	15	Exacta	En Increment	Exacta
Oenanthe oenanthe	Estival reproductor	2006	2	4	Incompleta		Incompleta
Oenanthe hispanica	Estival reproductor	2009					
Oenanthe leucura	Visitante no reproductor	2009					
Monticola solitarius	Visitante no reproductor	2009					
Turdus merula	Residente reproductor	2009	25	30	Exacta	En Increment	Exacta
Turdus pilaris	Invernante	2009					
Turdus philomelos	Invernante	2009	20	25	Incompleta	Fluctuante	Incompleta
Turdus iliacus	Invernante	2009					
Turdus viscivorus	Estatus desconocido	2009					



Científico	Época	Año	m.	M.	Precisión población	Tendencia	Precisión tendencia
Passer domesticus	Residente reproductor	2009			Exacta	En Incremento	Exacta
Passer hispaniolensis	Estatus desconocido	2009					
Passer montanus	Residente reproductor	2009			Exacta	Fluctuante	Exacta
Petronia petronia	Estatus desconocido	2009					
Fringilla coelebs	Residente reproductor	2009	30	40	Exacta	Fluctuante	Exacta
Fringilla montifringilla	Visitante no reproductor	2009	30	40	Incompleta	Fluctuante	Incompleta
Serinus serinus	Estival reproductor	2009	30	40	Exacta	Fluctuante	Exacta
Chloris chloris	Residente reproductor	2009	20	30	Exacta	En Incremento	Exacta
Carduelis carduelis	Residente reproductor	2009			Exacta	En Incremento	Exacta
Spinus spinus	Residente reproductor	2009	20	30	Exacta	En Incremento	Exacta
Linaria cannabina	Residente reproductor	2009			Exacta	En Incremento	Exacta
Loxia curvirostra	Estatus desconocido	2009					
Coccothraustes coccothraustes	Estatus desconocido	2009					
Emberiza citrinella	Estatus desconocido	2009					
Emberiza cirius	Estatus desconocido	2009					
Emberiza cia	Visitante no reproductor	2008	6	20	Incompleta	Fluctuante	Incompleta
Emberiza schoeniclus	Estatus desconocido	2009					
Emberiza calandra	Visitante no reproductor	2009	30	50	Exacta	Fluctuante	Exacta

Tabla 5.3 Inventario de especies de la IBA nº 74 Talamanca-Ocaña-Camarma (Fuente SEO BirdLife)





## **6. UNIDADES DE HÁBITATS**

### **6.1. Unidad 1. Estepa cerealista**

Es una unidad característica y extendida en la zona de estudio, tanto es así que representa el tipo de hábitat de la cercana ZEPA Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares (ES0000139) y en consecuencia está directamente relacionada con la composición faunística del ámbito. No obstante la zona esteparia, como se pone de manifiesto en la tabla de amenazas y presiones de la IBA nº74 Talamanca-Camarma que da en la zona una muy alta presión por la desaparición de actividades agrarias tradicionales y la roturación de zonas de matorral de pasto o secanos y la consecuente pérdida de mosaicos de vegetación que conllevan una afección directa sobre las principales especies esteparias de la zona y que, por tanto son consecuencia de la pérdida de biodiversidad, lo que se ve reforzado con la elevada presión urbanística, producción de energía y minas, vías de comunicación, intrusión humana debida a las altas densidades poblacionales, el aumento de la contaminación en diferentes fuentes (ruido que clasifica con presión muy alta, además de residuos sólidos, vertidos, etc),... Estos factores, cobran especial significancia en la zona de implantación de la PSF Meco Solar que presenta un alto grado de antropización y degradación de las zonas esteparias.



*Figura 6.1 Estación de muestreo MECO 01*



*Figura 6.2 Estación de muestreo MECO 01*



*Figura 6.3 Estación de muestreo MECO 01*



*Figura 6.4 Estación de muestreo MECO 01*



*Figura 6.5 Estación de muestreo MECO 02*



*Figura 6.6 Estación de muestreo MECO 02*



*Figura 6.7 Estación de muestreo MECO 02*



*Figura 6.8 Estación de muestreo MECO 03*

## **6.2. Unidad 2. Cultivos leñosos**

No se localizan en el ámbito de estudio o son muy poco representativos.

## **6.3. Unidad 3. Pastizales, matorrales y arbolado disperso**

Dada la morfología del terreno la zona ha permitido un aprovechamiento agrario prácticamente del 100% relegándose las zonas de pastizal y matorral a muy escasos reductos que han experimentado en los últimos años una intensa roturación para su transformación en otros usos, por lo que la presión sobre los mismos es muy alta y su degradación o deterioro es muy rápido.

## **6.4. Unidad 4. Zonas húmedas**

El ámbito de estudio se enmarca entre los ríos Henares (este) y Camarilla (oeste), siendo también destacables, aunque ya a una distancia relativa los ríos Torote y Jarama (oeste), entre los que se localizan dos graveras, la Gravera Camino de Salomón y la Gravera Duque Alburquerque que constituyen hábitats artificiales creados como resultado de la extracción de gravas y arenas en los depósitos fluviales.





Sin embargo, estas zonas están ciertamente alejadas del ámbito de estudio por lo que la avifauna asociada a las mismas sólo puede presentar pasos migratorios a elevada altura y de poco riesgo, por lo tanto, sin que pueda reseñarse impacto alguno.

Entre las acuáticas más fáciles de observar citamos las fochas (*Fulica atra*), gallinetas (*Gallinula chloropus*) zampullines comunes (*Tachybaptus ruficollis*) y somormujos lavancos (*Podiceps cristatus*). Durante el invierno se presentan diferentes especies de anátidas: ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), ánade friso (*Anas strepera*), cuchara (*Anas clypeata*), porrón europeo (*Aythya ferina*), cerceta común (*Anas creca*), y, algo menos frecuente, el porrón pardo (*Aythya nyroca*). Durante los pasos migratorios pueden aparecer la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*), cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*) y cerceta carretona (*Anas querquedula*).

Las graveras están rodeadas de un denso carrizal donde a veces pasan desapercibidas aves de comportamiento discreto, como el calamón (*Porphyrio porphyrio*) y el rascón (*Rallus aquaticus*). En cambio, los carriceros comunes (*Acrocephalus scirpaceus*) y tordales (*Acrocephalus arundinaceus*) se hacen notorios durante la estación reproductora por su incesante canto. También puede verse al martín pescador (*Alcedo atthis*) perchado en alguna rama cercana al agua, y algún bigotudo rebullir entre el carrizo.

Destaca la presencia estacional de moritos (*Plegadis falcinellus*) y de la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), la cual es la garza más abundante en Soto Gutiérrez, pero no se reproduce aquí. Durante todo el año se ven bandos dispersos por campos y rastrojos, no necesariamente cerca del agua. Es frecuente verla acompañando a algún rebaño de ovejas o en los pastos entre el ganado vacuno. De hecho, la garcilla bueyera es una especie cuya presencia se ha constatado en zonas cercanas a la implantación con un uso de alimentación en zonas de cultivo. La Comunidad de Madrid alberga una numerosa población invernante de garcilla bueyera; en el censo de 2011 se contabilizaron un total de 12584 aves. La única colonia de cría de la Comunidad, en el ámbito de dicho censo, fue la gravera de Soto Mozanaque (Algete), donde se registraron 800 parejas reproductoras en 2011. (Datos obtenidos por Eduardo Blanco en su documento Diversidad y Entorno a 1 de diciembre del 2019).



Figura 6.9 Zonas húmedas

### 6.5. Unidad 5. Zonas antropizadas

El ámbito de estudio presenta importantes vías de comunicación como la Autopista Radial 2, R-2 o Autopista del Henares es una autopista de peaje española que recorre el Corredor del Henares entre Madrid y Guadalajara paralela a la Autovía del Nordeste, principales ejes que abrazan la zona de implantación y que tienen una influencia en la caracterización de la biodiversidad. Estas son zonas en las que las presencias continuas de vehículos, además de las propias infraestructuras, ejercen un efecto barrera sobre especies de interés que presentan una mayor presencia en zonas más alejadas de éstas.



Asimismo, en el ámbito de estudio se localizan importantes núcleos urbanos como Meco, Azuqueca de Henares o Villanueva de la Torre con polígonos industriales bien desarrollados y encontrándose todos estos núcleos poblacionales a menos de 3 kilómetros de distancia de la PSF Meco Solar.

Todos estos aspectos hacen de la zona de implantación del Proyecto un hábitat con buen grado de acogida ya que se ubica en las zonas de mayor degradación, respetando otras áreas esteparias fuera de este nudo más antropizado.

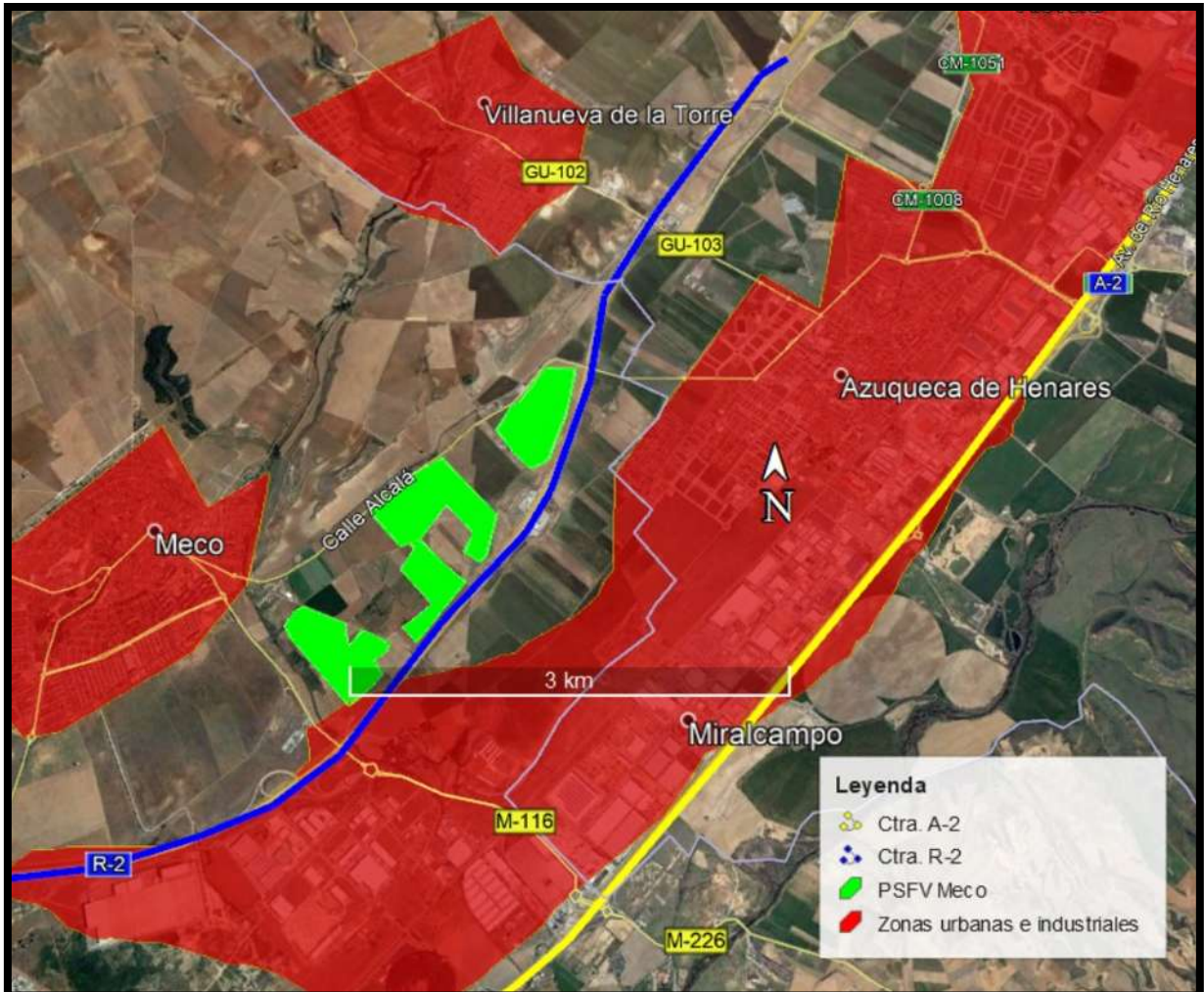


Figura 6.10 Zonas antropizadas



Figura 6.11 Estación de muestreo MECO 02



Figura 6.12 Estación de muestreo MECO 03



Figura 6.13 Estación de muestreo MECO 03



Figura 6.14 Estación de muestreo MECO 03



Figura 6.15 Estación de muestreo MECO 04



Figura 6.16 Autopista Radial 2, R-2 o Autopista del Henares



Figura 6.17 Autopista A2 a su paso por Alcalá de Henares



## 7. CORREDORES DE FAUNA

### 7.1. Contenido y metodología

La **PSF Meco Solar** se localiza entre dos corredores de fauna, de acuerdo a la “PLANIFICACIÓN DE LA RED DE CORREDORES ECOLÓGICOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID: IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA EL BIENESTAR SOCIAL Y LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL”, concretamente entre el Corredor Oriental y el Corredor de Los Yesos, tal y como se muestra en la siguiente figura:

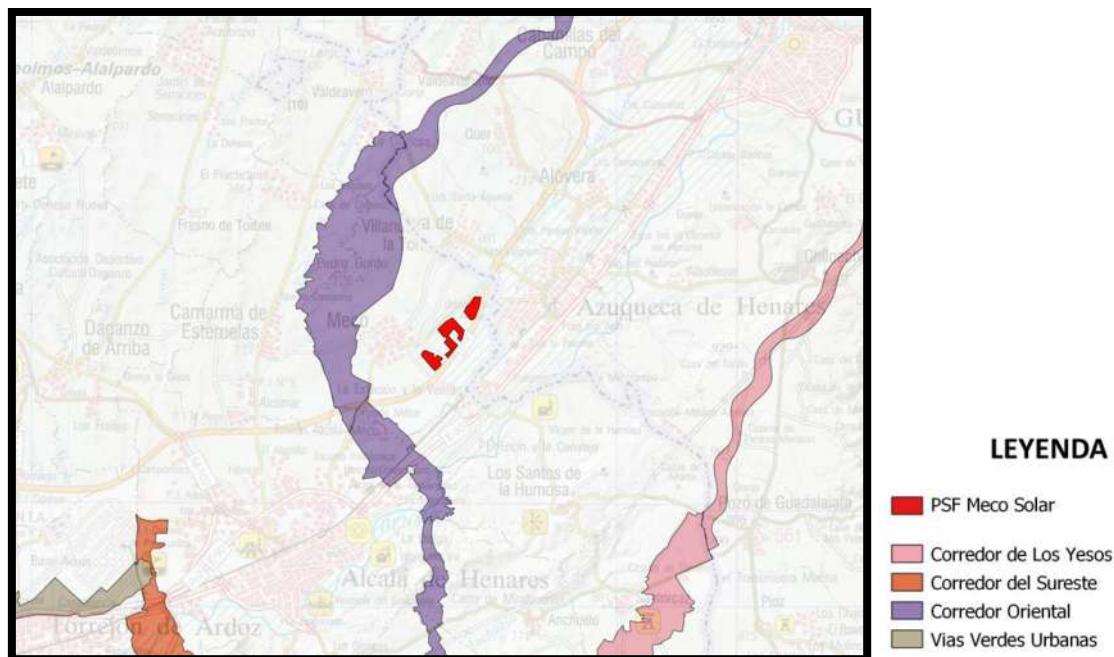


Figura 7.1 Corredores ambientales

El objetivo de la creación de corredores por la Comunidad de Madrid fue identificar y describir los elementos territoriales clave para la conectividad ecológica para que puedan ser incorporados en la planificación territorial de la Comunidad y en las diversas actuaciones sobre el territorio. La Red de Corredores Ecológicos asegura la funcionalidad de las áreas protegidas y la coherencia de la Red Natura 2000 de la Comunidad de Madrid, así como su comunicación con las Comunidades limítrofes. También establece una relación de continuidad entre los Espacios Naturales Protegidos, las zonas verdes urbanas y los parques y áreas de esparcimiento supramunicipales.

Se definen tres tipos de corredores:

- **Corredores principales**, son de carácter estratégico para garantizar la conectividad a nivel regional e interregional. Conectan nodos de la red Natura 2000.
- **Corredores secundarios**, son de importancia regional ó comarcal. Conectan nodos con corredores principales, corredores principales entre sí, o poblaciones aisladas con corredores primarios o nodos.
- **Corredores verdes**, conectan las zonas verdes periurbanas con el resto de corredores o con nodos. Su objetivo es facilitar la accesibilidad de la naturaleza para los ciudadanos como factor de bienestar, calidad de vida y salud, por lo que su conectividad no está ligada a la conservación de un hábitat, especie o ecosistema prioritario.

Se tiene en cuenta, además en el presente apartado la publicación “**Propuesta de WWF España para una Red Estratégica de Corredores Ecológicos entre espacios Red Natura 2000**” (WWF España. 2018. **Autopistas Salvajes**), que sirve de base para la elaboración del Plan de Corredores Ambientales de la Comunidad de Madrid y según el cual la PSF Meco Solar se localiza en un área altamente antropizada como es el Corredor del Henares, y a priori no hay conexión ambiental o continuidad entre los Corredores Oriental y de Los Yesos.

En los siguientes puntos, se describen las principales características de los corredores presentes en el ámbito de estudio considerado y su relación con la **PSF Meco Solar**.



7.1. Corredor principal Oriental

Datos generales

Tipo	Principal
Superficie dentro de la C.A.M	6.669,18 ha
CCAA implicadas	Madrid Castilla La Mancha (Guadalajara, Toledo)

Tabla 7.1 Corredor Oriental. Datos generales (Fuente Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid)

Información general

Corredor oriental	Total	
	ha	%
Superficies en Has.		
Superficie total del corredor	9.886,25	
Superficie dentro de la C.A.M.	6.669,18	100,00
Superficie fuera de la C.A.M.	3.217,06	
<b>Figuras de vulnerabilidad</b>		
Red Natura 2000 (Total)	2.390,62	35,85
LICs	2.390,62	35,85
ZEPA	2.280,52	34,19
Montes Preservados	150,79	2,26
Montes de U.P.		0,00
Zonas húmedas (excluidos embalses)		0,00
Hábitats de interés comunitario	596,90	8,95
Vías Pecuarias	80,13	1,20
Áreas de Interés paisajístico		
muy alto	4.680,25	70,18
alto	1.378,33	20,67
bajo	486,37	7,29
<b>Planeamiento urbanístico</b>		
Suelo Urbano	7,19	0,11
Suelo Urbanizable	271,67	4,07
Sistemas Generales	16,04	0,24
Suelo No Urbanizable Común	4.244,84	63,65

Tabla 7.2 Corredor Oriental. Información general (Fuente Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid)

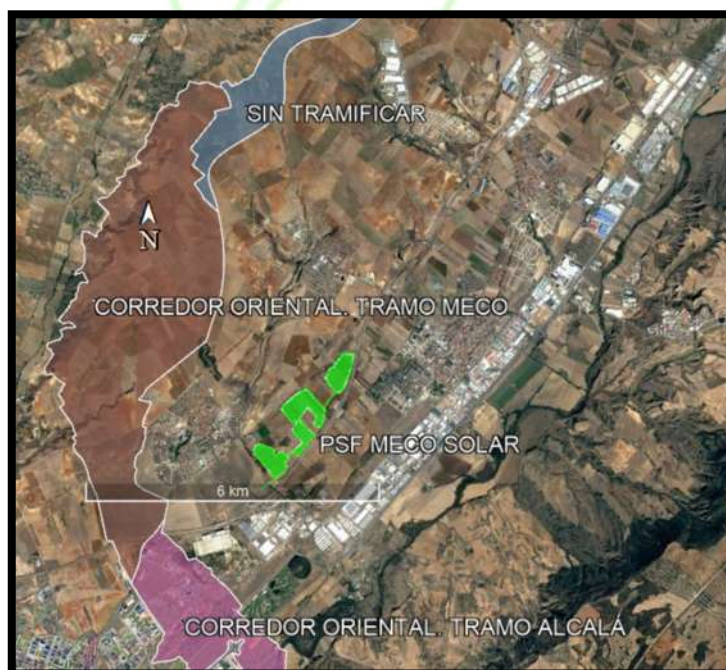


Figura 7.2 Corredor Oriental (Tramos)



Se define como un corredor de **carácter estepario**, que une varios espacios de la red Natura, entre los que destacan la ZEPA de las estepas cerealistas de la campiña, en Guadalajara, con los LICs Cuencas de los ríos Jarama y Henares, Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid, y Yesares del Valle del Tajo, este último en Toledo.

**Espacios Natura 2000 conectados**

Código	Denominación	Tipo	CCAA
ES 0000167	Estepas cerealistas de la campiña	ZEPA	Castilla La Mancha
ES3110001 ES0000139	Cuencas de los ríos Jarama y Henares	LIC- ZEPA	Madrid
ES3110006	Vegas, cuestas y páramos del sureste de Madrid	LIC	Madrid
ES 4250009	Yesares del valle del Tajo	LIC	Castilla La Mancha

Tabla 7.3 Espacios RN 2000 conectados por el Corredor Oriental (Fuente Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid)

Como podemos comprobar en la siguiente figura, el tramo MECO, que se sitúa a 2 km al oeste de la **PSF Mecó Solar** conecta las ZEPAs Estepas Cerealistas de la Campiña (Comunidad de Madrid) y Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares (Castilla-La Mancha).

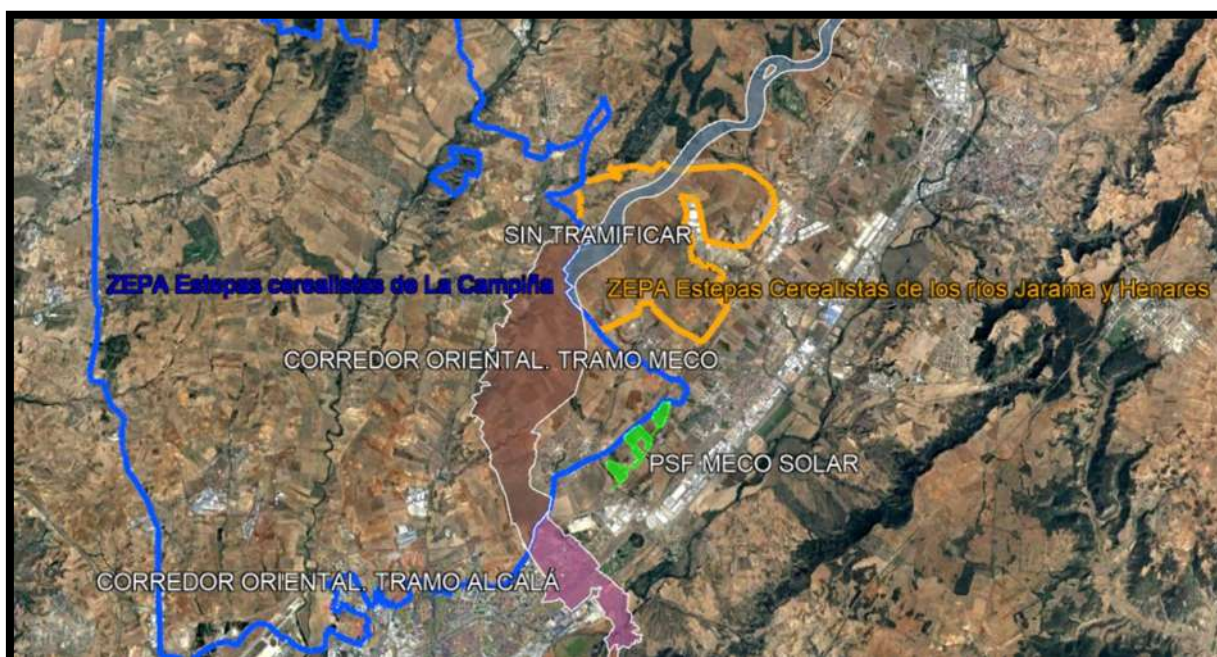


Figura 7.3 Corredor Oriental (Tramos) y ZEPAS

**7.2. Corredor principal de Los Yesos**

<b>Datos generales</b>	
Tipo de corredor	Principal
Superficie dentro de la C.A.M	7.224,57 ha
CCAA implicadas	Madrid Castilla La Mancha (Toledo, Cuenca)

Tabla 7.4 Corredor de Los Yesos. Datos generales (Fuente Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid)



Información general

Corredor de Los Yesos	Total	
	ha	%
Superficie total del corredor	10.228,62	
Superficie dentro de la C.A.M.	7.220,16	100,00
Superficie fuera de la C.A.M.	3.008,46	
<b>Figuras de vulnerabilidad</b>		
Red Natura 2000 (Total)	1.194,21	16,54
LICs	1.194,21	16,54
ZEPA	1.168,60	16,19
Montes Preservados	45,08	0,62
Montes de U.P.	48,25	0,67
Zonas húmedas (excluidos embalses)	0,00	0,00
Hábitats de interés comunitario	427,04	5,91
Vías Pecuarias	57,70	0,80
<b>Áreas de Interés paisajístico</b>		
muy alto	54,90	0,76
alto	3.215,72	44,54
bajo	3.858,85	53,45
<b>Planeamiento urbanístico</b>		
Suelo Urbano	5,30	0,07
Suelo Urbanizable	217,22	3,01
Sistemas Generales	50,95	0,71
Suelo No Urbanizable Común	3.956,86	54,80
Suelo Rústico con protección	2.994,10	41,47

Tabla 7.5 Corredor de Los Yesos. Información general (Fuente Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid)

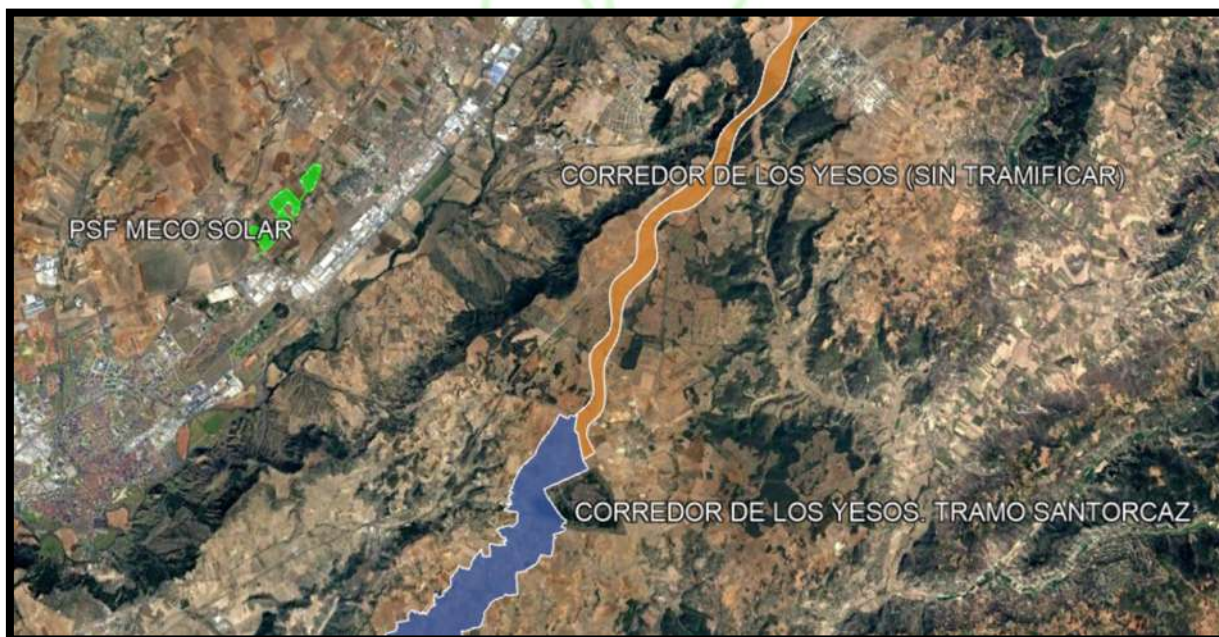


Figura 7.4 Corredor de Los Yesos (Tramos)

Este corredor conecta paisajes gipsícolas, típicos de las zonas más áridas de la cuenca del Tajo, y únicos en Europa. Une el LIC Sierra de San Vicente y Valles del Tiétar y del Alberche en la provincia de Toledo, con Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid, y las Laderas Yesosas de Tendilla, ya en la provincia de Guadalajara. Parte de su recorrido coincide con tramos del corredor de la Sagra y el corredor Oriental. Por la característica de estos terrenos el principal uso del suelo son los cultivos cerealistas.





**Espacios Natura 2000 conectados**

Código	Denominación	Tipo	CCAA
ES 4250001	Sierra de San Vicente y Valles del Tiétar y del Alberche	LIC	Castilla La Mancha
ES3110006	Vegas, cuestras y páramos del sureste de Madrid	LIC	Madrid
ES 4240019	Laderas yesosas de Tendilla	LIC	Castilla La Mancha

Tabla 7.6 Espacios RN 2000 conectados por el Corredor de Los Yesos (Fuente Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid)

**7.3. Afección a Corredores**

Para determinar el posible impacto de la **PSF Meco Solar** sobre la Red de Corredores Ambientales se ha elaborado el siguiente cuadro:

CRITERIO	OBSERVACIONES	VALORACIÓN
¿Se localiza el proyecto incluyendo infraestructuras de evacuación sobre zonas definidas como Corredores Ambientales?	NO	No hay impacto por ocupación directa
¿Se localiza el proyecto incluyendo infraestructuras de evacuación entre zonas definidas como Corredores Ambientales?	SÍ Se localiza entre los Corredores Oriental, tramo MECO (aproximadamente a 2 km al oeste) y de Los Yesos, SIN TRAMIFICAR (aproximadamente 10 al este) La Comunidad de Madrid no indica una conexión ambiental entre ambos Corredores, que además se encuentran fuertemente fragmentados por el Corredor del Henares (una zona altamente antropizada)	No se prevé un impacto por localización entre corredores
¿Afecta el proyecto a espacios o especies de RN 2000?	El proyecto no se localiza ocupando zonas definidas en la RN2000, sí es colindante a la ZEPA Estepas Cerealistas de la Campiña y próxima a la ZEPA Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares,	No se prevé un impacto por ocupación de RN2000 ni a la continuidad de las ZEPAS presentes conectadas por el Corredor Oriental
¿El estudio de avifauna ha evidenciado la presencia de especies de interés para los Corredores presentes?	Teniendo en cuenta la importancia del Corredor Oriental para la conexión de especies esteparias precisamos que tan sólo se ha localizado en la zona de proyecto presencia en campo de cernícalo primilla procedente de la colonia de la Iglesia Ntra Sra de la Asunción de Meco. No se ha observado presencia de especies de interés como avutarda, ganga europea y ortega, sisón, aguilucho cenizo y pálido. En general se ha definido la zona como altamente antropizada y con escasa calidad para el establecimiento de zonas de interés reproductivo para especies esteparias como zonas LEK o de nidificación	El impacto previsto es bajo y compatible, no produciéndose ocupación de zonas de interés para la reproducción. La comunidad de especies esteparias es poco representativa en relación a ámbitos de las ZEPAs, relegándose exclusivamente a uso en campo y puntual por algunos individuos de cernícalo primilla

Tabla 7.7 Afección a Corredores

En consecuencia, se puede concluir que la **PSF Meco Solar** no afectará a la Red de Corredores de la Comunidad de Madrid, siendo compatible su instalación en una zona altamente antropizada como es el Corredor del Henares.



## 8. ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD

### 8.1. Contenido y metodología

El término biodiversidad hace referencia a la riqueza biológica de un territorio, tanto en relación a la variedad de especies como de los patrones naturales, ecosistemas e incluso a las diferencias genéticas dentro de cada especie, que conforman dicho territorio. La forma más directa de evaluar la biodiversidad es analizar el número de especies presentes en el ámbito de estudio o subámbitos (cuadrículas UTM).

Partiendo de la base de que cualquier actividad humana sobre el territorio implica una alteración de sus condiciones naturales y, por tanto, de su capacidad para el sostenimiento de la vida silvestre y considerando que a pesar de que las actividades humanas suelen localizarse en áreas concretas, la evaluación ambiental de cualquier actividad debe cuantificar la incidencia sobre la fauna, para lo que es necesario hacerlo en base a unos índices de referencia que le permitan analizar situaciones diferentes, e incluso la evolución en el tiempo de un determinado hábitat.

Son muchos y muy buenos los métodos que pretenden valorar la riqueza natural (Vane-Wright, R. I., C. J. Humphries, and P. H. Williams, 1991; Richard B. Primack, Joandomènec Ros, 2002). Algunos buscan optimizar los recursos disponibles y aplicarlos a la situaciones más drásticas (Reid, W. V. & Miller, K. R., 1989; Isaac NJ, Turvey ST, Collen B, Waterman C, Baillie JE, 2007), otros establecer las zonas con mayor interés natural (Rey Benayas & de la Montaña, 2003). Sin embargo, son muy escasos o inexistentes los métodos que buscan la obtención de valores cuantitativos que puedan permitir una comparación rápida entre zonas.

La mejor manera de realizar una valoración de la biodiversidad es establecer índices generalistas fácilmente reproducibles que permitan comparar entre zonas distintas. Los índices utilizados deben reflejar tanto la **riqueza de especies**, es decir, el número de especies existentes, **como el valor relativo existente entre ellas**, es decir su importancia relativa. Los índices que utilizaremos son complementarios y se analizan conjuntamente para poder valorar correctamente la riqueza natural de un lugar. Son de dos tipos: cuantitativos y cualitativos. En los siguientes puntos se desarrollan los diferentes índices y valoraciones de la biodiversidad que utilizamos para el análisis del ámbito de estudio.

- **ANÁLISIS GENERAL DE LA BIODIVERSIDAD:** Valora la biodiversidad principalmente sobre datos del IEET y de las observaciones adicionales obtenidas en los trabajos de campo. Este análisis permite la obtención de dos índices, el **cuantitativo (Icn)** que se centra en el valor numérico de especies presentes y el **cualitativo (Ic)** que tiene en cuenta el estatus de conservación y amenaza de las especies. El análisis general obtiene, por tanto, un valor **POTENCIAL** de la biodiversidad pero no tiene en cuenta la presencia real de especies, su abundancia o la potencialidad del hábitat para diferentes usos (cría, alimentación, paso, etc.).
- **LÍNEA DE BASE AMBIENTAL (LBA):** analiza de forma muy similar la biodiversidad **REAL** observada en el ámbito de estudio, centrada en el sistema de bioindicadores seleccionados para dicho ámbito. La biodiversidad de un ámbito determinado experimenta necesariamente variaciones en el tiempo como consecuencia de cambios estacionales (migraciones), alteraciones o cambios del hábitat (usos agrícolas, impacto de pesticidas, actividades humanas, desarrollo de proyectos, etc.), fluctuaciones y movimientos de especies como el actualmente observado debido a la explosión de las poblaciones de topillo, etc. Teniendo en cuenta estas variaciones se denomina LBA-0 al primero de los estudios realizado de acuerdo a estos criterios, sobre el que se realiza el EslA y el que sirve de base para el análisis de la evolución de la biodiversidad en el tiempo como herramienta imprescindible del Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental.

### 8.2. Índices generales de la biodiversidad

- **Índice cuantitativo de biodiversidad (Icn):** Es el valor que viene determinado por la diversidad existente, es decir, es la cifra resultante de sumar el número total de especies inventariadas. En consecuencia, el **Icn** da el mismo peso a cada especie: 1 si está presente y 0 si no lo está.

Para el ámbito de estudio considerado el **Icn es 187**, un valor **BAJO**.

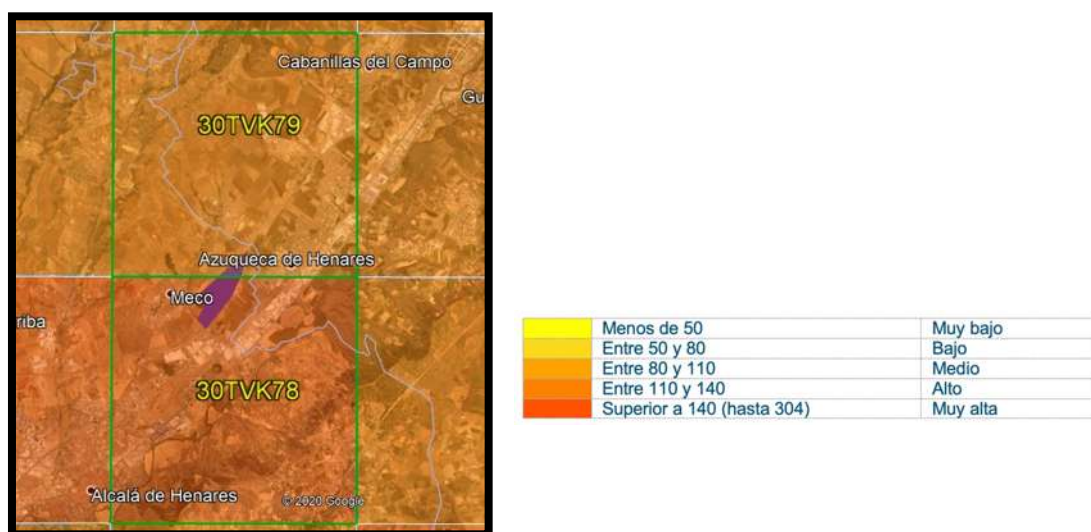


Figura 8.1 Índice cuantitativo (Icn) y mapa de riqueza específica (Inventario Español de Especies Terrestres- MITECO)

- Índice cualitativo de biodiversidad (Icl):** A diferencia del Icn, el Icl permite analizar la biodiversidad de un territorio determinado asignando un valor concreto a cada especie, de acuerdo a su situación o valores de conservación. De esta forma se pueden establecer ciertas diferencias entre especies según su importancia relativa, dado que no será lo mismo una especie considerada en peligro de extinción, respecto a otra que se catalogue como no catalogada.

Para obtener el Icl utilizamos el **NIVEL DE PROTECCIÓN** en base a los estatus de conservación nacional (CNEAs) y el autonómico (CREAs) y la clasificación de la Lista Roja de la UICN como criterio de **GRADO DE AMENAZA**. El Icl se calcula como el promedio de los valores otorgados a cada especie según su grado de amenaza y protección en referencia al número de especies (Icn). Así, el resultado obtenido es **2,86 BAJO**.

INDICE CUALITATIVO SOBRE EL TOTAL DE ESPECIES											
NIVEL DE PROTECCIÓN LEGAL								GRADO DE AMENAZA			
CNEA				CREAs				Lista Roja UICN			
Categoría	Valor (V)	Resultado ( R)	Valoración (VxR)	Categoría	Valor (V)	Resultado ( R)	Valoración (VxR)	Categoría	Valor (V)	Resultado ( R)	Valoración (VxR)
EP	5	1	1	EP	5	2	10	EP	4	0	0
VU	4	10	40	SAH	4	8	32	VU	3	3	9
INCL	3	114	342	VU	3	9	27	NT	2	16	32
NC	0	62	0	IE	2	12	24	DD	1	17	17
				NC	0	156	0	LC	0	148	0
								NE	0	0	0
								NC	0	3	0
			<b>383</b>				<b>93</b>				<b>58</b>
<b>ÍNDICE CUALITATIVO (ICI)</b>											
<b>2,86</b>											
<b>BAJO</b>											
<b>187</b> Índice cuantitativo (Icn) total											
<b>ALTO</b>	<b>9,41-14,00</b>										
<b>MEDIO</b>	<b>4,71-9,40</b>										
<b>BAJO</b>	<b>0,00-4,70</b>										

Tabla 8.1 Valoración para obtención del índice cualitativo sobre el total de especies

### 8.3. Sistema de bioindicadores

Como resultado de los trabajos de campo realizados en el ámbito de estudio por **ESPYGA**, así como para los datos de presencia de fauna recogidos en el Inventario Nacional de Biodiversidad, se ha realizado una selección y análisis de bioindicadores que permite complementar la evaluación global del Proyecto. La selección de bioindicadores atiende a criterios ambientales según el grado de amenaza o estatus de conservación de las especies según su inclusión en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEAs), el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (CREAs), la Lista de Especies en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y la Lista



Roja de la UICN, así como la potencialidad del hábitat en el que se ubica el Proyecto. Concretamente los criterios para la selección de los bioindicadores han sido los siguientes:

- **Criterios legales de conservación de la especie:**
  - **NIVEL NACIONAL:** Que se catalogue la especie como en peligro (EP) o vulnerable (VU) en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEAs).
  - **NIVEL REGIONAL:** Que se catalogue la especie como en peligro de extinción (EP), sensible a la alteración del hábitat (SAH), vulnerable (VU), interés especial (IE) en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (CREAs).
- **Criterios sobre el grado de amenaza de la especie:**
  - **NIVEL INTERNACIONAL:** Que se catalogue la especie como en peligro crítico (CR), en peligro (EP) o vulnerable (VU) en la Lista Roja de la UICN

**El Sistema de Bioindicadores tiene una doble función:**

- Valorar la potencialidad del ámbito de estudio para acoger las especies con mayor de interés de conservación.
- Analizar la evolución de la comunidad faunística (bioindicadores) a lo largo de futuras etapas de desarrollo del Proyecto. Por tanto, el Sistema de Bioindicadores constituye el conjunto de especies clave en las que se fundamentará el Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental cuyo fin es analizar la dinámica y evolución de la comunidad a lo largo del tiempo.

A continuación, se incluyen las 17 especies consideradas inicialmente como Sistema de Bioindicadores en el ámbito de estudio.

Nombre científico	Nombre común	Presencia confirmada en trabajo de campo	COM. MADRID	LESRPE	CNEA	UICN	OBSERVACIONES	PRIORIDAD
Bubo bubo	Buho real	No	VU	SÍ	INC	LC	Presencia improbable, no dispone de sustrato de nidificación	1
Falco peregrinus	Halcón peregrino	No	VU	SÍ	INC	LC	Presencia improbable, no dispone de sustrato de nidificación	1
Otis tarda	Avutarda	No	SAH	SI	VU	LC	Presencia poco probable en la zona de implantación debido a la antropización de la zona.	1
Pterocles alchata	Ganga europea	No	SAH	SÍ	VU	LC	Presencia poco probable en la zona de implantación debido a la antropización de la zona.	1
Pterocles orientalis	Ganga ortega	No	SAH	SÍ	VU	LC	Presencia poco probable en la zona de implantación debido a la antropización de la zona.	1
Tetrax tetrax	Sisón común	No	SAH	SÍ	VU	NT	Presencia poco probable en la zona de implantación debido a la antropización de la zona.	1
Falco naumanni	Cernícalo primilla	Si	EP	SÍ	NC	LC	Presencia confirmada en el ámbito de estudio, pero no en zona de implantación en la que además no dispone de sustrato de nidificación adecuado ni citas de primillares antiguos. Se destaca la presencia del primillar de la Iglesia de Ntra, Sra de la Asunción en Meco.	3
Milvus milvus	Milano real	Si	VU	SÍ	EP	NT	Presencia confirmada en el ámbito de estudio	3
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	Si	VU	SÍ	INC	LC	Presencia confirmada en el ámbito de estudio	3



Nombre científico	Nombre común	Presencia confirmada en trabajo de campo	COM. MADRID	LESRPE	CNEA	UICN	OBSERVACIONES	PRIORIDAD
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	No	VU	SÍ	VU	LC	Presencia probable. Hábitat posible de nidificación.	2
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	No	IE	SI	VU	LC	Presencia probable. Hábitat posible de campeo.	2
Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	No	VU	SÍ	VU	LC	Presencia poco probable, no dispone de sustrato de nidificación	1
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	No	VU	SÍ	VU	LC	Presencia poco probable, no dispone de sustrato de nidificación	1
Rhinolophus mehelyi	Murciélago mediano de herradura	No	VU	SÍ	VU	LC	Presencia poco probable, no dispone de sustrato de nidificación	1
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	No	NC	SÍ	VU	LC	Presencia poco probable, no dispone de sustrato de nidificación	1
Barbus comiza	Barbo comizo	No	EP	NO	NC	VU	Presencia imposible al carecer de hábitat adecuado	0
Mauremys leprosa	Galápago leproso	No	VU	SÍ	INC	NT	Presencia poco probable, no dispone de sustrato adecuado.	1

Tabla 8.2 Sistema de bioindicadores

En los siguientes apartados se recoge la información sobre la presencia de las especies bioindicadoras presentes.

#### 8.3.1.1 Cernícalo primilla (*Falco naumanii*)

Este bioindicador está presente en el ámbito de estudio habiéndose comprobado su presencia en campeo en la zona de implantación del proyecto. Tal y como se recoge en el estudio realizado por SEO BirdLife sobre población reproductora en 2016-18 y método de censo, realizado en el caso de la comunidad de Madrid por José Luis González, Javier Herrera y María Pérez, en Madrid se encuentran 45 colonias natura; la zona más cercana a nuestro ámbito de estudio se encuentra en el primillar ubicado en la Iglesia Parroquial Nuestra Señora de la Asunción de Meco, en la que en los últimos estudios indicaba la presencia de una población de 21 parejas de cernícalo primilla, pero según hemos podido constatar en los trabajos de campo, la población actual ha sufrido un gran retroceso, encontrado en la actualidad 8 individuos en dicho primillar. Dicho retroceso puede venir originado por la ocupación de los mechinales por parte de las palomas y por el impacto negativo que está originando las prácticas de la agricultura actual en la comarca, además de por el impacto de las zonas altamente humanizadas que están propiciando un desplazamiento de la población en sus áreas de campeo al norte y oeste del eje radial R2 y A2.



Figura 8.2 Localización primillar Iglesia Parroquial de Nuestra Señora de la Asunción (Meco)



Figura 8.3 Detalle de unos de los más de 200 mechinales colocados específicamente para favorecer la reproducción del cernícalo primilla y evitar la entrada de palomas en la Iglesia Parroquial. (Fuente. Espyga)



Figura 8.4 Imagen de un cernícalo primilla en la Iglesia de Meco (Fuente. Espyga)

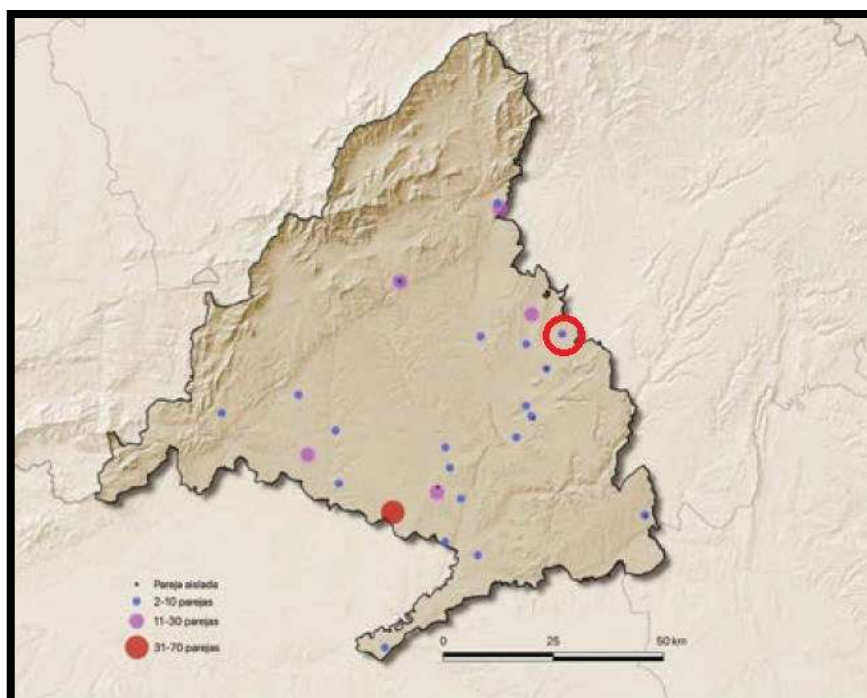


Figura 8.5. Distribución de la población en Madrid 2016 (fuente: Bustamante, J., Molina, B. y Del Moral, J. C. (Eds.). 2020. El cernícalo primilla en España, población reproductora en 2016-18 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid)

El desarrollo de plantas fotovoltaicas para cernícalo primilla se está demostrando compatible para especies en campeo ya que el mantenimiento de cubiertas vegetales, las plantaciones perimetrales y la ausencia de manejo de insecticidas permite el aprovisionamiento de alimento en ausencia de pesticidas que reducen la productividad de las puestas, no obstante, la zona de implantación de la PSFV Meco no es zona de campeo para la especie según los resultados obtenidos en los trabajos de campo.



#### 8.4. Análisis de Línea de Base Ambiental Cero (LBA-0)

El estudio **Línea de Base Ambiental (LBA)** determina la situación ambiental concreta en un momento determinado y un espacio o ámbito determinados, por lo que sirve de base para valorar la evolución de un territorio. El método diseñado al efecto para el presente Estudio LBA de la fauna toma como referencia el **Sistema de Bioindicadores y las especies cuya presencia se ha observado en campo independientemente de si se incluyen o no en el sistema de bioindicadores** y considera los siguientes factores:

**Valor de conservación legal (VCL)** de las especies obtenido de acuerdo a los criterios legales de Protección estatal y regional:

$$\text{Valor de Conservación Legal (VCL)} = \text{VCE} + \text{VCR}$$

El valor de conservación legal se cuantifica se acuerdo a la siguiente consideración:

Vtotal	Valor
0,00-3,3	Bajo
3,4-6,7	Medio
6,8-10,00	Alto

Tabla 8.3 VCL

**Valor de conservación del hábitat (VCH)** para dichas especies que se calcula en función de los siguientes factores:

- ABUNDANCIA**

No observada	0
Baja	1
Media	2
Alta	3

- Cría (C):** Para este factor se considera la potencialidad del hábitat respecto a la cría de un determinado bioindicador:

Sí	1
No	0

- Alimentación (A):** ¿Se ha comprobado o se puede confirmar por las observaciones de campo que el ámbito de estudio considerado se usa como territorio de alimentación?:

Sí	1
No	0

- Paso/Dispersión (P):** ¿Se encuentra el territorio en una zona de paso o dispersión dentro de un corredor de vuelo?, ¿puede conectar el territorio dos zonas vitales para la especie?, ¿puede conectar el territorio dos poblaciones distintas de una especie?:

Sí	1
No	0

La valoración del hábitat será resultante de sumar las cinco puntuaciones obtenidas:

$$\text{Valor de Conservación del Hábitat (VCH)} = \text{Ab} + \text{C} + \text{A} + \text{P}$$

La media ponderada de los valores de conservación del hábitat de cada una de las especies nos dará el valor global del conjunto. El valor de conservación del hábitat variará en el tiempo según la riqueza de especies presentes en el ámbito de estudio considerado y según la evolución de las condiciones del hábitat.

El valor de conservación del hábitat se cuantifica se acuerdo a la siguiente consideración:





Vtotal	Valor
0,00-2,00	Bajo
2,01-4,00	Medio
4,01-6,00	Alto

*Tabla 8.4 VCH*

El método permite la valoración individual y global del total de especies clave consideradas y la evolución o análisis de tendencias a lo largo de subsiguientes estudios LBA-1, 2, 3, ..., con lo cual, se establece un elemento de juicio imprescindible para su aplicación en etapas posteriores tanto para el desarrollo (obras) como para la explotación del Proyecto, permitiendo determinar la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias implementadas. El análisis de tendencias pormenorizado a lo largo del tiempo ha de servir de base al Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental para la toma de decisiones en la mejora de las condiciones ambientales del ámbito del Proyecto.





Tras la valoración global LBA-0 del ámbito de estudio se ha obtenido un **Valor de Conservación Legal MEDIO** y un **Valor de Conservación del Hábitat MEDIO** lo que es representativo de un buen grado de acogida del Proyecto, siempre y cuando se tengan en cuenta los valores ambientales de la zona y la aplicación de medidas preventivas y correctoras y el desarrollo de un Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental.

8.5. LBA-0 PSFV Ámbito de estudio

TIPO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CNEA (RD 139/11) revisión 05/06/2019	CREA MADRID	ÍNDICE CUALITATIVO (Ici)	ÁMBITO GENERAL				ÁMBITO DE INFLUENCIA				ZONA DE IMPLANTACIÓN							
						ABUNDANCIA	CRÍA	ALIMENTACIÓN	PASO/DISPERSIÓN	VALOR DE CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT (VCH)	ABUNDANCIA	CRÍA	ALIMENTACIÓN	PASO/DISPERSIÓN	VALOR DE CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT (VCH)	PRESENCIA CONFIRMADA	ABUNDANCIA	CRÍA	ALIMENTACIÓN	PASO/DISPERSIÓN	VALOR DE CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT (VCH)
AVE	Bubo bubo	Buho real	VU	INC	7,00	2,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	NO	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00
AVE	Pterocles alchata	Ganga europea	VU	SAH	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	NO	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00
AVE	Pterocles orientalis	Ganga ortega	VU	SAH	8,00	2,00	1,00	1,00	1,00	5,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	NO	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00
AVE	Circus cyaneus	Aguilucho pálido	INC	VU	7,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00	NO	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00
AVE	Circus pygargus	Aguilucho cenizo	VU	VU	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00	NO	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00
AVE	Milvus milvus	Milano real	EP	VU	11,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00	SI	1,00	0,00	1,00	1,00	3,00
AVE	Falco naumanni	Cernicalo primilla	INC	EP	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00	SI	1,00	0,00	1,00	1,00	3,00
AVE	Falco peregrinus	Halcón peregrino	INC	VU	7,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00	NO	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00
AVE	Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	INC	VU	7,00	1,00	0,00	1,00	1,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	SI	2,00	0,00	1,00	1,00	4,00
AVE	Otis tarda	Avutarda común	INC	VU	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00	NO	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00
AVE	Tetrax tetrax	Sisón común	VU	VU	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00	NO	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00
PEC	Barbus comiza	Barbo comizo	NC	EP	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MAM	Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	VU	VU	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00	NO	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00
MAM	Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	VU	VU	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00	NO	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00
MAM	Rhinolophus mehelyi	Murciélago mediano de herradura	VU	VU	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00	NO	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00
MAM	Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	VU	VU	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00	NO	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00
REP	Mauremys leprosa	Galápagos leproso	INC	VU	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	1,00	3,00	NO	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00
VALOR DE CONSERVACIÓN LEGAL (VCL) SEGÚN NIVEL DE PROTECCIÓN LEGAL Y GRADO DE AMENAZA					8,29	ÁMBITO GENERAL				3,93	ÁMBITO DE INFLUENCIA (BUFER 3 KM)				2,71	ÁMBITO DE IMPLANTACIÓN				2,43	
					<b>MEDIO</b>					<b>ALTO</b>					<b>MEDIO</b>					<b>MEDIO</b>	
					VALOR DE CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT (VCH)																

Tabla 8.5 LBA- Ámbito de estudio



8.6. LBA-0 PSFV Meco Solar

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en las campañas de campo realizadas en los meses de febrero y marzo de 2021 para la realización del LBA-0 de la PSF Meco Solar, que estarán disponibles tras la realización de las campañas de campo de febrero y marzo de 2021 y teniendo en cuenta el fuerte grado de antropización de la zona de implantación y las observaciones realizadas hasta el momento. Se ha verificado presencia de especies bioindicadoras como milano real y cigüeña blanca, mientras que la presencia de cernicano primilla es más baja de lo esperada, tanto en el ámbito de estudio como en la zona de influencia. Comprobando la inaptitud del hábitat como zona de reproducción para las especies bioindicadoras, se puede hacer una valoración preliminar como **BAJA** para el valor de conservación del hábitat, y por tanto, se prevé que el **GRADO DE ACOGIDA DEL PROYECTO** sea **MEDIO**.

Teniendo en cuenta el valor total del ámbito de estudio como valor de referencia máximo, se obtienen los valores porcentuales de referencia de acuerdo a los cuales se puede hacer la comparativa entre la implantación de la PFV ALTEN Meco y ámbito de influencia y obtener un valor global sumando los valores de Conservación Legal (VCL), de Conservación del Hábitat (VCH) y el número total de bioindicadores presentes, tal y como se recoge en la siguiente tabla:

LBA-0	VCL	% respecto al total del ámbito de estudio	VCH	% respecto al total del ámbito de estudio	BIOINDICADORES	% respecto al total del ámbito de estudio	TOTAL	GRADO DE ACOGIDA
ÁMBITO GENERAL	8,29	1,00	3,93	1,00	17	1,00	3,00	MEDIO
ÁMBITO DE INFLUENCIA	8,29	1,00	2,71	0,69	3	0,18	1,87	BAJO
PFV ALTEN MECO	8,29	1,00	2,43	0,62	3	0,18	1,79	BAJO

Tabla 8.6 LBA-0 global

El grado de acogida se determina en función del valor global obtenido por la suma de Valor de conservación Legal, Valor de conservación del hábitat y Total de bioindicadores presentes, de acuerdo al siguiente criterio:

Vglobal	Grado de acogida
2,1-3,0	Bajo
1,1-2,0	Medio
0,0-1,1	Alto

Tabla 8.7 Grado de acogida

A continuación, se incluye la gráfica obtenida en relación al análisis global del Proyecto en la que se comprueba que:

- El valor de conservación legal (VCL) es el mismo para los tres ámbitos considerados (general e implantación) puesto que consideran los valores de conservación para todas las especies potenciales.
- El valor de conservación del hábitat (VCH) determina la viabilidad del hábitat en relación a la conservación de los bioindicadores y especies presentes.
- El número de bioindicadores muestra el valor real de las especies de mayor valor ambiental presentes en cada ámbito.

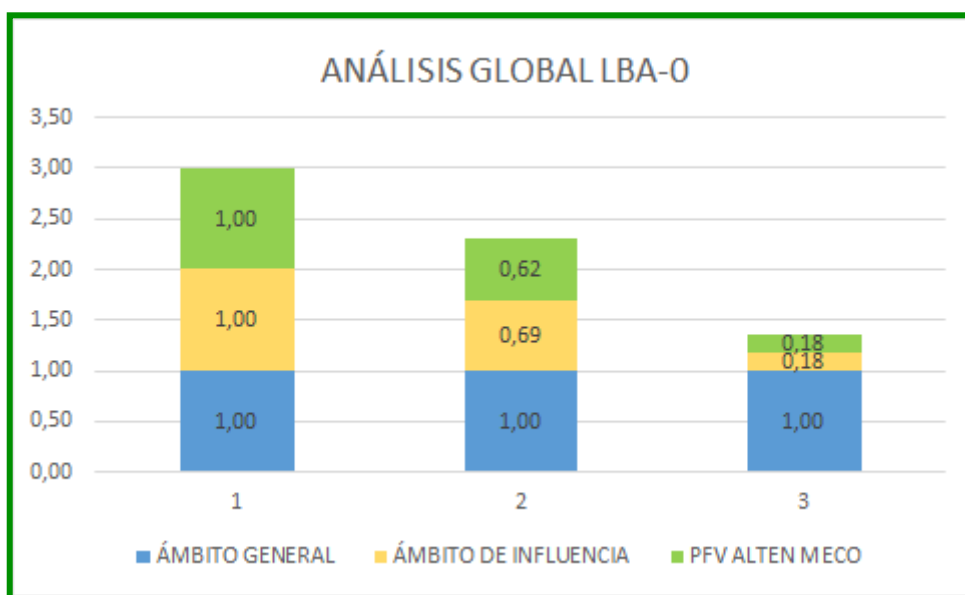


Figura 8.6 Análisis Global LBA-0

En la siguiente figura se representa el grado de acogida que es **BAJO** para el proyecto analizado.

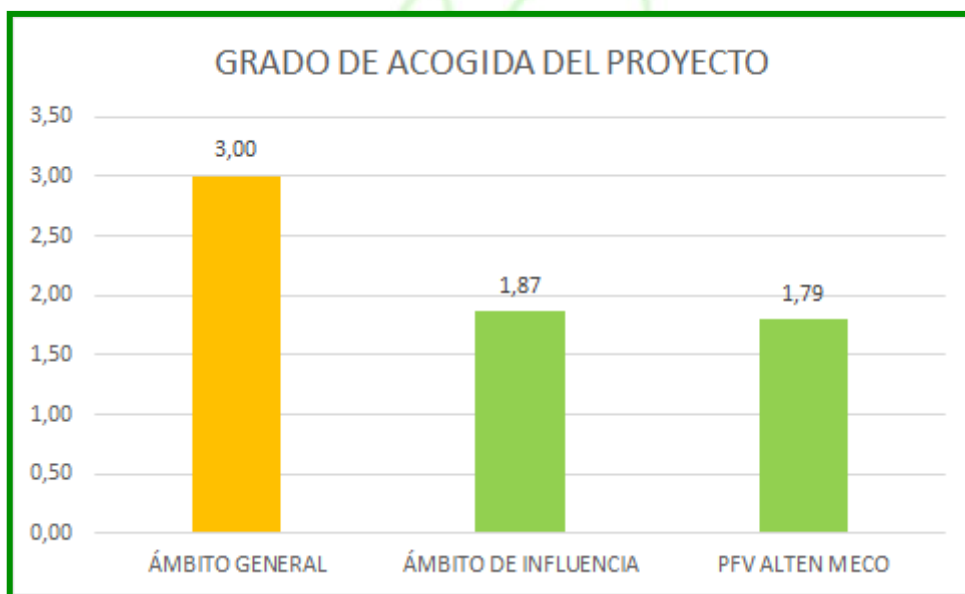


Figura 8.7 Grado de Acogida del Proyecto

Finalmente indicar que los valores obtenidos en el estudio LBA-0 son los referentes para el seguimiento y Vigilancia Ambiental del Proyecto, cabiendo esperar que la aplicación de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias supongan en el futuro la mejora de los valores obtenidos, lo que será indicativo de una adecuada integración del Proyecto en el Ámbito de Estudio.

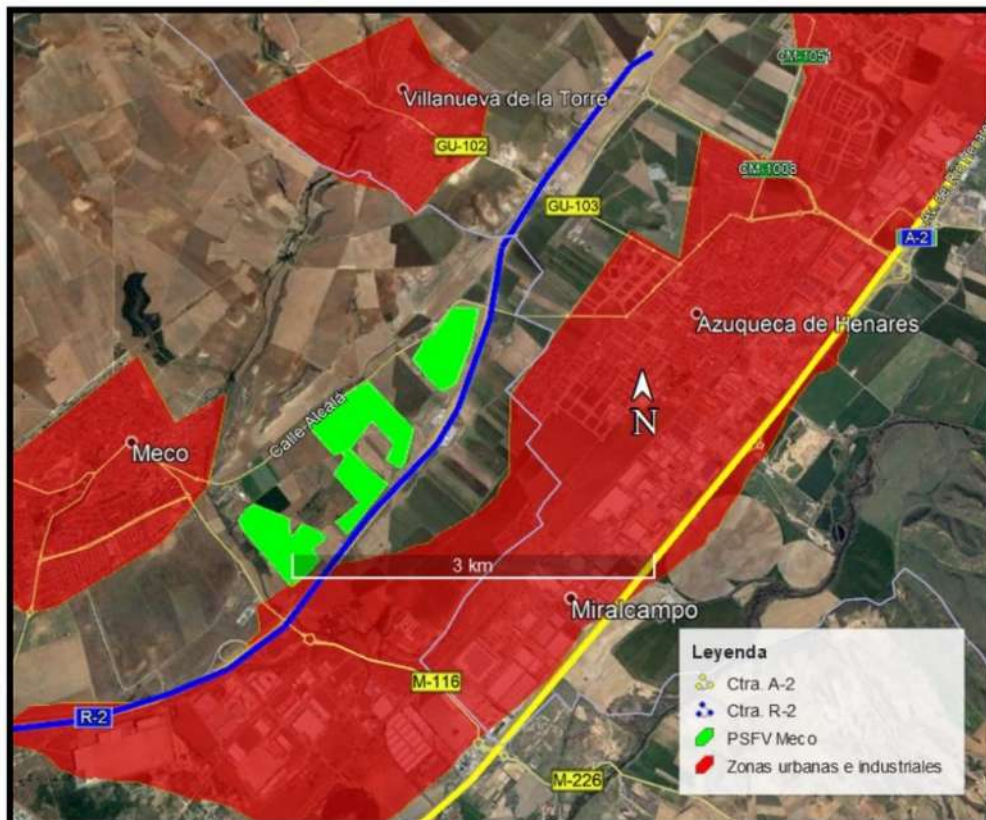


## 9. CONCLUSIÓN

El informe sobre avifauna de la PFV MECO Solar determina un **grado de acogida ALTO del proyecto**, conclusión a la que llega tras la realización del correspondiente **Estudio Línea de Base Ambiental cero (LBA0)** en el que teniendo en cuenta en los diferentes ámbitos considerados (general, de influencia e implantación):

- ✓ Los resultados obtenidos en los trabajos de campo en relación a la avifauna.
- ✓ Los datos de potencialidad de avifauna.
- ✓ El Estatus de Conservación Legal de las especies analizadas.
- ✓ El Valor de Conservación del Hábitat.
- ✓ El número de bioindicadores observados y el uso del hábitat.

Se ha tenido en cuenta muy especialmente la ubicación de la PFV MECO Solar en un emplazamiento altamente antropizado, con hábitats muy alejados de la naturaleza.



Como resultado de los trabajos de campo y del análisis de biodiversidad realizado se elaboró un **SISTEMA DE BIOINDICADORES** de acuerdo a los grados de protección legal y su estatus de conservación internacional de las especies potencialmente presentes en el ámbito de estudio que una doble función:

- ✓ Valorar la potencialidad del ámbito de estudio para acoger las especies con mayor de interés de conservación, bien por ser especies con un valor de conservación legal a nivel nacional y autonómico, pero también por incluirse entre las especies amenazadas internacionalmente.
- ✓ Analizar la evolución de la comunidad faunística (bioindicadores) a lo largo de futuras etapas de desarrollo del Proyecto.

Por tanto, el Sistema de Bioindicadores constituye el conjunto de especies clave en las que se debe desarrollar el Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental cuyo fin es analizar la dinámica y evolución de la comunidad a lo largo del tiempo. El sistema de bioindicadores obtenido incluye un total de 17 especies de las cuales 11 son aves, 4 mamíferos, 1 pez y 1 reptil, habiéndose comprobado la presencia de tan sólo 3 especies en la zona de influencia de la **PFV ALTEN Mecho** en los trabajos de campo ninguna de las cuales se localiza en la zona de implantación como especie nidificante en el momento de la realización del estudio, lo cual ya da una idea de la naturalidad e importancia del emplazamiento, y en definitiva del grado de acogida del Proyecto, que como ya se ha indicado, se considera ALTO. De las especies bioindicadoras las especies esteparias son las más representativas ya que disponen de hábitat adecuado para la nidificación en el emplazamiento del proyecto (si bien no se confirmó que el área se estuviese usando para fines reproductivos, lo que es debido a la alteración de la zona que, además queda



rodeada en su práctica totalidad por infraestructuras, por lo que las esteparias quedan relegadas a otras zonas del ámbito de estudio menos influenciadas por la antropización). En cuanto a los mamíferos, se descarta la existencia de refugios de quirópteros, aunque es previsible su presencia en campeo y desplazamientos en la zona de implantación dada la localización de zonas adecuadas para uso como refugio de quirópteros rupícolas y fisurícolas en el entorno. En lo que respecta a la presencia de peces, queda totalmente descartada, así como el reptil, ya que no existe hábitat compatible con su presencia en la zona de estudio.

Teniendo en cuenta los estudios realizados con anterioridad al proyecto sobre la presencia de una gran colonia de cernícalo primilla en el término municipal de Meco, se ha demostrado en trabajo de campo, que existe una gran disminución de dicha colonia entre los estudios anteriores que cifraban la presencia de 21 parejas reproductoras en la Iglesia Parroquial Nuestra Señora de la Asunción de Meco, en la actualidad, sólo se pudo constatar la presencia de 8 individuos. Tal disminución puede ser originada, entre otros factores, a las prácticas agrícolas actuales y a la gran población de palomas que utiliza los mechinales ubicados en la iglesia.

Los bioindicadores de los cuales se confirmó su presencia en el ámbito de estudio son:

- ✓ CIGÜEÑA BLANCA: su presencia viene determinada por la presencia de una colonia de cigüeña blanca en el municipio de Meco. Las cigüeñas utilizan nuestro ámbito de estudio como zona de alimentación en las parcelas agrícolas existentes, así como en las zonas de prácticas de equitación que hay en las inmediaciones.
- ✓ CERNÍCALO PRIMILLA: Este bioindicador está presente en el ámbito de estudio habiéndose comprobado su presencia en campeo en la zona de implantación del proyecto.
- ✓ MILANO REAL: Se comprobó en el ámbito de estudio, con presencia en la zona de implantación del proyecto que utiliza como cazadero y posadero en el arbolado presente en las zonas limítrofes, por tanto, al igual que ocurre con el cernícalo primilla, el desarrollo de la planta no afectaría directamente sobre zonas de nidificación en cuanto a destrucción de nidos de milano real se refiere.

Por otro lado se ha analizado la ubicación de la **PSF Meco Solar** entre dos corredores de fauna, de acuerdo a la "PLANIFICACIÓN DE LA RED DE CORREDORES ECOLÓGICOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID: IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA EL BIENESTAR SOCIAL Y LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL", concretamente entre el Corredor Oriental y el Corredor de Los Yesos. Se trata de dos Corredores principales, habiendo concluido que la **PSF Meco Solar** no afectará a la Red de Corredores de la Comunidad de Madrid, siendo compatible su instalación en una zona altamente antropizada como es el Corredor del Henares por los siguientes motivos:

- ✓ El proyecto no se localiza sobre zonas definidas como Corredores.
- ✓ El proyecto se localiza entre los Corredores Oriental, tramo MECO (aproximadamente a 2 km al oeste) y de Los Yesos, SIN TRAMIFICAR (aproximadamente 10 al este). La Comunidad de Madrid no indica una conexión ambiental entre ambos Corredores, que además se encuentran fuertemente fragmentados por el Corredor del Henares (una zona altamente antropizada). Por tanto, no es previsible una afección a la zona entre Corredores.
- ✓ El proyecto no se localiza ocupando zonas definidas en la RN2000, sí es colindante a la ZEPA Estepas Cerealistas de la Campiña y próxima a la ZEPA Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares. En consecuencia, no se prevé un impacto por ocupación de RN2000 ni a la continuidad de las ZEPAS presentes conectadas por el Corredor Oriental.
- ✓ Teniendo en cuenta la importancia del Corredor Oriental para la conexión de especies esteparias precisamos que tan sólo se ha localizado en la zona de proyecto presencia en campeo de cernícalo primilla procedente de la colonia de la Iglesia Ntra Sra de la Asunción de Meco. No se ha observado presencia de especies de interés como avutarda, ganga europea y ortega, sisón, aguilucho cenizo y pálido. En general se ha definido la zona como altamente antropizada y con escasa calidad para el establecimiento de zonas de interés reproductivo para especies esteparias como zonas LEK o de nidificación.

Como conclusión, y teniendo en cuenta el presente estudio, puede afirmarse que, **en relación a la fauna y los hábitats de interés para la misma, el proyecto PSF Meco Solar es compatible con la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas**, aprobada mediante la Orden PCM/735/2021, de 9 de julio (BOE 13/07/2021).

Queda suficientemente demostrado que el desarrollo del proyecto **PSF Meco Solar no supondrá la pérdida, degradación y fragmentación de hábitats naturales y seminaturales en general y en particular, alteración de los hábitats esteparios**, dado que la zona de implantación se corresponde a un área cuto uso principal es terreno de regadío, sin presencia de hábitats naturales y con una fuerte influencia antrópica, lo que se ha evidenciado por los resultados del estudio de avifauna.



El desarrollo del proyecto **PSF Meco Solar** no supondrá una afectación por campos electromagnéticos ni el aumento de mortalidad de aves y quirópteros por colisión o electrocución con líneas eléctricas aéreas dado que que no existen LAAT.

**Fdo.: Manuel Vallejo Peralta**  
**Biólogo Colegiado 17.682-M**  
**ESPYGA PROYECTOS AMBIENTALES, S.L.**



Este documento es propiedad intelectual de **ESPYGA, PROYECTOS AMBIENTALES, S.L.** quedando prohibida su reproducción y/o publicación a través de impresión o de cualquier otro medio de transmisión como fotocopias o grabación, entre otros, sin previo consentimiento por escrito de **ESPYGA, PROYECTOS AMBIENTALES, S.L.**

**ESPYGA, PROYECTOS AMBIENTALES, S.L.** autoriza ALTEN el uso de este documento con el propósito expresado en el mismo y en las condiciones acordadas entre el Cliente y **ESPYGA, PROYECTOS AMBIENTALES, S.L.**

## Anexo III. Estudio de Ruido

### 1. Introducción

El importante incremento del nivel económico experimentado por los países desarrollados en las últimas décadas, con un creciente aumento de la actividad industrial y de la implantación generalizada del sector servicios, ha contribuido a elevar el grado de bienestar social y a disminuir la calidad ambiental, en particular al aumento de la contaminación acústica.

Además, dentro de este proceso hay que señalar que las nuevas infraestructuras próximas a los desarrollos urbanísticos han contribuido al problema de la contaminación acústica creando nuevas fuentes de ruido, el cual puede ocasionar graves molestias y efectos nocivos sobre la salud, el comportamiento humano y las actividades de las personas.

Desde los inicios de la evaluación ambiental el Estado ha contribuido a la protección del medio ambiente sonoro exigiendo estudios ambientales donde se evaluará y corrigiera la descarga de energía sonora que pudiera poner en peligro la salud humana y los recursos naturales, supusiera un deterioro de las condiciones ambientales o afectará al equilibrio ecológico general.

Dentro de este contexto la Unión Europea insiste en la necesidad de medidas e iniciativas específicas para la reducción del ruido ambiental a través de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre «Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental». Esta Directiva fue transpuesta a la legislación nacional mediante la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Desarrollada en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

La Comunidad Autónoma de Madrid, según el Decreto 55/2112 (Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, BOCM de 22 de marzo de 2012), indica que el régimen jurídico de aplicación en su territorio es el definido por la legislación estatal (Ley 37/2003 del Ruido, Real Decreto 1513/2005 y Real Decreto 1367/2007).

En este marco de prevención el presente estudio pretende dar satisfacción a las consideraciones ambientales en materia de ruido ambiental en relación con la «*Plan Especial Planta Fotovoltaica Meco Solar (Madrid)*», en adelante, indistintamente en este documento también el Plan especial o simplemente el Plan.

El desarrollo de los trabajos se realizó siguiendo el siguiente esquema metodológico:

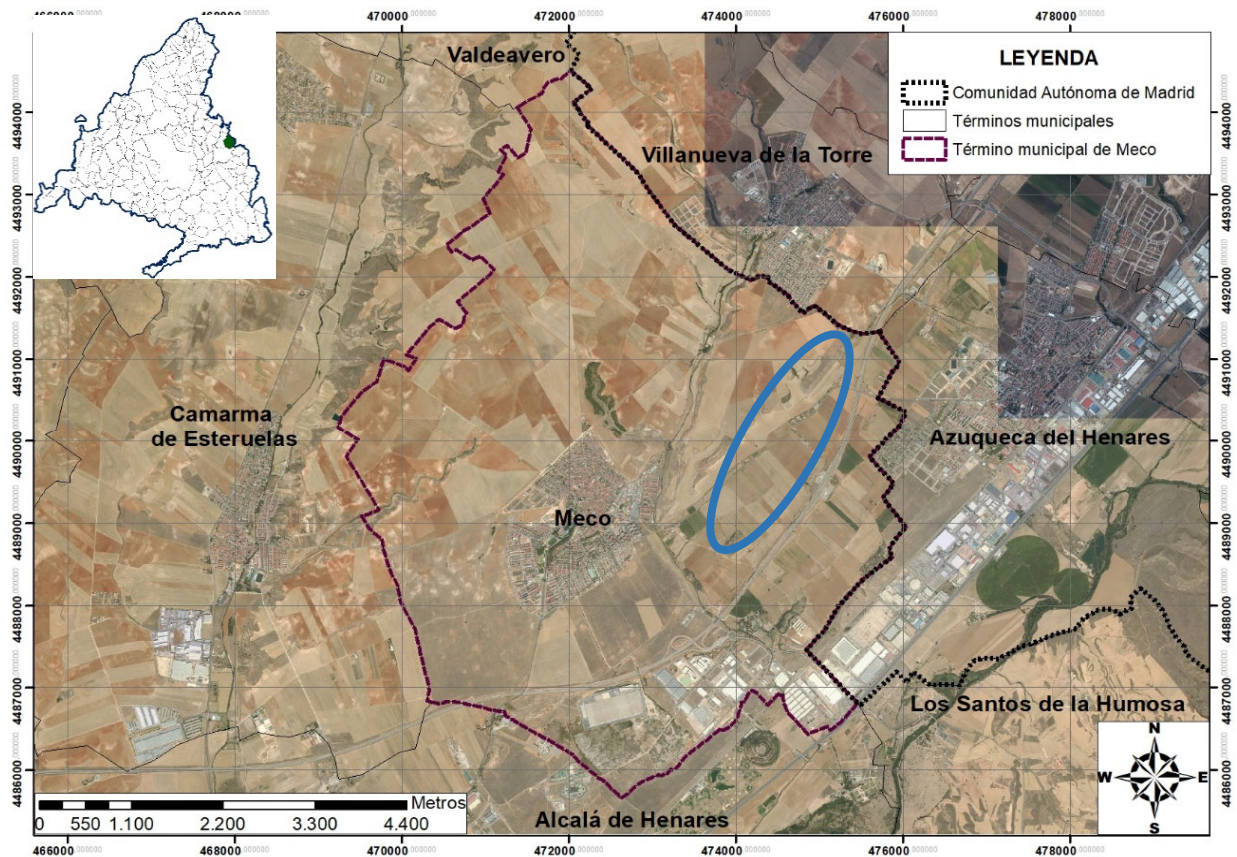
- Caracterización sonora del ámbito de actuación.
- Prognosis del ámbito de actuación.
- Predicción de los niveles de ruido.
- Evaluación de Impactos Acústicos.



## 2. Caracterización Sonora del Ámbito de Actuación

### 2.1. Descripción del Área de Estudio

El Plan Especial que se presenta se ubica en el término municipal de Meco, el cual se localiza en el extremo oriental de la Comunidad de Madrid limitando al norte con el municipio madrileño de Valleavero, al este con los términos de Castilla La Mancha de Villanueva de la Torre y Azuqueca de Henares; al sur con los municipios madrileños de Los Santos de la Humosa y Alcalá de Henares y, finalmente al oeste con Camarma de Esteruelas.



Término de Meco y municipios aledaños. Fuente PNOA. Escala. 1:50.000.

Dentro del término municipal de Meco el Plan Especial se localiza en el extremo oriental del mismo, limitando al norte con la carretera M-121; al este con la autopista R-2; al sur con la carretera M-116 y con la autopista R-2; y al oeste la carretera M-121. Las coordenadas del proyecto son las siguientes: 40°33'13.09"N / 3°18'11.54"O.

Para cubrir las necesidades energéticas que requiere el desarrollo urbano se promueve este Plan Especial donde el objetivo general de la planta, dada su proximidad a grandes centros de consumo, estará orientada a satisfacer la demanda de energía procedente de fuentes renovables.



En este contexto, el presente Plan Especial no tiene otro objeto que la formulación de las bases para el desarrollo del territorio delimitado, en primer lugar dentro del marco económico a que se alude, de la actividad energética, y en segundo lugar y no menos importante, dentro del marco de la normativa de todo orden de aplicación, tanto la relativa al suelo, como la sectorial para considerar todos los efectos posibles que pueda causar su implantación, así como de la normativa propia municipal.

En particular, los objetivos que se fijan en el presente instrumento de planeamiento urbanístico general del municipio de Meco se derivan directamente de los requerimientos para conseguir el objetivo general, siendo, por tanto:

- 1º. Contribuir al desarrollo de la ordenación territorial estructurante de manera coherente y equilibrada, que dé cumplimiento a las exigencias superficiales del Plan General asegurando la disponibilidad y calidad de los recursos naturales mediante su uso racional.
- 2º. Satisfacer las necesidades de fomento de la actividad económica y de empleo mediante la organización territorial y la configuración y organización espacial de usos de actividades económicas (abastecimiento energético con fuentes renovables), en condiciones de desarrollo sostenible.
- 3º. Generar una ordenación capaz de dar solución a los condicionantes del suelo destinado a acoger de manera adecuada las actividades de producción de energía a partir de fuentes renovables, principalmente en relación con su posicionamiento geoestratégico, el tamaño de parcela disponible y la evacuación de la energía producida.
- 4º. Incorporar de manera integrada en la planificación urbanística las consideraciones operativas necesarias para converger con los objetivos estratégicos de sostenibilidad definidos durante el desarrollo del procedimiento de evaluación ambiental.

En consecuencia, la delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación, basada en los usos previstos del suelo, contemplaría una única área acústica: *Áreas acústicas de tipo b). Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.*

## 2.2. Fuentes de Ruido Ambiental

Desde el punto de vista acústico, las fuentes de ruido existente más significativas que afectan al ámbito espacial de las cuatro parcelas que componen el ámbito de actuación son las carreteras R-2, M-116 y M-121 que lo limitan.

En la figura se muestra la zona de estudio, señalando las distancias en metros entre las parcelas y las citadas carreteras. Los tráficos actuales por estas se indican en la tabla.

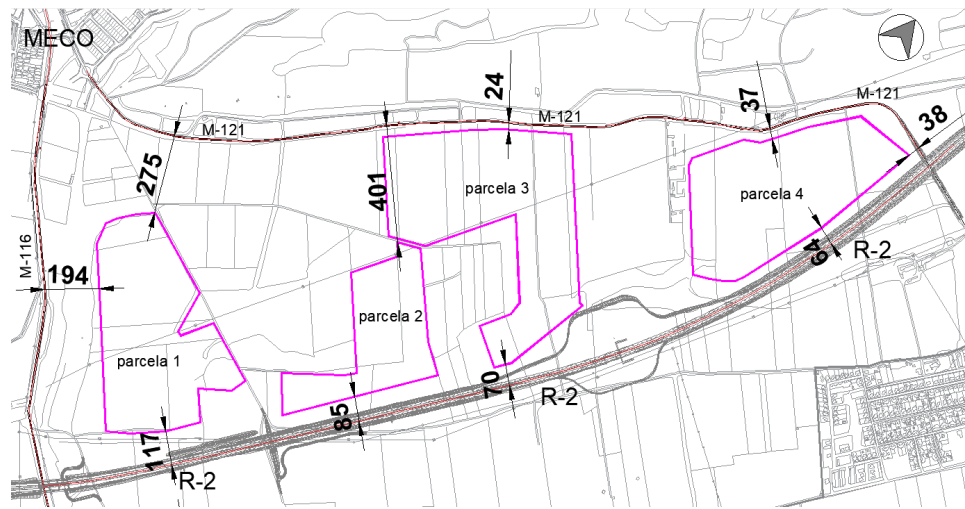


Figura del-Área de Estudio

DATOS DE TRAFICO RODADO		
Carretera	IMD	% Pesados
M-116	11.869	15,6
M-121	2.470	4,78
R-2	6.623	12,0

La carretera R-2 circula lindando con la Parcela donde se instalará la Planta Fotovoltaica en trinchera, cuya altura varía entre 2 y 4 m de altura, mientras que las otras carreteras discurren por una topografía del terreno mayoritariamente plana.

### 3. Criterios de Valoración Impactos Acústicos

El Excmo. Ayuntamiento de Meco en el Documento "Anuncio parte normativa de modificación puntual del Plan General de Meco nº2 y de la ordenación pormenorizada del Sector SUS-AE1 del Plan General dividido en dos sectores Este y Oeste (24-01-17) y en su Punto 1.3.2 indica:

*"Para las nuevas construcciones próximas a carreteras del Estado, existentes o previstas, será necesario que con carácter previo al otorgamiento de licencias de edificación se lleven a cabo los estudios correspondientes de determinación de los niveles sonoros esperables, así como la obligación de establecer limitaciones a la edificabilidad o de disponer de los medios de protección acústica imprescindibles, en caso de superarse los umbrales establecidos en la normativa europea (Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002) transpuesta en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE de 18 de noviembre de 2003). Dichos medios de protección acústica, en caso de resultar necesarios para dar cumplimiento a los niveles sonoros previstos en la normativa de ruido, serán ejecutados a cargo de los promotores del Sector, previa autorización del Ministerio de Fomento, y no podrán ocupar terrenos de dominio público ni expropiados de la autopista R-2".*

En consecuencia, en este caso se deberá aplicar la Legislación Nacional, dado que la Comunidad Autónoma de Madrid también ha establecido como propios los niveles indicados en ésta.

En este sentido, en el art. 14. del R.D. 1367/2007 «Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas», se establece que en las áreas urbanizadas existentes el objetivo de calidad acústica para ruido será el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:

- Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecido en la tabla A, en el anexo II, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor.
- Las autoridades 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.
- En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la tabla A, del anexo II, que le sea de aplicación.
- Para el resto de las áreas urbanizadas se establece como objetivo de calidad acústica para ruido la no superación del valor que sea de aplicación a la tabla A, del anexo II, disminuido en 5 decibelios.

A continuación, se adjunta copia de la tabla A del anexo II, que establece los niveles sonoros de objetivo de calidad acústica para los distintos periodos del día, (Día ( $L_d$ ), entre la 07:00 horas y 19:00 horas; Tarde ( $L_e$ ) entre las 19:00 horas y 23:00 horas y Noche ( $L_n$ ) entre las 23:00 horas y 07:00 horas), incluyendo la modificación de que ha sido objeto por el R.D. 1038/2012:

<b>ANEXO II TABLA A OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES*</b>			
<b>ÁREA ACÚSTICA</b>	<b>ÍNDICES DE RUIDO [dB(A)]</b>		
	<b>Ld</b>	<b>Le</b>	<b>Ln</b>
e	60	60	50
a	65	65	55
d	70	70	65
c	73	73	63
b	75	75	65

Siendo de aplicación, en función de los usos administrativos previstos, la Área acústica de tipo *b*).  
*Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.*

## 4. Predicción del Estado Acústico en la Situación Preoperacional

### 4.1. Caracterización de las Fuentes de Ruido Ambiental

Partiendo de que solo se dispone del porcentaje de vehículos pesados, se ha considerado que en estas circunstancias no resulta apropiado utilizar el modelo de cálculo indicado en la Orden PCI/1319/2019 de 7 de diciembre, para la elaboración de los mapas de ruido generados por el tráfico.

En carreteras interurbanas la relación entre la IMD y las intensidades horarias promedio IDIURNO e INOCTURNO se obtiene estudiando los aforos de las estaciones permanentes, éstas realizan un aforo continuado a lo largo de todo el año.

Las relaciones empleadas entre las intensidades horarias promedio y la IMD en carreteras interurbanas fueron las siguientes:

$$I_{DIURNO} = 0,06 \cdot IMD$$

$$I_{NOCTURNO} = 0,014 \cdot IMD$$

Estas relaciones son similares a las medidas en las estaciones de aforo permanentes españolas. Baste recordar que el factor N, o coeficiente de nocturnidad, igual a la relación entre la intensidad de todo el día y la intensidad durante 16 horas (6 a 22 h) de un día laborable, es próximo a 1 en este tipo de estaciones.

El tráfico correspondiente al periodo de tarde del Real Decreto 1367/2007, se consideró similar al correspondiente a dos horas del periodo de día y otras dos del periodo de noche, siguiendo la metodología del apartado "Previsión de niveles sonoros" del documento "Guía del ruido de los transportes terrestres, CETUR 1980", tal y como se establece en el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Por tanto, la intensidad horaria de tráfico media durante el periodo de tarde:

$$I_{TARDE} = \frac{2 \cdot I_{DIURNO} + 2 \cdot I_{NOCTURNO}}{4} = \frac{I_{DIURNO} + I_{NOCTURNO}}{2}$$

De este modo, la intensidad horaria durante los periodos de día tarde y noche definidos en el R.D. 1367/2007 se realizó aplicando las relaciones:

$$\left\{ \begin{array}{l} I_{DIA} = 0,06 \cdot IMD \\ I_{NOCHE} = 0,014 \cdot IMD \\ I_{TARDE} = \frac{2 \cdot I_{DIA} + 2 \cdot I_{NOCHE}}{4} \end{array} \right.$$

Como resultado de su aplicación, en la siguiente tabla se muestran las intensidades de tráfico (vehículos/hora) obtenidos en los diferentes periodos en la situación actual sin los nuevos desarrollos previstos:

INTENSIDAD (veh/h)			
PERIODO	M-116	M-121	R-2
Día (Ld)	712	148	397
Tarde (Lt)	439	92	245
Noche (Ln)	166	35	93

Se analizó la posible existencia de otras fuentes de ruido específicas que pudieran contribuir al medio ambiente sonoro en el área de estudio. Estudiadas las actividades realizadas en los terrenos aledaños a dicho suelo se comprobó que, además de las carreteras que lo circundan no existen otras fuentes que pudieran contribuir de manera significativa al medio ambiente sonoro del ámbito de actuación.

## 4.2. Modelo de Cálculo de los Niveles Sonoros generados por las Vías de Tráfico

Según se indica en el Ley de Ruido para evaluar el impacto sonoro que el tráfico rodado se debe utilizar el modelo matemático francés recogido en la “Guide de bruit des transports terrestres. Prevision des niveaux sonores. CETUR 1989”.

Este modelo califica como vías rápidas, a las autovías, carreteras, bulevares o avenidas tradicionales, entrada en las ciudades y las calles en “L”.

El nivel sonoro equivalente  $Leq$  que el tráfico por estas vías se puede calcular mediante la expresión:

$$Leq = 20 + 10 \log (Ql + E1 Qp) + 20 \log v - 12 \log (d+ (L/3)) + 10 \log (\emptyset/180)$$

donde:

$Ql$  y  $Qp$ : son respectivamente el caudal de vehículos ligeros y pesados, en vehículos/hora.

- E1: es el factor de equivalente acústica entre vehículos ligeros y pesados.
- v: es la velocidad media, Km./h.
- d: es la distancia al borde de la vía de tráfico, en metros.
- L: es la anchura de la calzada, en metros.
- $\emptyset$ : es el ángulo bajo el que se ve la carretera, en grados.

En la aplicación de esta ecuación hay que tener en consideración los siguientes puntos:

- En condiciones de campo libre, el nivel sonoro calculado debe reducirse en 3 dB(A).
- Se entiende por vehículos ligeros aquellos cuyo peso total es inferior a 3.5 T; y por pesados cuando el peso es igual o superior a 3.5 T

- El factor de equivalente E1 está definido en función del tipo de vía de tráfico y de su pendiente, mediante la siguiente tabla:

<b>FACTOR DE EQUIVALENTE E1</b>					
<b>Tipo de Vía</b>	<b>Pendiente</b>				
	<b>r ≤ 2%</b>	<b>r = 3%</b>	<b>r = 4%</b>	<b>r = 5%</b>	<b>r = 6%</b>
Autovía	4	5	5	6	6
Vía rápida urbana	7	9	10	11	12
Bulevar	10	13	16	18	20

Para vías urbanas, definidas como aquellas en las cuales la relación entre la altura de los edificios y la distancia entre sus fachadas es igual o superior a 0,2, el nivel equivalente  $Leq$  generado por el tráfico está dado por la expresión

$$Leq = 55 + 10 \log (Ql + E2 Qp) - 12 \log L + Kh + Kv + Kr + Kc$$

Donde:

- $Ql$  y  $Qp$ : son respectivamente el caudal de vehículos ligeros y pesados, en vehículos/hora.
- $E2$ : es el factor de equivalente acústica entre vehículos ligeros y pesados.
- $L$ : es la anchura de la calzada, en metros.
- $Kh$ : es la corrección debida a la altura.
- $Kv$ : es la corrección debida a la velocidad
- $Kr$ : es la corrección debida a la pendiente de la calle
- $Kc$ : es la corrección debida a intersección de calles

En la aplicación de esta ecuación hay que considerar:

- Se entiende por vehículos ligeros aquellos cuyo peso total es inferior a 3.5 T; y por pesados cuando el peso es igual o superior a 3.5 T.
- El valor de  $E2$  es función de la pendiente de la calle según la tabla:

<b>VALORES DEL FACTOR E2</b>	
<b>Pendiente %</b>	<b>E2</b>
<2	10
3	13
4	16
5	18
>6	20



- Para alturas sobre el suelo inferiores a 4 m, la corrección es cero; para alturas superiores, el valor de  $K_h$  es dado por la expresión:  $K_h = - (2(h-4))/ L$
- El valor de  $K_r$  es cero para pendientes de la calle inferiores a 2%; para pendientes superiores su valor esta dado en la tabla anterior.
- La corrección  $K_v$  es cero para velocidades inferiores o iguales a 60 Km/h, aumentando 1 dB cada vez que la velocidad aumenta en 10 Km/h. La corrección  $K_c$  está determinada por la incidencia del ruido generado por las calles transversales y depende no solo del valor de éste , si no de la distancia del punto considerado a la intersección de la calle (X) según la expresión:  
 $- (3+0,1 X)$

Este modelo esta implementado en el Programa de cálculo IMMI Plus que se ha utilizado en el presente Estudio.

### 4.3. Evaluación Acústica del Escenario Preoperacional

El estudio del escenario preoperacional tiene por objeto evaluar el medio ambiente sonoro de la situación actual para compararlo posteriormente con el escenario postoperacional y así conocer el impacto generado por el desarrollo propuesto.

Teniendo en cuenta la caracterización de las fuentes de ruido anteriormente definidas, y aplicando los modelos expuestos, se han calculado los niveles de ruido existentes en la zona de Estudio en la Situación Actual (Preoperacional), presentando los resultados en el Anexo en los que se muestran los niveles de ruido existentes en los periodos de día, tarde y noche y que se correspondería con los niveles acústicos expresados, en curvas de igual nivel sonoro en intervalos de 5 dB(A) identificados mediante el correspondiente código de colores, en los siguientes planos (Ver Anexo I):

- Plano 1.- Plano de ruido. Situación preoperacional. Periodo de día.
- Plano 2.- Plano de ruido. Situación preoperacional. Periodo de tarde.
- Plano 3.- Plano de ruido. Situación preoperacional. Periodo de noche

En dichos planos se comprueba que los resultados obtenidos en los cálculos realizados permiten establecer: que los niveles sonoros existentes en la zona de Estudio, generados por los tráficos rodados, son inferiores a los valores objetivos señalados para zonas Industriales (75 dB(A) para los periodos Día y Tarde y 65 dB(A) para la Noche).

## 5. Cálculo de los Niveles Sonoros del Escenario Postoperacional

### 5.1. Caracterización de las Fuentes de Ruido Ambiental

Para el cálculo de los niveles sonoros en la Situación Futura (Post-operacional), se ha supuesto:

- Por una parte, la evolución del tráfico en las carreteras circundantes

Carretera	Ubicación P.K.	Tipo Estación 2018	MD 2018	MD 2017	MD 2016	MD 2015
M-116	1,52	Primaria	11.860	10.135	9.723	9.398
M-121	8,10	Primaria	2.470	3.239	2.996	2.895

- Evolución IMD estaciones de aforo de la Comunidad de Madrid, (2018)
- Por otra parte, que las previsiones de entrada en funcionamiento del Plan Especial no superan los doce meses.

En consecuencia, para evaluar la Situación Futura se ha supuesto que existe un incremento del tráfico por las distintas carreteras que podría fluctuar ente un 5% y un 10%, manteniéndose constante el porcentaje de vehículos pesados. Por otra parte, dada las características de la Futura Planta con un número de empleados mínimo, el tráfico propio se ha incluido en el citado intervalo.

### 5.2. Evaluación Acústica del Escenario Postoperacional

Con estas suposiciones anteriores, existe un incremento máximo de niveles sonoros que no superaría los 0,5 dB(A). Consecuentemente los Planos con las curvas de igual nivel sonoro son prácticamente iguales a los obtenidos en la situación Pre-operacional, dada la escala a la que están dibujados.

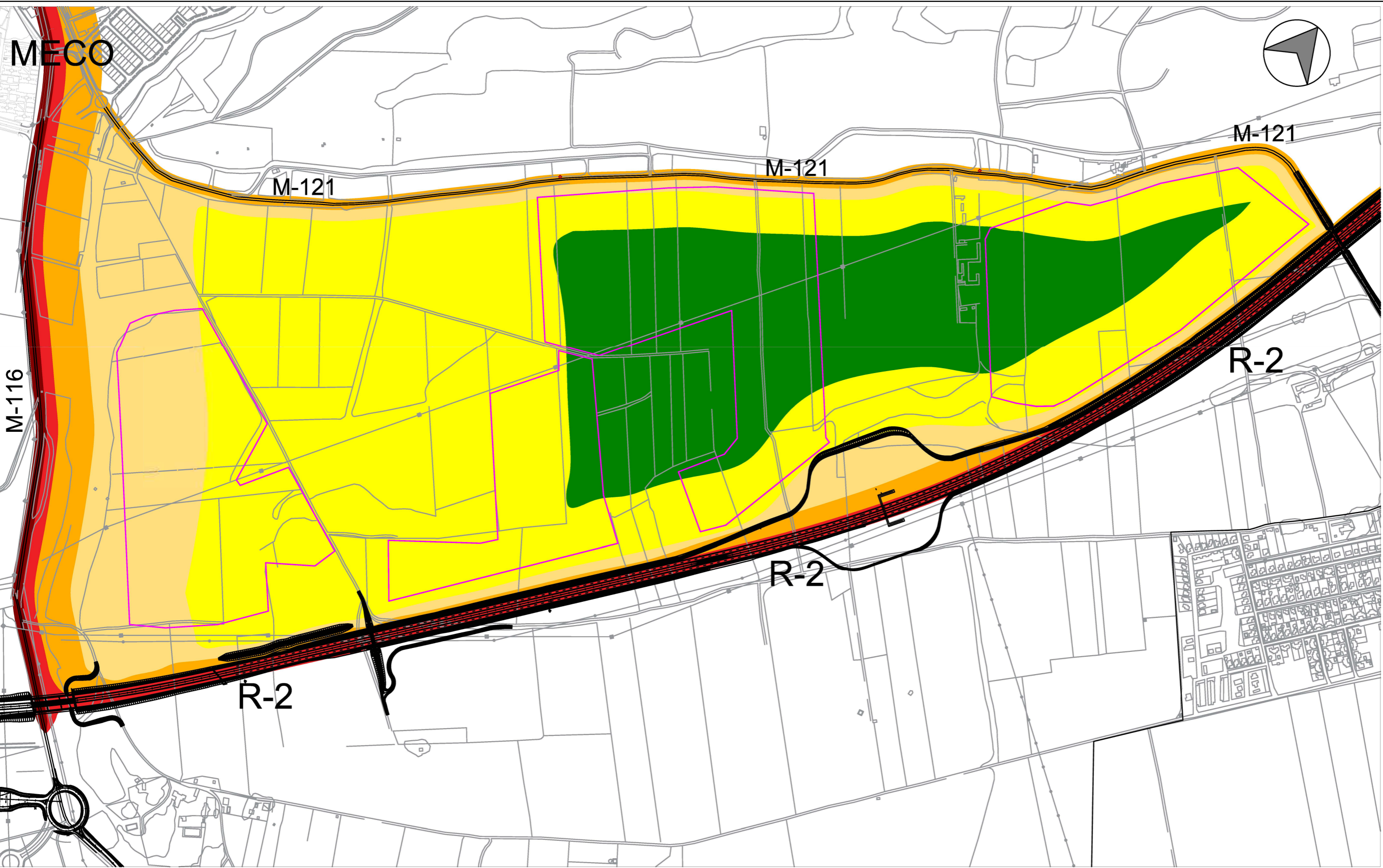
Por consiguiente, al igual que ocurre en la Situación Preoperacional, en la Situación Futura (Post-operacional), los niveles calculados son inferiores en los periodos Día, tarde y Noche, a los niveles objetivo para uso del suelo de las zonas Industriales.

## 6. Conclusiones

Como resumen de los cálculos realizados y de su posterior análisis, se pueden establecer que, tanto en la Situación Actual como Futura, los niveles sonoros calculados son inferiores a los límites establecidos en la legislación de ruido para áreas de uso Industrial, en todos los periodos del día, por lo que **la planificación propuesta es compatible con la normativa sectorial acústica vigente.**



## Anejo. Planos



**Niveles  
dB(A)  
Escala**

95.0 >>
90.0-94.9
85.0-89.9
80.0-84.9
75.0-79.9
70.0-74.9
65.0-69.9
60.0-64.9
55.0-59.9
50.0-54.9
45.0-49.9
40.0-44.9
<< -39.9



— AMBITO DE ESTUDIO

**ESTUDIO DE RUIDO AMBIENTAL. PLANTA FOTOVOLTAICA. MECO. MADRID**

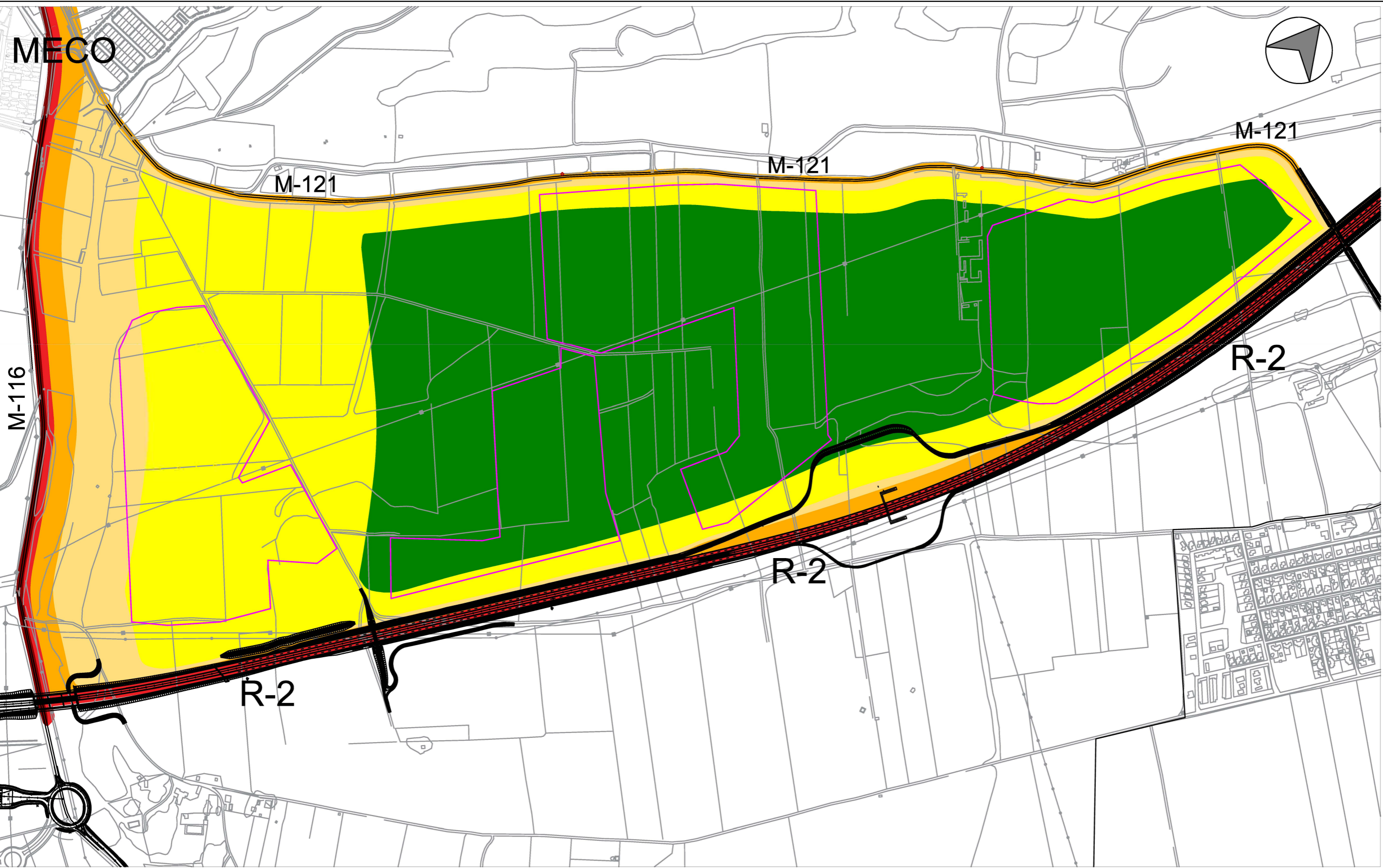
FECHA:

PLANO:

SITUACIÓN PREOPERACIONAL. INDICE PERIODO DIA Ld, dB(A)

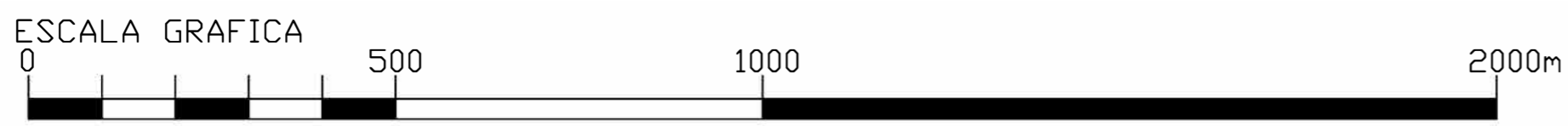
ENERO 2022

**01**



**Niveles  
dB(A)  
Escala**

95.0 >>
90.0-94.9
85.0-89.9
80.0-84.9
75.0-79.9
70.0-74.9
65.0-69.9
60.0-64.9
55.0-59.9
50.0-54.9
45.0-49.9
40.0-44.9
<< -39.9



— AMBITO DE ESTUDIO

ESTUDIO DE RUIDO AMBIENTAL. PLANTA FOTOVOLTAICA. MECO. MADRID

FECHA:

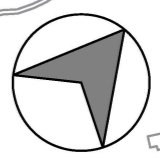
PLANO:

SITUACIÓN PREOPERACIONAL. INDICE PERIODO TARDE Le, dB(A)

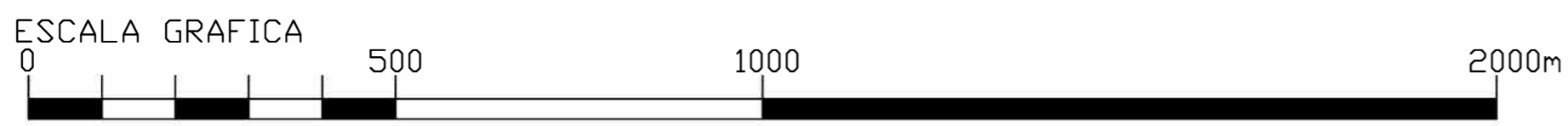
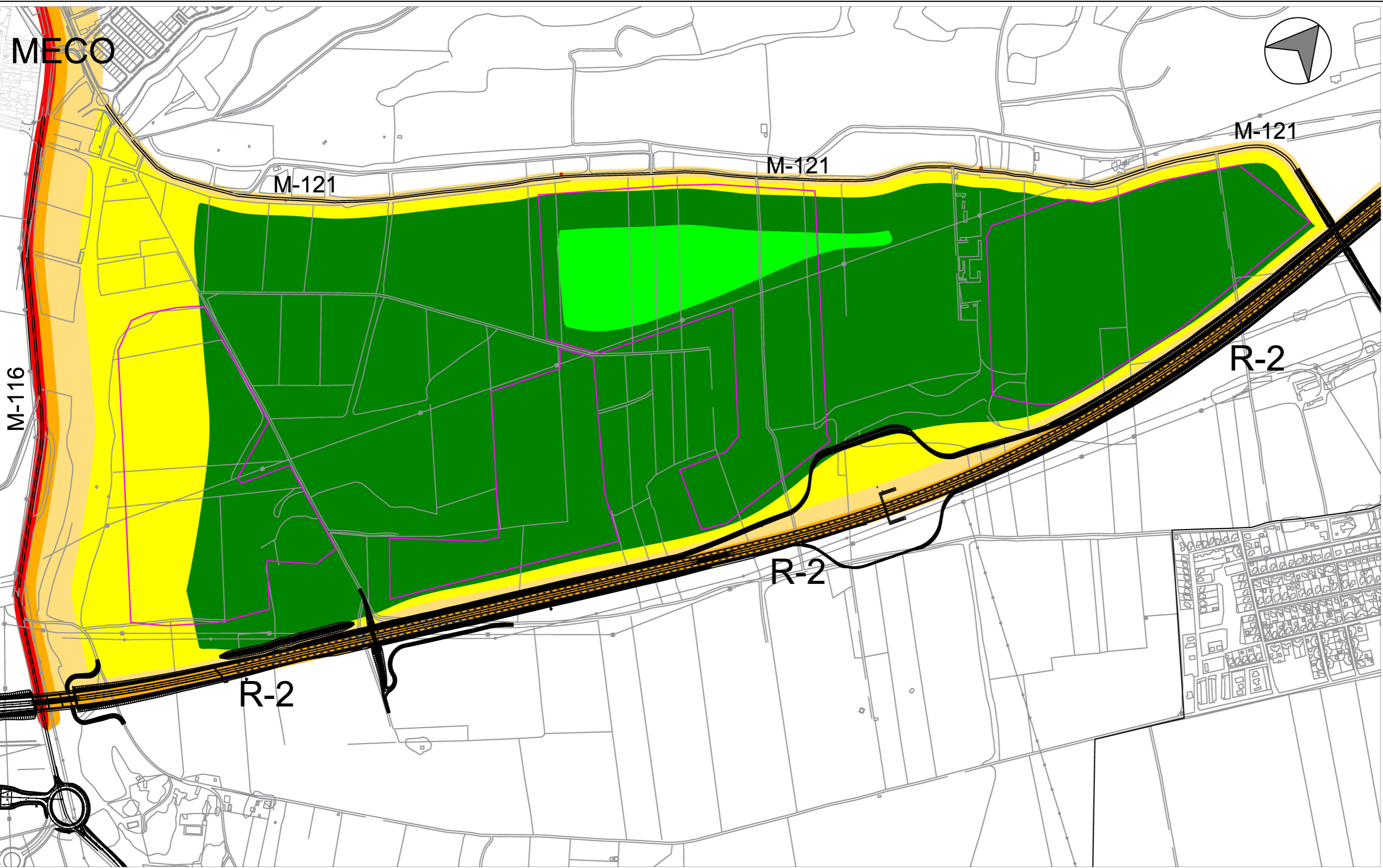
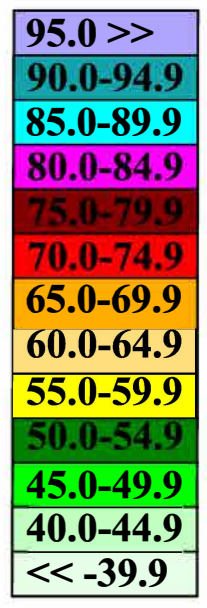
ENERO 2022

02

MECO



Niveles dB(A)  
Escala



— AMBITO DE ESTUDIO

ESTUDIO DE RUIDO AMBIENTAL. PLANTA FOTOVOLTAICA. MECO. MADRID

FECHA:

PLANO:

SITUACIÓN PREOPERACIONAL. INDICE PERIODO NOCHE Ln, dB(A)

ENERO 2022

03

## **Anexo IV. Estudio de Caracterización de la Calidad de los Suelos**

### **1. Introducción**

La Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 76 de 31 de marzo) exige en el artículo 61 que entre la documentación a aportar en la tramitación de los Planes Urbanísticos se incluirá un Informe de caracterización de la calidad del suelo en el ámbito a desarrollar, en orden a determinar la viabilidad de los usos previstos.

En este sentido, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Fase I. En esta fase se deberán definir las principales características del medio físico incluido dentro de los ámbitos de estudio especificados, así como los antecedentes de actividades que hayan podido producir alguna repercusión negativa en la calidad del suelo, en el que se desarrollará los siguientes puntos:
  - Estudio del medio físico definiendo las características más relevantes de su entorno.
  - Estudio histórico de los usos actuales y presentes del ámbito a considerar.
  - Descripción del estado actual del ámbito.
  - Propuesta del planeamiento sobre los usos futuros del suelo.
- Fase II. En caso de detectarse indicio de alguna afección en la calidad de los suelos objeto de estudio se realizará una caracterización analítica en base a las siguientes consideraciones:
  - Estrategia de muestreo.
  - Resultados analíticos del muestreo realizado.
  - Análisis de la calidad de los suelos del ámbito considerado.

Este Informe de Situación, que tendrán como objetivo general determinar la viabilidad de los usos previstos en el ámbito de ordenación. Para ello, el Informe deberá orientarse a los siguientes objetivos específicos:

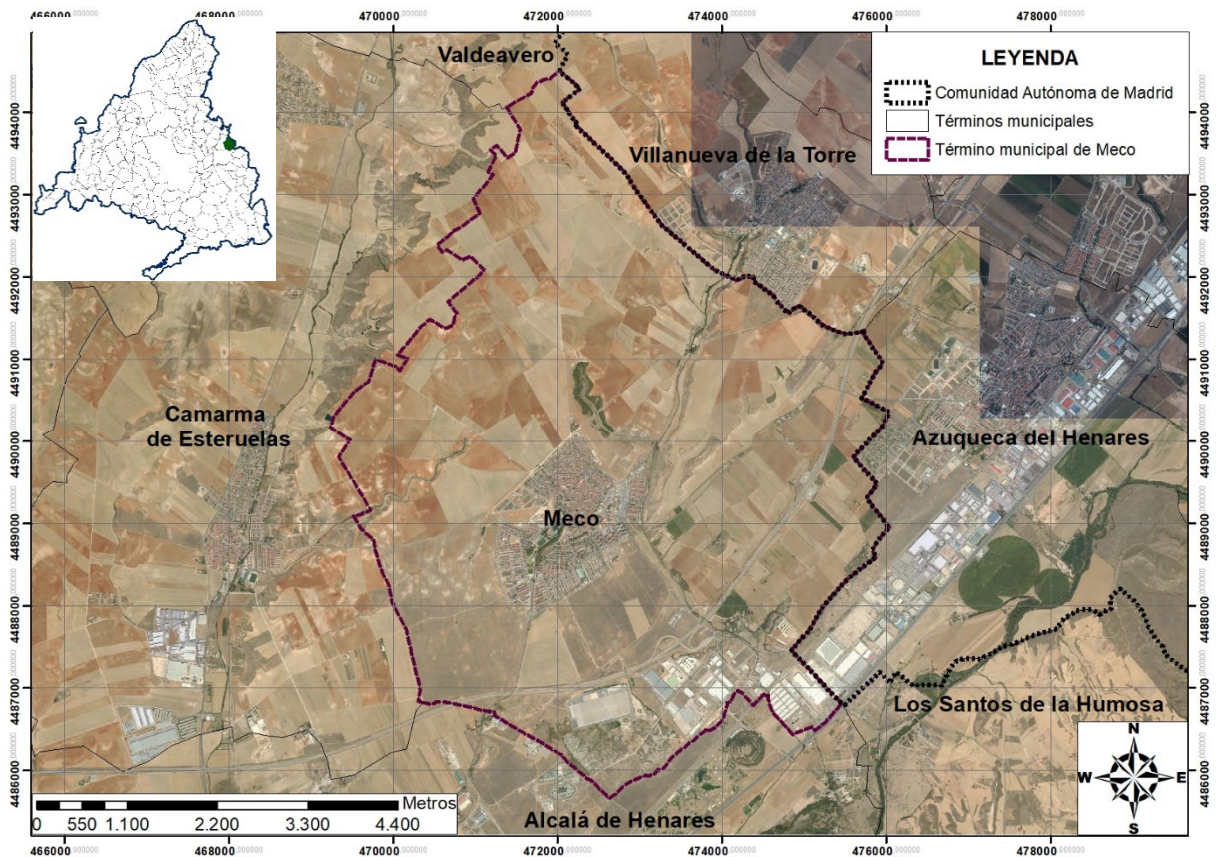
- Determinar si los suelos presentan indicios de afección al suelo derivadas de las actividades anteriormente desarrolladas.
- Determinar la viabilidad de los nuevos usos urbanísticos previstos.
- La caracterización analítica deberá definir el blanco ambiental de la situación preoperacional.



## 2. Descripción del Medio Físico

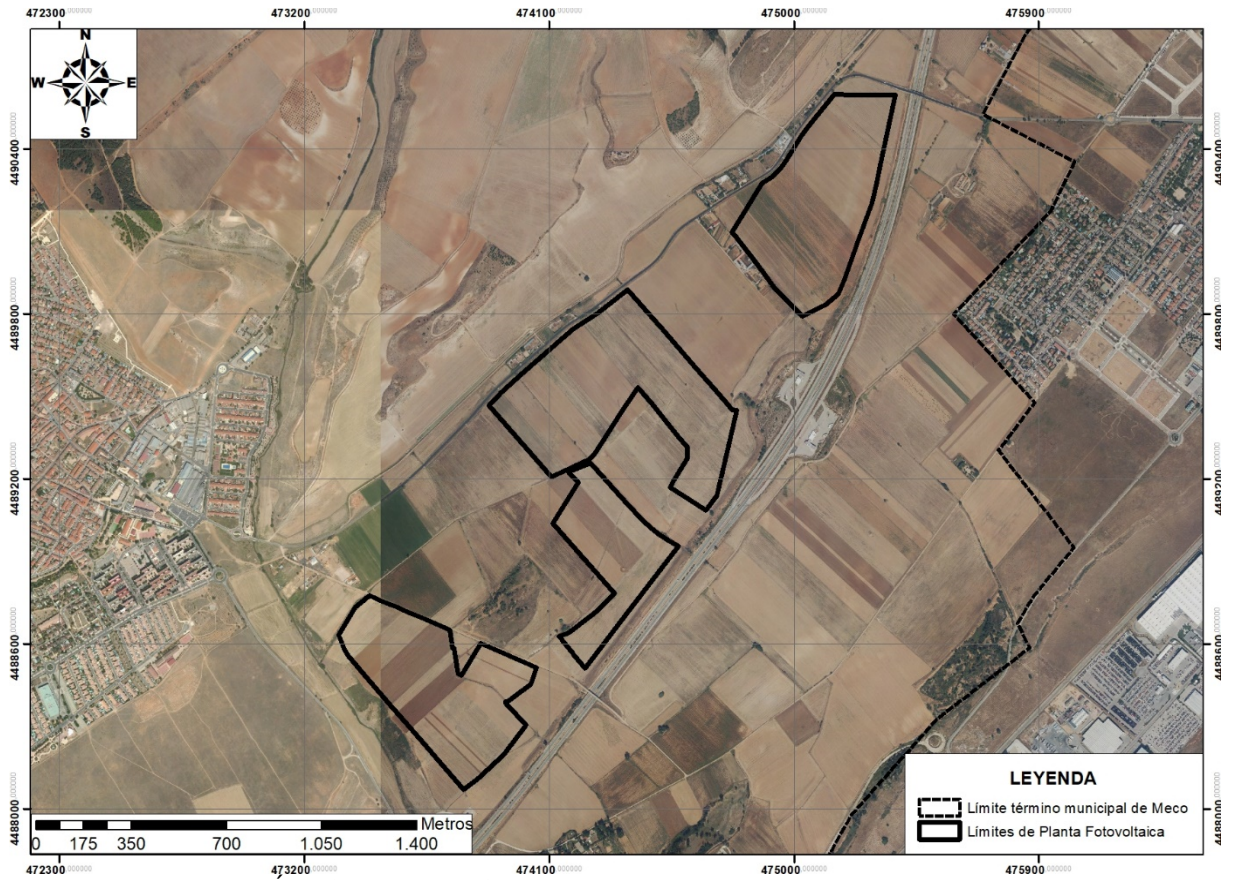
### 2.1. Encuadre Regional

El ámbito de estudio que se presenta se ubica en el término municipal de Meco, el cual se localiza en el extremo oriental de la Comunidad de Madrid limitando al norte con el municipio madrileño de Valleavero, al este con los términos de Castilla La Mancha de Villanueva de la Torre y Azuqueca de Henares; al sur con los municipios madrileños de Los Santos de la Humosa y Alcalá de Henares, y, finalmente al oeste con Camarma de Esteruelas.



Término de Meco y municipios aledaños. Fuente PNOA. Escala. 1:50.000.

Dentro del término de Meco el ámbito de estudio se localiza en el extremo oriental del municipio, quedando enmarcado por las carreteras M-121, que hace de límite del ámbito tanto al suroeste oeste y norte, autopista de peaje R-2, que hace de límite noreste, este y sureste, y la carretera M-116, que hace límite sur del ámbito.

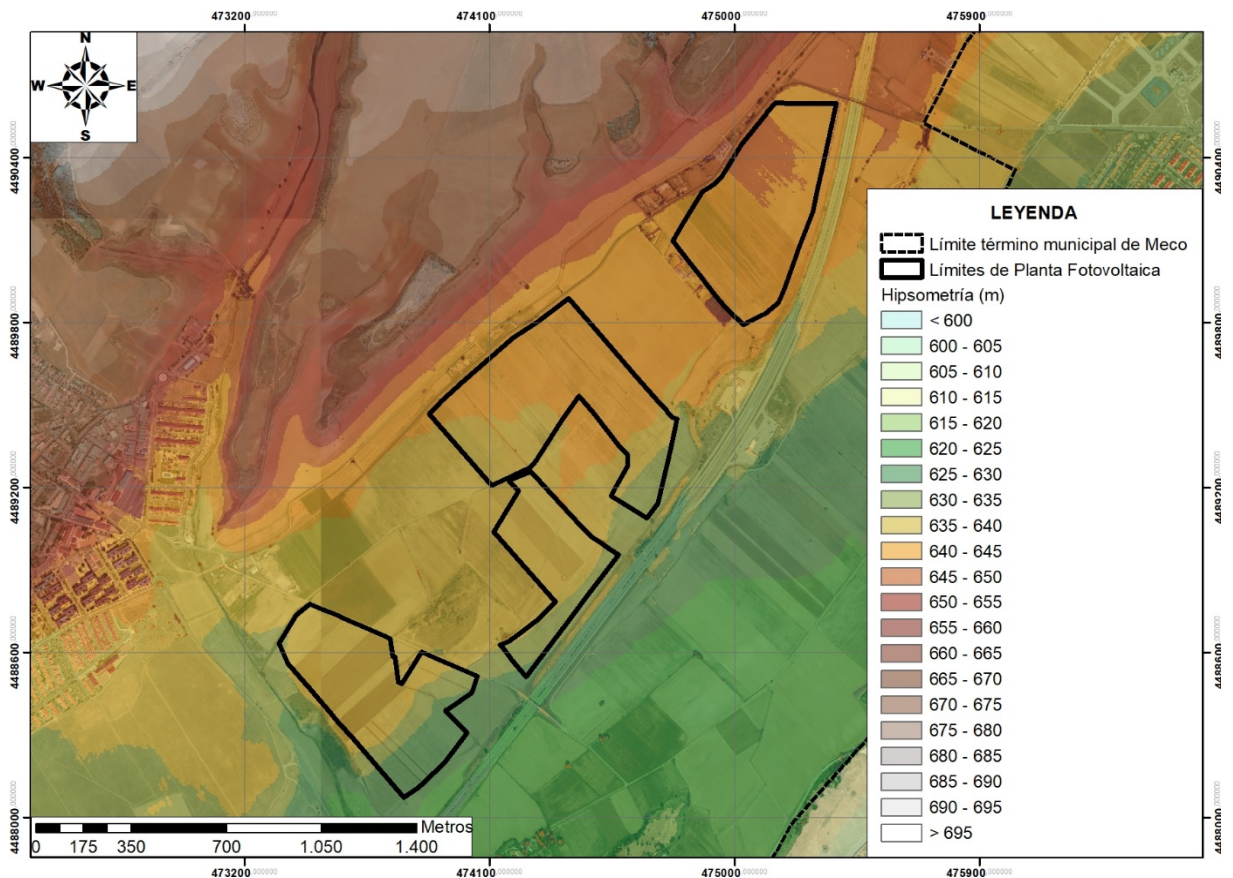


Ámbito de estudio. Fuente PNOA. Escala. 1:15.000.

El ámbito del Estudio, la zona donde se implantarán los paneles fotovoltaicos, está integrado por cuatro parcelas independientes que, según el Plan General de Meco, aprobado definitivamente el 24 de septiembre de 2009, están clasificadas como Suelo Urbanizable No Sectorizado.

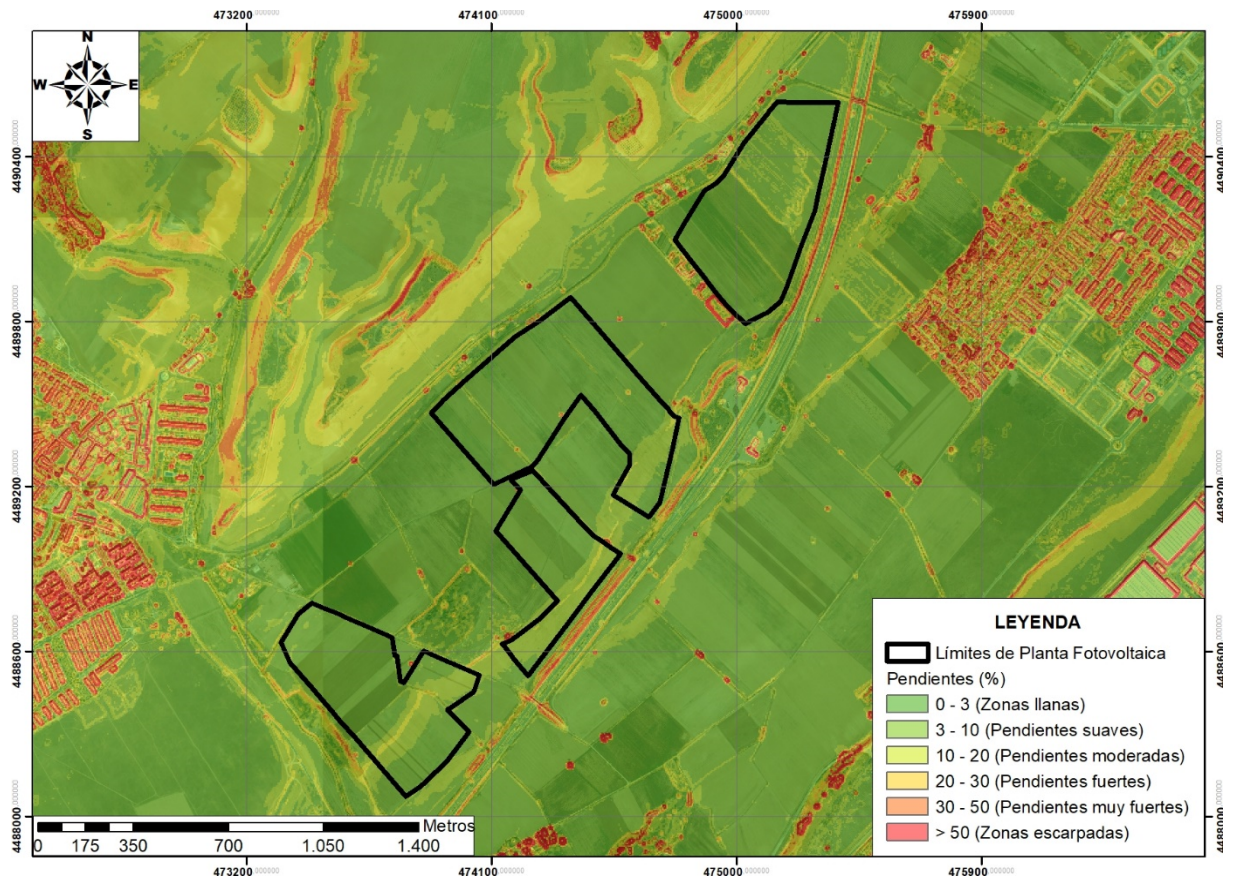
## 2.2. Contexto Topográfico

El estudio hipsométrico permite observar que el ámbito se localiza en las terrazas más altas del sistema fluvial del río Henares, en las proximidades de la zona de vertientes que se desarrolla al norte del mismo. Las zonas más bajas se sitúan en el extremo más meridional, en una zona que desagua hacia el arroyo de las Monjas que sitúa al suroeste del ámbito, con altitudes de en torno a 627 m, mientras que las áreas más elevadas del ámbito se ubican en el extremo más septentrional con cotas de 645 m.



Mapa hipsométrico de la zona de estudio. Fte. CNGI y elaboración propia. Escala: 1:15.000.

Con respecto a las pendientes el ámbito presenta una clara dominancia de zonas llanas (inferiores al 3% de pendiente), aunque en el límite suroeste de la zona de estudio aparece un pequeño escalón topográfico que separa las áreas de terrazas altas con pendientes suaves (entre el 3% y el 10 %) con estrechas franjas de pendientes moderadas (entre el 10% y el 20%). También aparecen pequeñas áreas lineales entre parcelas que presentan pendientes moderadas.



Mapa de pendientes de la zona de estudio. Fte. CNGI y elaboración propia. Escala: 1:15.000.

## 2.3. Contexto Geológico

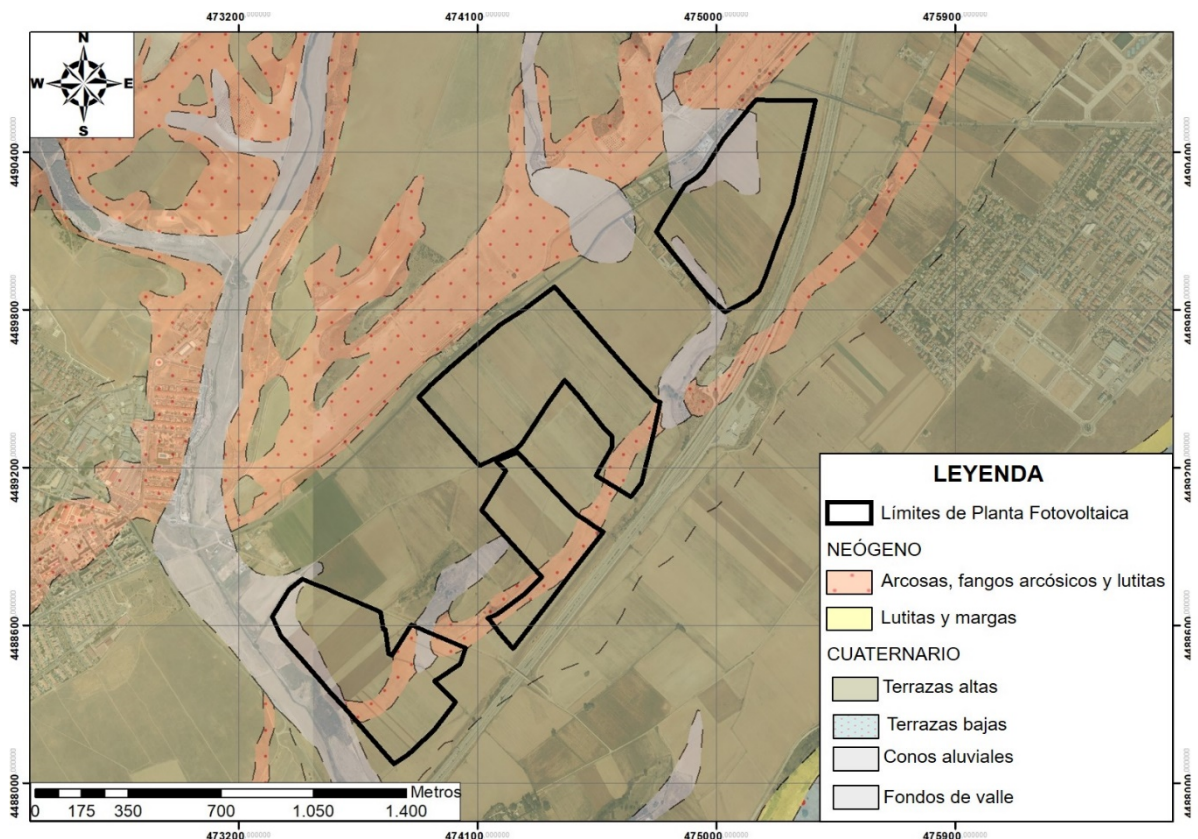
Al situarse en la fosa del Tajo, el municipio de Meco, y por tanto, el ámbito de estudio, se localizan sobre materiales cuyo depósito está relacionado con la orogenia alpina, fosilizando el zócalo hercínico de la Cuenca de Madrid. Estos materiales pueden ser divididos en dos grupos:

- a) **Depósitos Neógenos de origen continental**, cuyo afloramiento se debe a los procesos de denudación y que conforman el relleno Terciario de la Cuenca de Madrid. Muestran una gran variedad litológica, alcanzando en algunos puntos potencias de más de 100 m. Estos depósitos son los que aparecen en la mayor parte del ámbito objeto de estudio, perteneciendo todos los depósitos al Neógeno.
- b) **Depósitos Holocenos**, que se encuentran relacionados con el sistema fluvial del río Henares.

El primer grupo de materiales (**Depósitos Neógenos de origen continental**) aparece al norte, noroeste y en el extremo más meridional del ámbito. Los afloramientos de este grupo que se dan en el ámbito son los siguientes:

- **Arcosas blancas, fangos arcósicos y lutitas rojizas.** Aparecen al norte y noroeste del ámbito, apareciendo estos materiales en una estrecha banda al norte del Sector. Representa los términos intermedios de la Unidad Terminal del Astaraciense inferior (Mioceno Medio). El espesor máximo debe de ser de unos 120 m, aunque en las zonas de borde llaga alcanzar los 170 m. Esta unidad está constituida por una alternancia irregular de arenas arcósicas blanquecinas y fangos arcósicos rojizos.

Todas las características de esto elementos parece responder a una zona distal de un sistema deposicional de textura fina, de paso ya a un ambiente de depósito palustre con evolución al techo, o localmente, a condiciones lacustres.



Mapa Geológico del ámbito de estudio. Fuente: Mapa Geológico Continuo de España a escala 1/50.000 ([http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia\\_Geologica/IGME\\_Geode\\_50\\_cacheado/MapServer/WMServer?](http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Geologica/IGME_Geode_50_cacheado/MapServer/WMServer?)). Base de la imagen PNOA. Escala 1:15.000.

- **Arcosas blancas, fangos arcóscicos y lutitas rojizas.** Esta unidad se localiza en una banda que discurre de la zona sur del ámbito de estudio hasta la zona oriental, coincidiendo con el escalón topográfico que separa dos niveles de terrazas. Esta unidad del Mioceno medio está constituida por una alternancia irregular de arenas arcóscicas, blanquecinas, y fangos arcóscicos rojizos, que presentan espesores máximos de unos 120 m de profundidad.

Las arenas finas son más abundantes en la parte inferior, formando bancos cuyos espesores oscilan entre los 1 m y los 5 m, con una geometría tabular y pueden presentar pequeñas incisiones e erosión en su base. Los limos son las facies volumétricamente más abundantes alcanzando espesores de más de 12 m sólo interrumpidos por niveles de carbonatos. Los carbonatos se presentan en forma de nódulos que cementan un sustrato arenoso o limoso. Las arcillas son minoritarias presentándose principalmente en la zona superior de la serie con unos espesores no superiores a 60 cm.

- **Lutitas y margas, arenas, areniscas y conglomerados. Calizas.** Esta unidad se localiza fuera del ámbito de estudio en su zona más sureste, constituyendo el escalón topográfico que enlaza con el valle del río Henares. Esta unidad del Mioceno medio presenta una gran variedad de litologías: conglomerados, areniscas y arenas, formando canales o cuerpos tubulares con espesores de orden métrico (1-3 m), limos masivos, margas y carbonatos estratificados y en nódulos. Aunque no existen niveles de yeso, es frecuente el cemento de esta composición en los conglomerados y areniscas, y se presentan también en forma de cristales, en las arenas, arcillas y margas, a veces en una gran proporción.

Dentro de estas facies, hay posibilidad de que existan materiales pertenecientes a dos sistemas deposicionales con aportes de diferentes áreas madres, pero bastante semejantes litológicamente.

En el segundo grupo (**Depósitos Holocenos**), los depósitos que aparecen en el ámbito están unidos a la dinámica fluvial del río Henares. Los depósitos que se dan son los siguientes:

- **Gravas poligénicas, arenas y limo-arcillas arenosas. Carbonatos y costras calizas. Terrazas.** Esta unidad es la más extensa dentro del ámbito de estudio. Las terrazas Pleistocenas del río Henares conservadas están únicamente en la margen derecha del mismo.

Las litofacies de estas terrazas son principalmente del tipo gravas, coronadas a menudo por finos siendo menos abundantes las arenas. Las gravas poligénicas presentan cuarcitas, cuarzos y calizas del Páramo, acompañados, a veces, por micacitas, neises y granitos. Las arenas son de textura media a gruesa, con porcentajes de limo-arcilla inferiores al 3%. Las arenas finas a muy finas pueden ser masivas o presentar finas laminaciones o hiladas discontinuas de gravilla.

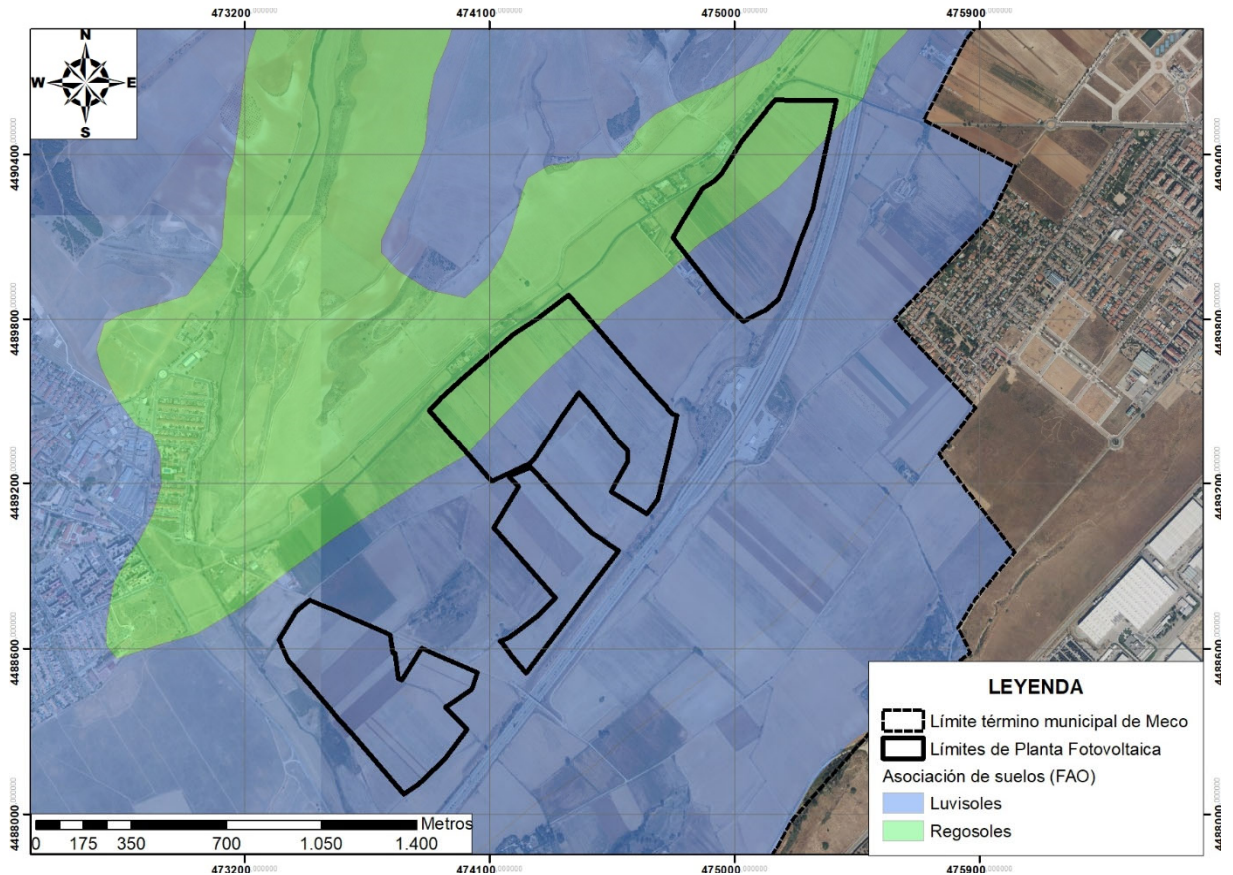
- **Gravas y cantos poligénicos, arenas, arenas arcillosas y limos arcillo-arenosos. Conos aluviales.** Esta unidad se localiza en el ámbito de estudio en pequeñas áreas de la zona septentrional. Estos depósitos del Pleistoceno y Holoceno pueden distinguirse dos clases de conoides, unos de radios mayores de hasta 2 km, muy planos, de pendiente pequeña y conectados muy a menudo a antiguas redes con flujos de cierta cantidad, se les podría denominar como conos o abanicos aluviales.

- **Gravas y cantos poligénicos, arenas y arenas limo-arcillosas. Fondos de valle y lecho de canales.** Esta unidad se localiza en toda la longitud del arroyo de las Monjas, ocupando áreas más meridionales de la zona de estudio, así como en una pequeña área dentro del ámbito más septentrional del ámbito.

Están formadas por gravas poligénicas, arenas y arenas limo-arcillosas, estos materiales presentan una textura más grosera que en las llanuras de inundación. Las gravas poligénicas provienen de las terrazas e incluye algún bloque calizo arrancado de las calizas lacustres superiores.

## 2.4. Contexto Edáfico

La riqueza y variedad que presentan en la Comunidad de Madrid los diferentes componentes del medio natural quedan en la mayoría de las ocasiones camufladas tras los importantes desarrollos urbanos. Sin embargo, la diversidad de suelos y vegetación existentes ha supuesto un manejo intenso y diverso del territorio que ha dado origen a numerosos y complejos tipos de paisajes.



Asociación de suelos en el ámbito de estudio. Fte Comunidad de Madrid.

Dentro de la zona de estudio aparecen principalmente suelos del tipo de los luvisoles cuya característica fundamental de este tipo de suelos es la de presentar un horizonte B con un claro enriquecimiento en arcilla. La formación de este horizonte es mediante la conjugación de dos procesos, uno denominado argilización, que es la simple acumulación de arcilla por simple formación in situ, y otro denominado argiluviación, por el cual la acumulación de arcilla se produce por un proceso de lavado.

Sin embargo, en la zona más Noroeste aparecen suelos de la asociación del tipo de los regosoles, los cuales presentan un bajo grado de evolución por su escaso desarrollo genético, que se traduce en la inexistencia de horizontes diagnóstico, salvo por la presencia de un horizonte A superficial de tipo ócrico o úmbrico. Se desarrolla sobre materiales no consolidados.

Esta asociación de suelos presenta una clara vocación agrícola, en la que se desarrolló desde épocas históricas al cultivo cerealista.

## 2.5. Contexto Hidrológico e Hidrogeológico

### Hidrología Superficial

Tanto la climatología de la zona como los procesos morfogenéticos y estructurales, así como la litología de la zona, componen un cuadro que determinan tanto los ciclos hidrológicos de los cauces de la zona como su fisionomía. Así, los ríos que discurren dentro de este ambiente mediterráneo continental donde se encuentra enclavado el ámbito de referencia van a presentar un régimen hidrológico de tipo pluvial y permanente, aunque, de forma natural, fluctuante.

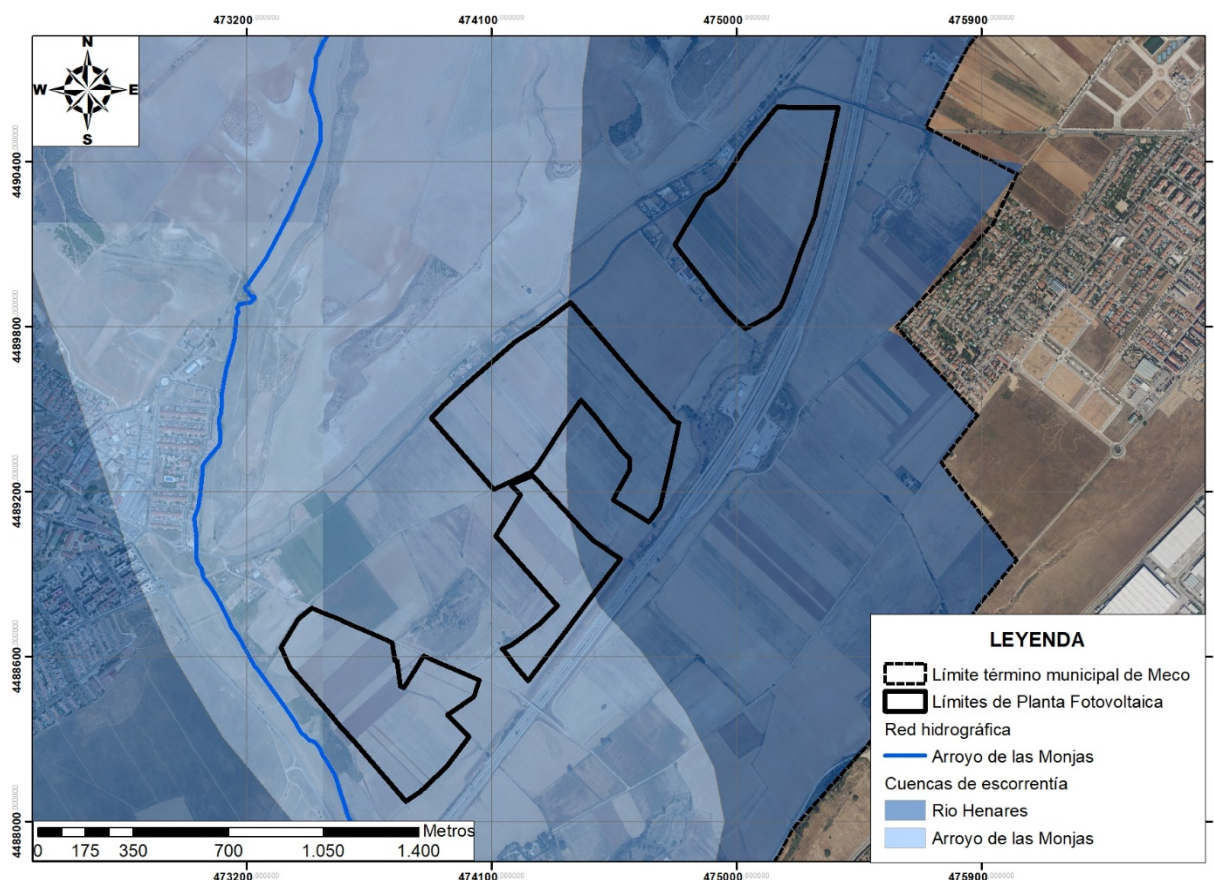
El ámbito de estudio se localiza en la cuenca de escorrentía del río Henares, dentro de la cuenca del arroyo de las Monjas tributaria del primero. Sin embargo, ningún cauce discurre por los terrenos del ámbito, siendo el más cercano el anteriormente citado arroyo de las Monjas, que discurre por las cercanías del límite más occidental.

No obstante, el ámbito presenta una red de acequias que permiten la puesta en regadío de parte de sus terrenos, la cuales discurren de norte a sur para desaguar al río Henares.



Acequia en la zona de estudio





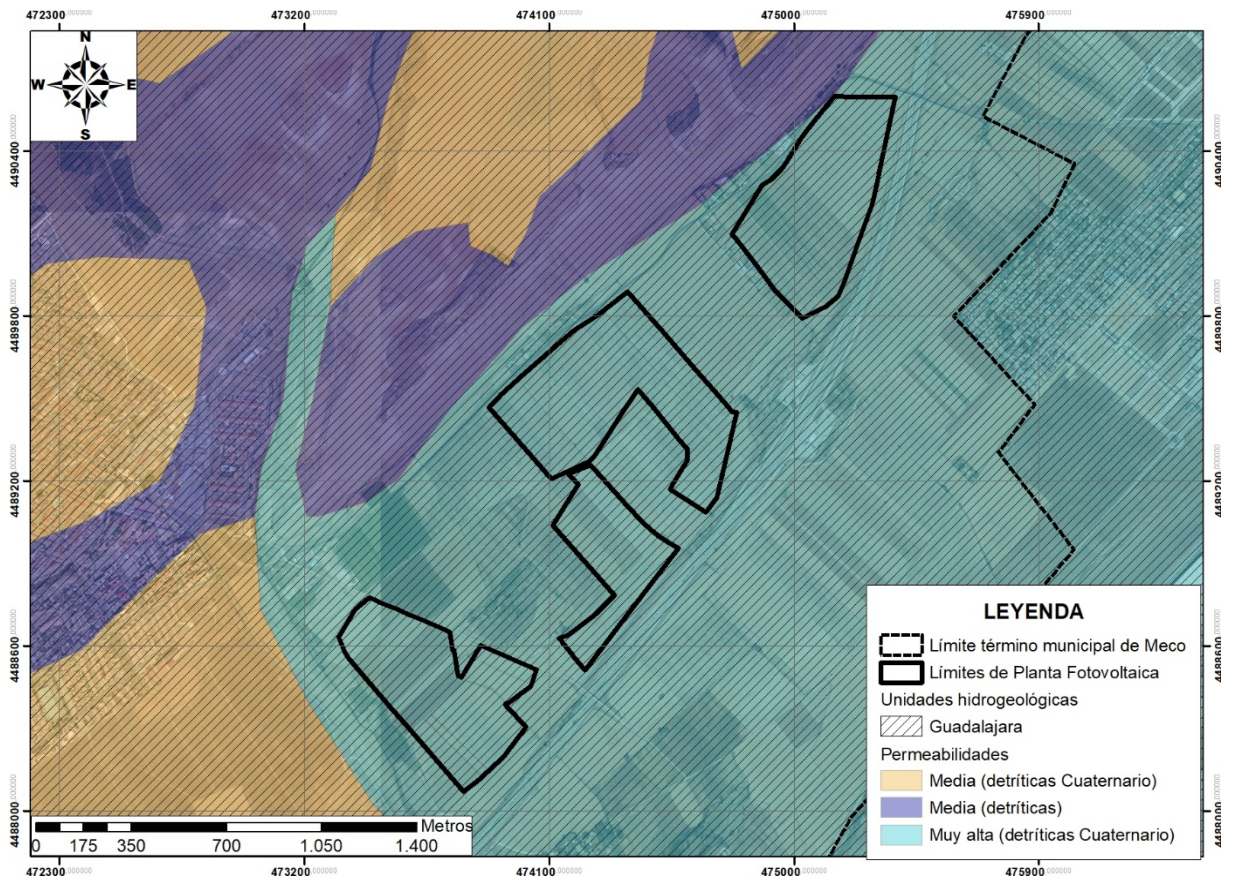
Mapa de cuencas vertientes y cauces principales del ámbito de estudio. Fte Comunidad de Madrid y CHT.

### Hidrología Subterránea

Desde el punto de vista hidrogeológico el municipio de Meco se localiza en la Unidad Hidrogeológica Guadalajara. La Unidad Hidrogeológica Guadalajara (03.04) tiene una superficie dentro de la Comunidad de Madrid de 537,21 km<sup>2</sup>. Los materiales son del tipo detríticos pertenecientes a la sedimentación miocena que se pueden considerar como un mismo acuífero, en cuyo interior existen una serie de heterogeneidades que corresponden a las distintas formaciones existentes en la zona que son el reflejo sedimentario de un sistema a abanicos aluviales, de tal forma que los niveles de gravas y arenas tuvieron su origen en los canales fluviales de mayor importancia; las facies compuestas por arcillas arenosas y arenas arcillosas corresponden a depósitos de inundación y finalmente los episodios arcillosos existentes se pueden correlacionar con flujos de barro que tuvieron lugar en el medio sedimentario.

En concreto, en estas unidades, el comportamiento hidrogeológico sería el de acuíferos para los niveles lenticulares o tabulares de arenas intercalados entre niveles de fangos y arenas, como acuitardos exclusivamente fangosos. A escala regional, el Mioceno debe considerarse como acuífero complejo heterogéneo anisótropo debido a las diferentes litologías que lo componen.

En cuanto a los materiales cuaternarios los de mayor importancia hidrogeológica son los constituidos por las terrazas aluviales recientes de los principales ríos que circundan la zona. En el caso de las terrazas altas, que se encuentran colgadas y desconectadas de los niveles de base, tienen escaso interés hidrogeológico. La acumulación de arcillas en los horizontes texturales hace que funcionen como acuitardos y en ocasiones presenten un nivel inferior impermeable. Pueden dar lugar a pequeños acuíferos en las gravas limitadas a muro por dichos horizontes texturales.



Unidades hidrogeológicas y permeabilidades del ámbito de estudio. Fte Comunidad de Madrid e IGME.

Estas formaciones de origen aluvial se pueden clasificar como acuíferos de permeabilidad primaria por porosidad intergranular. Pueden tener gran importancia sobre todo cuando están conectados hídricamente con los ríos. La recarga procede de las precipitaciones caídas sobre ellos y también de la descarga en los valles, lateralmente y por el fondo del acuífero terciario.

De cualquier forma, el acuífero ya sea sobre los materiales cuaternarios y terciarios se presentan íntimamente relacionados y conforman de hecho un único acuífero multicapa. La recarga es esencialmente consecuencia del agua de lluvia (unos 102 hm<sup>3</sup>/año), aunque también existe una descarga en los sedimentos terciarios infrayacentes.

Con respecto a las permeabilidades de los terrenos del ámbito de estudio presenta una permeabilidad muy alta de materiales detríticos cuaternarios, propios de la zona de terrazas, en toda su extensión.

### **3. Estudio Histórico de Actividades en el Emplazamiento y sus Inmediaciones**

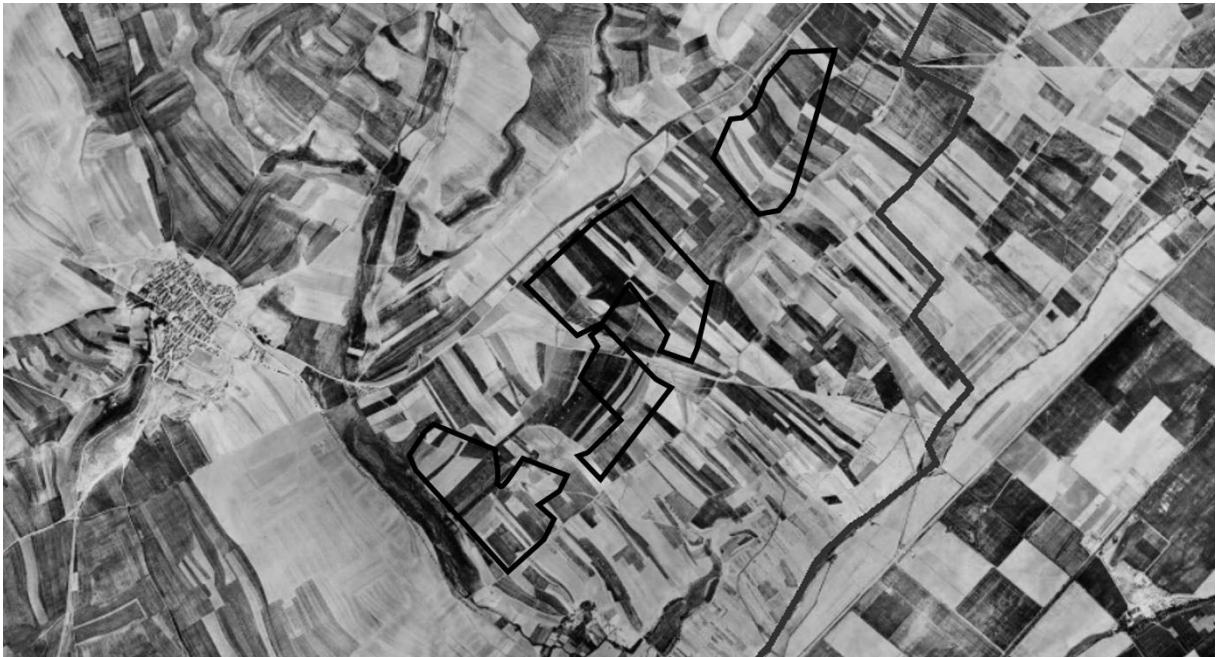
El objetivo del estudio histórico es identificar las actividades que se han desarrollado en el ámbito de estudio que hayan podido constituir un foco potencial de contaminación del suelo relacionadas con instalaciones o actuaciones ya sean anteriores o actuales. El estudio histórico se ha centrado en los siguientes aspectos:

- Localización del emplazamiento en cartografía geográfica y topográfica realizada a partir de las fuentes siguientes:
  - WMS Mapas topográficos IDE Comunidad de Madrid.
  - Modelo digital del terreno – MDT05 del Centro de Descargas del CNIG.
- Análisis de las fotografías aéreas de los años 1956, 1975, 1980, 1991, 2001, 2011 y 2017 recopiladas del Sistema de Información Territorial de Estadística de la Comunidad de Madrid (nomecalles), con objeto de determinar los cambios morfológicos y las actividades potencialmente causantes de contaminación del suelo.
- Usos del suelo: Se han descrito los usos del suelo actuales en base a datos facilitados por la propiedad y en particular mediante el planeamiento urbanístico vigente.

Para el análisis de los usos históricos del ámbito se han analizado diferentes vuelos que incluyen una imagen del conjunto de la zona. Puesto que el principal cometido de este apartado es poner de manifiesto actividades realizadas en el pasado, se detectará las áreas de especial interés en aquellos puntos en los que la situación analizada presenta variaciones de uso con respecto a años anteriores o en aquellos otros cuyas actividades sean potencialmente contaminantes.

### Usos del Suelo en 1956

En este año punto de partida del análisis histórico se puede observar que todo el ámbito de estudio destinado a la implantación de la Planta Fotovoltaica se localiza sobre terrenos destinados únicamente al uso agrícola con cultivos herbáceos tanto en secano como en regadío, ya que por todo el ámbito discurren una serie de acequias que permiten el riego de cultivos del ámbito. Las únicas infraestructuras viarias del ámbito es la carretera M-121, que discurre al norte del ámbito de estudio, y la carretera M-116 que limita con la zona más occidental del ámbito.



Fotografía aérea del ámbito y su entorno del año 1956. En negro los límites del ámbito destinado a Planta fotovoltaica. Fte. Nomecalles (Comunidad de Madrid).

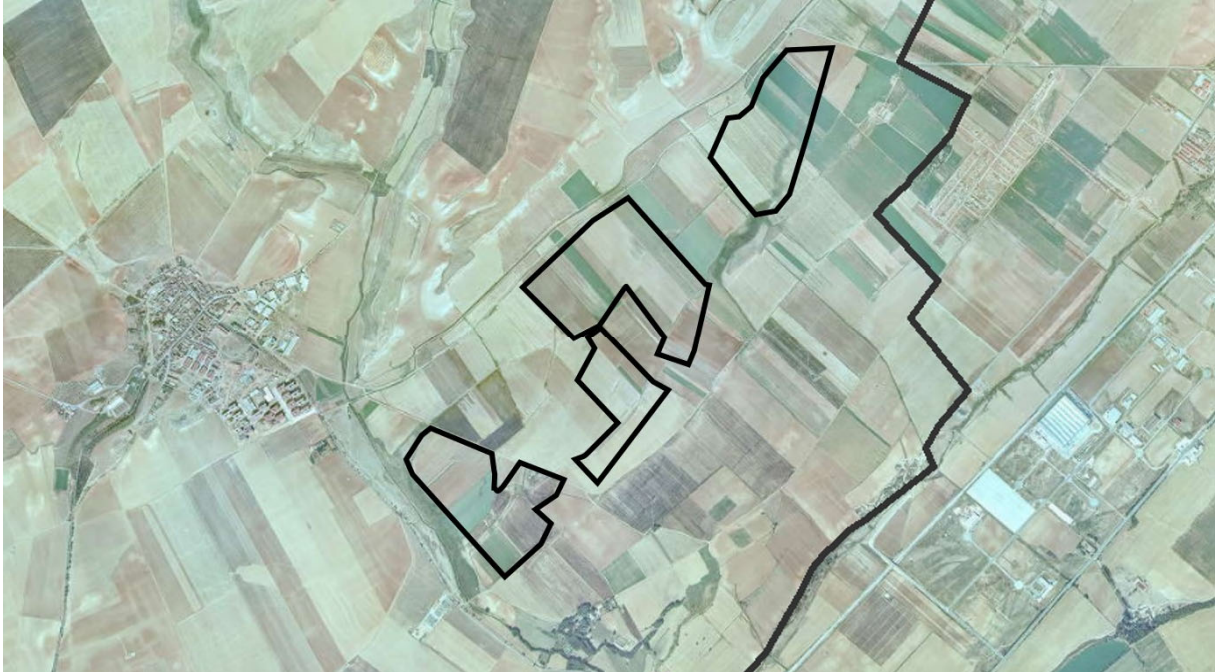
### Usos del suelo en 1975

A mediados de la década de los 70 el ámbito de estudio mantiene el uso agrícola en toda su superficie. Los únicos cambios que se observan en el entorno más cercano es el crecimiento centrífugo del casco urbano de Meco y al sureste de la zona de estudio se comienza a desarrollar el Polígono Industrial de Miralcampo en el vecino término de Azuqueca de Henares de la provincia de Guadalajara. También cabe destacar la implantación de una subestación eléctrica en esta década en la margen de la carretera M-116 que hace de límite occidental del ámbito de estudio.



Fotografía aérea del ámbito y su entorno del año 1975. En negro los límites del ámbito destinado a Planta fotovoltaica. Fte. Nomecalles (Comunidad de Madrid).

### Usos del suelo en 1980

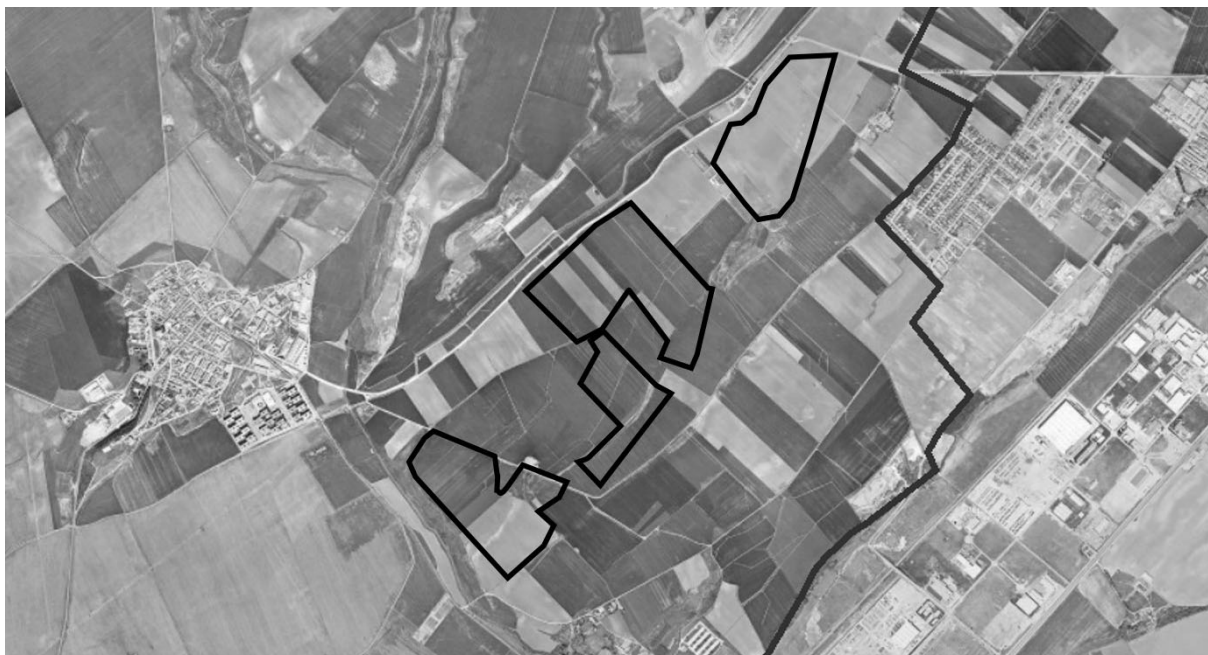


Fotografía aérea del ámbito y su entorno del año 1980. En negro los límites del ámbito destinado a Planta fotovoltaica. Fte. Nomecalles (Comunidad de Madrid).

El ámbito de estudio mantiene el uso agrícola tradicional con cultivos herbáceos en secano y regadío. A principios de la década de los 80 el casco urbano de Meco continúa creciendo de forma centrífuga, construyéndose el barrio de Nueva Castilla, y el Polígono Industrial de Miralcampo sigue aumentando en su densidad de ocupación. Como novedad en las proximidades de la zona de estudio es el comienzo de la construcción de la urbanización de Miralcampo en el vecino municipio de Azuqueca de Henares.

### Usos del suelo en 1991

El uso agrícola se mantiene en los primeros años de la década de los 90, mientras que en el entorno más cercano siguen manteniendo el crecimiento del casco urbano de Meco y del Polígono Industrial y la Urbanización de Miralcampo del vecino municipio de Azuqueca de Henares.



Fotografía aérea del ámbito y su entorno del año 1991. En negro los límites del ámbito destinado a Planta fotovoltaica. Fte. Nomecalles (Comunidad de Madrid).

### Usos del suelo en 2001

A pesar del crecimiento urbano del casco que se incrementa a principios del siglo XXI, y del crecimiento del Polígono Industrial y la Urbanización de Miralcampo en el vecino municipio de Azuqueca de Henares, el ámbito de estudio mantiene el uso exclusivamente agrícola.



Fotografía aérea del ámbito y su entorno del año 2001. En negro los límites del ámbito destinado a Planta fotovoltaica. Fte. Nomecalles (Comunidad de Madrid).



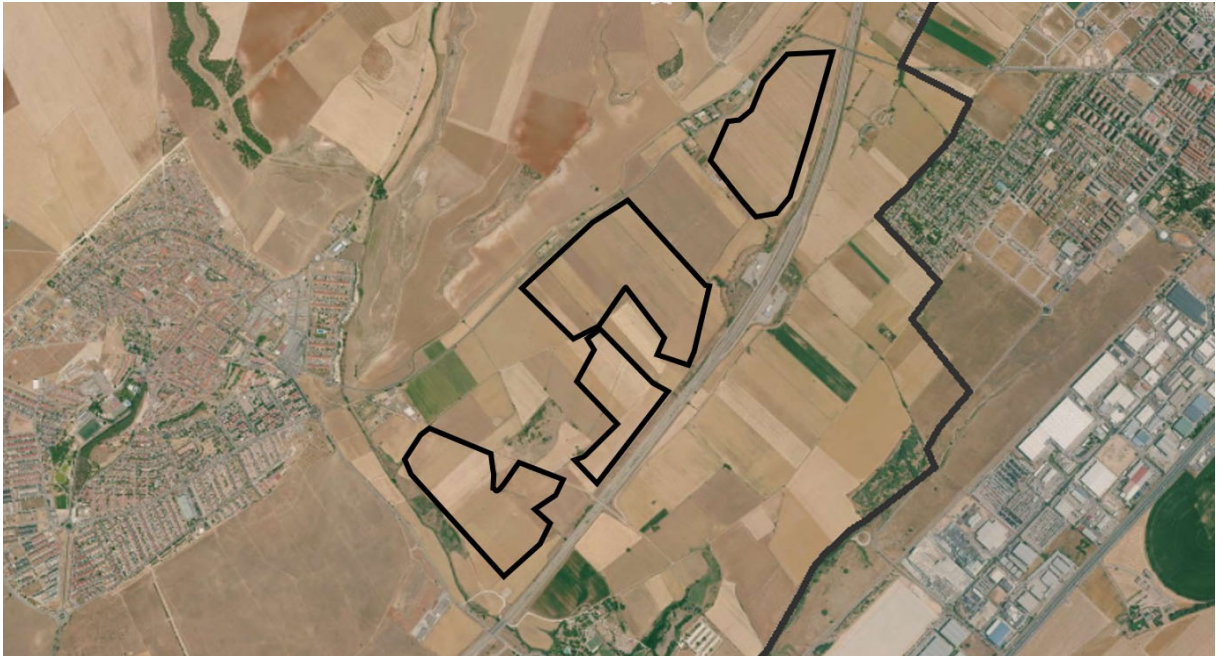
### Usos del suelo en 2011



Fotografía aérea del ámbito y su entorno del año 2011. En negro los límites del ámbito destinado a Planta fotovoltaica. Fte. Nomecalles (Comunidad de Madrid).

A comienzos de la segunda década del siglo XXI se mantiene el crecimiento urbano del casco urbano de Meco y del vecino municipio de Azuqueca de Henares. Como novedad en este año se ha construido la autopista de peaje R-2 que hace límite en toda la zona sureste del ámbito de estudio, el cual mantiene el uso exclusivamente agrícola

### Usos del suelo en 2019



Fotografía aérea del ámbito y su entorno del año 2019. En negro los límites del ámbito destinado a Planta fotovoltaica. Fte. Nomecalles (Comunidad de Madrid).

En la fotografía aérea más próxima a la actualidad se observa que el ámbito de estudio presenta un uso únicamente agrícola, mientras que el casco urbano de Meco y las zonas urbanas de Azuqueca de Henares se consolidan.

## 4. Descripción del Estado Actual del Ámbito

Previo a la realización del presente informe se realizó una visita al ámbito, llevándose a cabo los siguientes trabajos:

- Confirmación de la delimitación del ámbito de actuación.
- Recorrido perimetral, externo e interno de la zona de estudio.
- Búsqueda de elementos que pudieran generar contaminación en las antiguas edificaciones (depósitos de combustibles, vertidos contaminantes, materiales contaminantes, etc.)
- Búsqueda de posibles huellas de vertidos incontrolados en la parcela (manchas de aceite, depósitos o vertidos, etc.)
- Consultas sobre la actividad realizada en la parcela en el pasado.

Como se ha comentado en el análisis histórico el ámbito de estudio presenta un uso exclusivamente agrícola durante todo el periodo temporal considerado (1956-2019). En la actualidad la mayor parte de las parcelas se encuentran en fase de explotación agrícola, aunque hay algunas que bien se encuentran en barbecho o bien se comienza a observar un lento proceso de abandono del uso agrícola.



Vista panorámica de la zona más occidental del ámbito. Subestación al fondo.



Vista panorámica de la zona de estudio junto a l talud de separación de la R-2.



Vista de la zona central del ámbito de estudio con acequia al fondo.



Vista panorámica de la zona septentrional del ámbito en estudio.



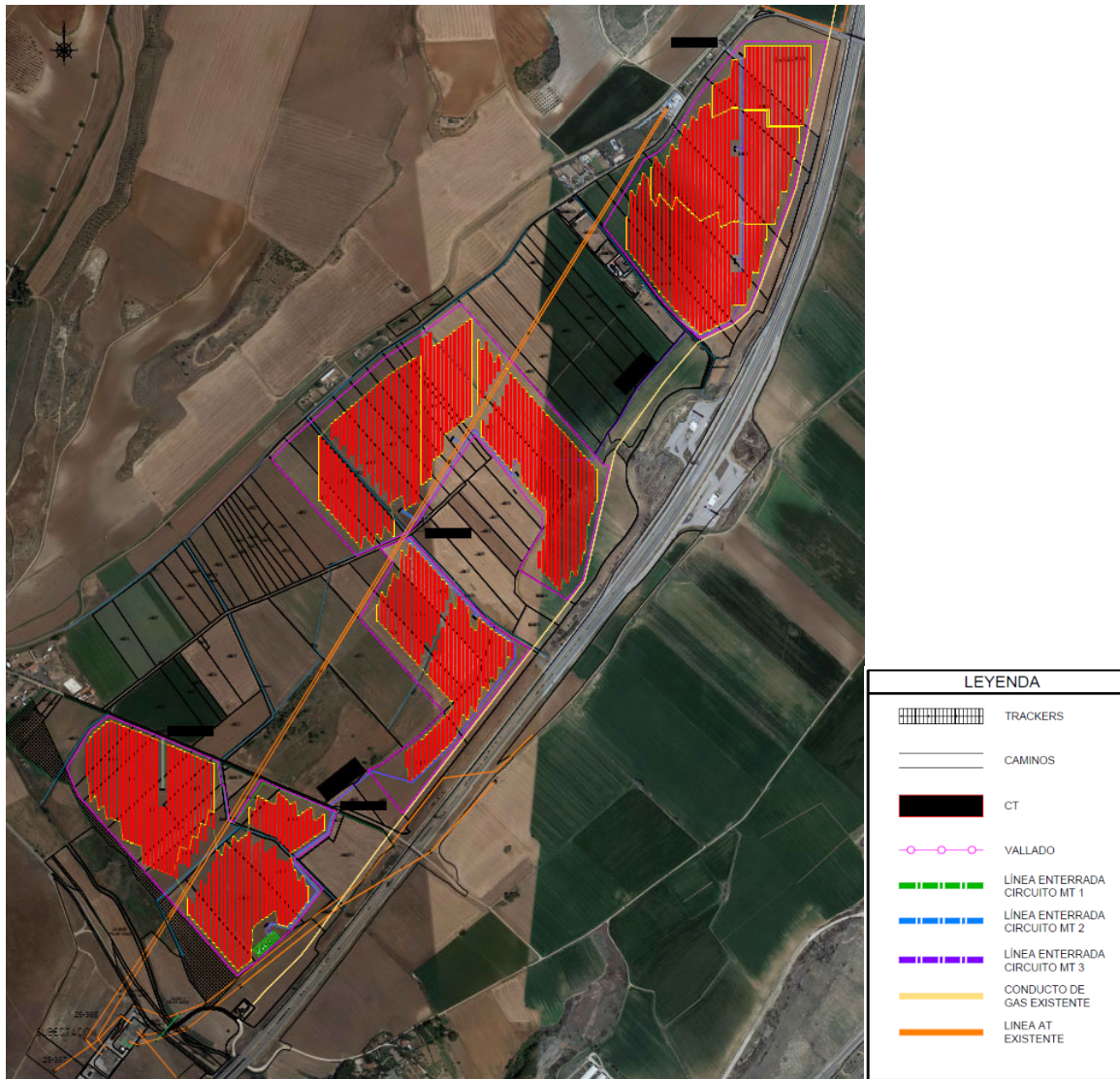
El estado actual de los suelos y los usos sustentados durante el análisis histórico apuntan claramente a la inexistencia de potenciales focos de contaminación, ya que las actividades agrícolas que ha sustentado estos terrenos no se encuentran recogidas dentro del Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, en el cual se relacionan las actividades potencialmente contaminantes del suelo (Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, - código CNAE 2009 - ).

Respecto a la búsqueda de elementos que pudieran haber generado contaminación en las antiguas edificaciones (depósitos de combustibles, vertidos contaminantes, materiales contaminantes, etc.) en las visitas realizadas no se ha observado ningún elemento que indique la existencia de posibles focos de contaminación.

Sobre la búsqueda de posibles huellas de vertidos incontrolados en la parcela (manchas de aceite, depósitos o vertidos, etc.) tampoco se ha observado ninguna huella.

## 5. Descripción de la Nueva Actividad Propuesta

Los terrenos del ámbito de estudio ocupan una superficie de 99,39 Has. clasificados por el Plan General vigente de Meco como Suelos Urbanizables No Sectorizados y localizados en la zona septentrional de la autopista R-2.



Planta Solar Fotovoltaica prevista

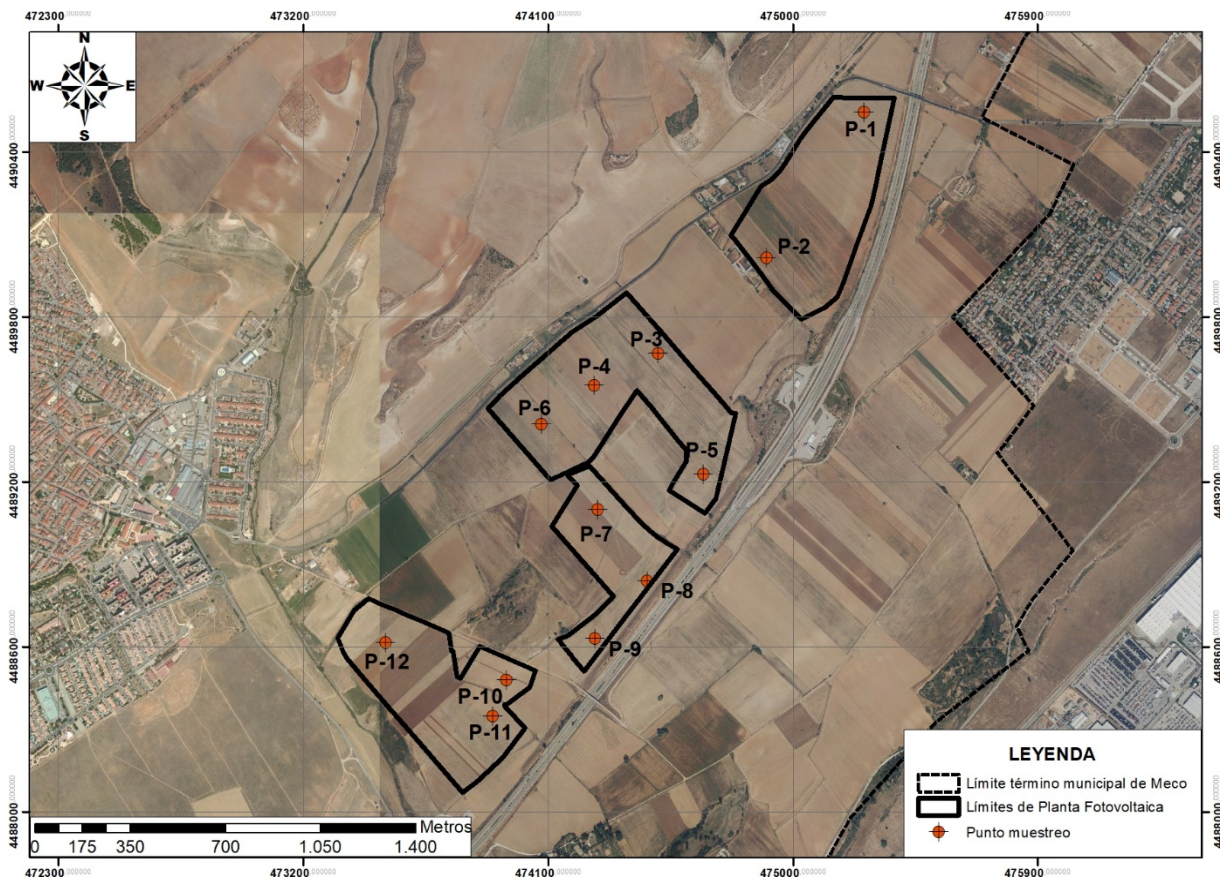
La nueva actividad prevista contempla la instalación de la central fotovoltaica formada por 123.396 paneles fotovoltaicos de 405 Wp (o similares según la disponibilidad o/y tecnología disponible en el momento de la construcción de la Planta) armados sobre una estructura de seguimiento horizontal de un eje por seguidor. Los centros de transformación serán interconectados por medio de una red colectora de media tensión en 30 kV subterránea, y llegará en subterráneo con cables directamente enterrados hasta la subestación elevadora del parque solar fotovoltaico que elevará la tensión de 30 kV a 132 kV.

## 6. Definición de la Estrategia de Muestreos

Para la investigación, y con el fin de establecer una estrategia de muestreo, se realizó una serie de visitas, para contrastar la información del proyecto, así como establecer la veracidad del análisis histórico y ambiental realizado, que ha derivado en la Fase I del presente estudio y el entorno más cercano al ámbito de estudio donde se está desarrollando las actividades estudiadas.

La estrategia de muestreo para elegir puntos de control en los que tomar muestras de suelo, y caracterizar así el estado actual, será la de considerar puntos de muestreo según diferencias obvias y típicas. De esta forma, la determinación de los puntos de muestreo debe de estar de acuerdo con los riesgos identificados, de manera que considerando las actividades que se han llevado a cabo, el criterio del replanteo ha sido la de caracterizar de forma más o menos homogénea la situación del ámbito de estudio considerando la mayor superficie de las parcelas donde se ubicara la planta fotovoltaica tanto en vertical como horizontalmente en función de los flujos de movilización que pueden tener estas sustancias potencialmente contaminantes.

En consecuencia, en función de las características del planeamiento y de la vulnerabilidad del medio, identificando las posibles vías de movilización de los contaminantes, los receptores humanos o ecológicos que pudieran verse afectados y el permiso de los propietarios para la toma de muestras, se ha definido la estrategia de muestreo de suelos y aguas subterráneas en doce puntos de muestreo con el fin de establecer en la situación que se encuentran la calidad de los suelos de la zona. La distribución espacial de los puntos de muestreo se recoge en la siguiente imagen:



Puntos de muestreo en el ámbito de estudio.



La toma de muestras de suelo en cada punto será de forma superficial a una profundidad de 0,75 m. Por su carácter de análisis destinado a la determinación de la existencia de alguna alteración de la calidad del suelo, como consecuencia de las manchas determinados en documentos precedentes, se tendrá en cuenta los compuestos aromáticos volátiles, los hidrocarburos aromáticos policíclicos, los hidrocarburos totales derivados del petróleo y los metales pesados siguientes: arsénico, cadmio, cromo, cobre, mercurio, plomo, níquel y zinc.

## 7. Caracterización Analítica

### 7.1. Normativa Aplicable y de Referencia para los Estudios de Suelos

El marco legal en el que se han desarrollado las actuaciones de la investigación ha sido la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, en su Título VII de Suelos Contaminados, desarrolla el procedimiento de Declaración de un suelo como contaminado, los efectos de la Declaración y las obligaciones de Descontaminación.

Y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, que tiene por objeto regular la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos. Tiene asimismo como objeto regular el régimen jurídico de los suelos contaminados.

No obstante, estas Leyes no recogen la metodología de actuación para determinar la posible contaminación de los suelos o de las aguas subterráneas, por lo que se han considerado adicionalmente los siguientes documentos de referencia:

- El Decreto 326/1999, de 18 de noviembre, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados de la Comunidad de Madrid, establece las condiciones que deben cumplirse para la declaración de un suelo como contaminado, recogiendo en las disposiciones transitorias que, en tanto no se determinen los criterios y estándares regulados en la Ley 10/1998 de Residuos, para la declaración de un suelo como contaminado, éste debe conllevar un riesgo grave para la salud humana o el medio ambiente.
- Por su parte, el Plan Regional de Actuación en materia de Suelos Contaminados de la Comunidad de Madrid (2006-2016) recoge las líneas de actuación de la Comunidad de Madrid, entre ellas la necesidad de contar con unos estándares y criterios de calidad.
- Orden 2770/2006, de 11 de agosto, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se procede al establecimiento de niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados de la Comunidad de Madrid, así como la Orden 761/2007, de 2 de abril, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se modifica la Orden 2770/2006, de 11 de agosto, por la que se establecen niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos de traza de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid.
- El RD 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. En el citado decreto el anexo I se establece la relación de actividades susceptibles de causar contaminación en el suelo, y en los anexos III, IV, V, VI, VII y VIII, los criterios y estándares que permiten decidir si un suelo está o no contaminado, incluyendo los requisitos técnicos que deberán ser tenidos en cuenta. Igualmente, se regula la forma y contenido del informe preliminar de situación que deben presentar a las comunidades autónomas los titulares de las actividades potencialmente contaminantes y los propietarios de los suelos que las han soportado en el pasado; en el anexo II se desglosa la información mínima requerida.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, establece en su Anexo I la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE nº 272 de 9 de noviembre). El objeto de esta orden es modificar el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, para su oportuna actualización.



Esta modificación tiene un doble propósito. Por una parte, pretende ajustar el listado de actividades potencialmente contaminantes del suelo a la nueva clasificación que establece el Real Decreto 475/2007, de 13 de abril, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE-2009), en sustitución de la antigua del año 2003 – CNAE-93 rev. 1–. Por otro lado, la experiencia acumulada tras una década de aplicación de esta normativa aconseja actualizar las actividades consideradas como potencialmente contaminantes del suelo. De este modo se introducen elementos adicionales de agilidad en la tramitación administrativa de las obligaciones de información en materia de suelos contaminados, todo ello sin merma de los niveles adecuados de protección de la salud humana y el medio ambiente.

## 7.2. Toma de Muestras

Con objeto de efectuar la toma de muestras correspondiente al estudio de caracterización de suelos planteado, se desplazaron al emplazamiento objeto de estudio el día 22 de diciembre de 2020.

Se realizaron las doce catas, según la estrategia de muestreo considerada en apartados anteriores, en los cuales se tomaron muestras a 0,5 m de cada uno de los puntos considerados.

El método utilizado para la toma de muestras es la realización de un agujero de 1 m de profundidad mediante retroexcavadora, para posteriormente mediante una espátula se introducen inmediatamente las muestras de suelo de 0,75 m de profundidad en envases adecuados de acuerdo con la analítica prevista de laboratorio, conservándose refrigeradas hasta su entrega en el laboratorio, en un plazo inferior a 24 horas.



Excavación en P-1.



Excavación en P-2.



Excavación en P-3.



Excavación en P-4.



Excavación en P-5.



Excavación en P-6.



Excavación en P-7.



Excavación en P-8.



Excavación en P-9.



Excavación en P-10.



Excavación en P-11.



Excavación en P-12.

### 7.3. Analítica de Laboratorio

Los parámetros a analizar fueron seleccionados de acuerdo con los potenciales contaminantes, así como en los posibles efectos perjudiciales sobre el ser humano y el medio ambiente en general: De este modo, se seleccionaron los siguientes: materia seca, metales pesados (arsénico –As-, cadmio –Cd-, cromo –Cr-, cobre –Cu-, mercurio –Hg-, plomo –Pb-, níquel –Ni y zinc –Zn-), compuestos aromáticos volátiles, hidrocarburos aromáticos policíclicos e hidrocarburos totales derivados del petróleo.

Los resultados del análisis de laboratorio de los compuestos aromáticos volátiles y los hidrocarburos aromáticos policíclicos se recogen en las siguientes tablas comparándolos con los límites de la concentración de contaminantes establecidos para la salud humana en función del uso del suelo en el anexo V del citado Real Decreto 9/2005 de suelos contaminados:

Parámetros	P-1	P-2	P-3	R. D. 9/2005. N.G.R. salud humana (mg/kg)		
				Uso industrial	Uso urbano	Otros usos
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS VOLÁTILES</b>						
Benceno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	10	1	0,1
Tolueno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	100	30	3
Etilbenceno (mg /kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	100	20	2
o-xileno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	N.R.	N.R.	N.R.
p y m xileno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	N.R.	N.R.	N.R.
Xilenos (mg/kgms)	< 0,10	< 0,10	< 0,10	100	100	35
Total BTEX (mg/kgms)	< 0,25	< 0,25	< 0,25	N.R.	N.R.	N.R.
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS</b>						
Naftaleno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	10	8	1
Acenaftileno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	N.R.	N.R.	N.R.

Parámetros	P-1	P-2	P-3	R. D. 9/2005. N.G.R. salud humana (mg/kg)		
				Uso industrial	Uso urbano	Otros usos
Acenafteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	60	6
Fluoreno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	50	5
Fenantreno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	N.R.	N.R.	N.R.
Antraceno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	100	45
Fluoranteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	80	8
Pireno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	60	6
Benzo(a)antraceno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	20	2	0,2
Criseno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	100	20
Benzo(b)fluoranteno (mg/kgms)	< 0,02	0,03	< 0,02	20	2	0,2
Benzo(k)fluoranteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	20	2
Benzo(a)pireno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	2	0,2	0,02
Dibenzo(a,h) antraceno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	3	0,3	0,03
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS</b>						
Benzo(ghi)perileno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	N.R.	N.R.	N.R.
Indeno(1,2,3-cd)pireno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	30	3	0,3
PAH-suma (VROM, 10) (mg/kgms)	< 0,20	< 0,20	< 0,20	N.R.	N.R.	N.R.
PAH-suma (EPA, 16) (mg/kgms)	< 0,32	< 0,32	< 0,32	N.R.	N.R.	N.R.

Parámetros	P-4	P-5	P-6	R. D. 9/2005. N.G.R. salud humana (mg/kg)		
				Uso industrial	Uso urbano	Otros usos
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS VOLÁTILES</b>						
Benceno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	10	1	0,1
Tolueno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	100	30	3
Etilbenceno (mg /kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	100	20	2
o-xileno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	N.R.	N.R.	N.R.
p y m xileno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	N.R.	N.R.	N.R.
Xilenos (mg/kgms)	< 0,10	< 0,10	< 0,10	100	100	35
Total BTEX (mg/kgms)	< 0,25	< 0,25	< 0,25	N.R.	N.R.	N.R.
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS</b>						
Naftaleno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	10	8	1
Acenaftileno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	N.R.	N.R.	N.R.
Acenafteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	60	6
Fluoreno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	50	5
Fenantreno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	N.R.	N.R.	N.R.
Antraceno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	100	45
Fluoranteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	80	8
Pireno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	60	6
Benzo(a)antraceno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	20	2	0,2
Criseno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	100	20
Benzo(b)fluoranteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	20	2	0,2
Benzo(k)fluoranteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	20	2
Benzo(a)pireno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	2	0,2	0,02
Dibenzo(a,h) antraceno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	3	0,3	0,03
Benzo(ghi)perileno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	N.R.	N.R.	N.R.
Indeno(1,2,3-cd)pireno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	30	3	0,3

Parámetros	P-4	P-5	P-6	R. D. 9/2005. N.G.R. salud humana (mg/kg)		
				Uso industrial	Uso urbano	Otros usos
PAH-suma (VROM, 10) (mg/kgms)	< 0,20	< 0,20	< 0,20	N.R.	N.R.	N.R.
PAH-suma (EPA, 16) (mg/kgms)	< 0,32	< 0,32	< 0,32	N.R.	N.R.	N.R.

Parámetros	P-7	P-8	P-9	R. D. 9/2005. N.G.R. salud humana (mg/kg)		
				Uso industrial	Uso urbano	Otros usos
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS VOLÁTILES</b>						
Benceno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	10	1	0,1
Tolueno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	100	30	3
Etilbenceno (mg /kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	100	20	2
o-xileno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	N.R.	N.R.	N.R.
p y m xileno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	N.R.	N.R.	N.R.
Xilenos (mg/kgms)	< 0,10	< 0,10	< 0,10	100	100	35
Total BTEX (mg/kgms)	< 0,25	< 0,25	< 0,25	N.R.	N.R.	N.R.
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS</b>						
Naftaleno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	10	8	1
Acenaftileno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	N.R.	N.R.	N.R.
Acenafteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	60	6
Fluoreno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	50	5
Fenantreno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	N.R.	N.R.	N.R.
Antraceno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	100	45
Fluoranteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	80	8
Pireno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	60	6
Benzo(a)antraceno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	20	2	0,2
Criseno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	100	20
Benzo(b)fluoranteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	20	2	0,2
Benzo(k)fluoranteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	20	2

Parámetros	P-7	P-8	P-9	R. D. 9/2005. N.G.R. salud humana (mg/kg)		
				Uso industrial	Uso urbano	Otros usos
Benzo(a)pireno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	2	0,2	0,02
Dibenzo(a,h) antraceno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	3	0,3	0,03
Benzo(ghi)perileno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	N.R.	N.R.	N.R.
Indeno(1,2,3-cd)pireno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	30	3	0,3
PAH-suma (VROM, 10) (mg/kgms)	< 0,20	< 0,20	< 0,20	N.R.	N.R.	N.R.
PAH-suma (EPA, 16) (mg/kgms)	< 0,32	< 0,32	< 0,32	N.R.	N.R.	N.R.

Parámetros	P-10	P-11	P-12	R. D. 9/2005. N.G.R. salud humana (mg/kg)		
				Uso industrial	Uso urbano	Otros usos
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS VOLÁTILES</b>						
Benceno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	10	1	0,1
Tolueno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	100	30	3
Etilbenceno (mg /kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	100	20	2
o-xileno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	N.R.	N.R.	N.R.
p y m xileno (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	N.R.	N.R.	N.R.
Xilenos (mg/kgms)	< 0,10	< 0,10	< 0,10	100	100	35
Total BTEX (mg/kgms)	< 0,25	< 0,25	< 0,25	N.R.	N.R.	N.R.
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS</b>						
Naftaleno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	10	8	1
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS</b>						
Acenaftileno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	N.R.	N.R.	N.R.
Acenafteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	60	6
Fluoreno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	50	5
Fenantreno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	N.R.	N.R.	N.R.
Antraceno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	100	45
Fluoranteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	80	8

Parámetros	P-10	P-11	P-12	R. D. 9/2005. N.G.R. salud humana (mg/kg)		
				Uso industrial	Uso urbano	Otros usos
Pireno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	60	6
Benzo(a)antraceno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	20	2	0,2
Criseno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	100	20
Benzo(b)fluoranteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	20	2	0,2
Benzo(k)fluoranteno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	100	20	2
Benzo(a)pireno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	2	0,2	0,02
Dibenzo(a,h) antraceno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	3	0,3	0,03
Benzo(ghi)perileno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	N.R.	N.R.	N.R.
Indeno(1,2,3-cd)pireno (mg/kgms)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	30	3	0,3
PAH-suma (VROM, 10) (mg/kgms)	< 0,20	< 0,20	< 0,20	N.R.	N.R.	N.R.
PAH-suma (EPA, 16) (mg/kgms)	< 0,32	< 0,32	< 0,32	N.R.	N.R.	N.R.

En el caso de los hidrocarburos totales derivados del petróleo el R.D. 9/2005 establece en su Anexo IV los “Criterios para la identificación de suelos que requieren valoración de riesgos” donde se señala que estarán sujetos a este anexo las siguientes condiciones:

“...a) Que presenten concentraciones de hidrocarburos totales del petróleo superiores a 50 mg/kg”.



Así los datos de las muestras tomadas son:

Hidrocarburos (mg/kg)						
Fracciones	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6
C10-C12	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
C12-C16	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
C16-C21	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
C21-C40	5,3	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Hidrocarburos totales C10-C40	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20

Hidrocarburos (mg/kg)						
Fracciones	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	P-12
C10-C12	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
C12-C16	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
C16-C21	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
C21-C40	< 5	12	< 5	< 5	14	< 5
Hidrocarburos totales C10-C40	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20

**En Azul:** supera el valor de referencia.

<: Por debajo del límite de cuantificación.

Por otro lado, en el caso de los metales pesados la Real Decreto 9/2005 en su anexo VII establece la metodología de valoración de la contaminación por metales pesados y establece:

*“... 3. Niveles genéricos de referencia para metales. Para el caso en el que por razones técnicas o de otra naturaleza no sea practicable la aplicación de la metodología descrita en los apartados 1 y 2, las comunidades autónomas que no dispongan de niveles genéricos de referencia para metales podrán adoptar los resultantes de sumar a la concentración media el doble de la desviación típica de las concentraciones existentes en suelos de zonas próximas no contaminadas y con sustratos geológicos de similares características. A los efectos de evaluación de la contaminación del suelo, los valores así calculados para metales serán únicos y, por tanto, aplicables a cualquier uso del suelo y atendiendo tanto a la protección de la salud humana como a la protección de los ecosistemas”.*

En este caso, la Comunidad de Madrid establece los niveles de referencia de metales pesados con la Orden 2770/2006, de 11 de agosto, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se procede al establecimiento de niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados de la Comunidad de Madrid y la Orden 761/2007, de 2 de abril, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se modifica la Orden 2770/2006, de 11 de agosto, por la que se establecen niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos de traza de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid.

Parámetros	P-1	P-2	P-3	Avance de Valores Genéricos de la C.M. (mg/kg)		
				Uso industrial	Uso urbano	Otros usos
Arsénico (mg/kgms)	14	15	13	40	24	24
Cadmio (mg/kgms)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	300	30	3
Cromo (mg/kgms)	27	24	24	2.300	230	90
Cobre (mg/kgms)	15	13	14	8.000	800	80
Mercurio (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	0,10	15	7	5
Plomo (mg/kgms)	16	15	15	2.700	270	75
Níquel (mg/kgms)	18	15	15	15.600	1.560	405
Zinc (mg/kgms)	58	50	43	100.000	11.700	1.170

Parámetros	P-4	P-5	P-6	Avance de Valores Genéricos de la C.M. (mg/kg)		
				Uso industrial	Uso urbano	Otros usos
Arsénico (mg/kgms)	14	22	12	40	24	24
Cadmio (mg/kgms)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	300	30	3
Cromo (mg/kgms)	24	32	25	2.300	230	90
Cobre (mg/kgms)	11	11	12	8.000	800	80
Mercurio (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	0,05	15	7	5
Plomo (mg/kgms)	14	19	14	2.700	270	75
Níquel (mg/kgms)	16	19	16	15.600	1.560	405
Zinc (mg/kgms)	49	55	45	100.000	11.700	1.170

Parámetros	P-7	P-8	P-9	Avance de Valores Genéricos de la C.M. (mg/kg)		
				Uso industrial	Uso urbano	Otros usos
Arsénico (mg/kgms)	17	14	12	40	24	24
Cadmio (mg/kgms)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	300	30	3
Cromo (mg/kgms)	29	25	20	2.300	230	90
Cobre (mg/kgms)	13	12	11	8.000	800	80
Mercurio (mg/kgms)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	15	7	5
Plomo (mg/kgms)	14	15	16	2.700	270	75
Níquel (mg/kgms)	18	16	12	15.600	1.560	405
Zinc (mg/kgms)	42	50	41	100.000	11.700	1.170

Parámetros	P-10	P-11	P-12	Avance de Valores Genéricos de la C.M. (mg/kg)		
				Uso industrial	Uso urbano	Otros usos
Arsénico (mg/kgms)	12	12	17	40	24	24
Cadmio (mg/kgms)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	300	30	3
Cromo (mg/kgms)	21	22	30	2.300	230	90
Cobre (mg/kgms)	13	17	15	8.000	800	80
Mercurio (mg/kgms)	< 0,05	0,05	< 0,05	15	7	5
Plomo (mg/kgms)	17	19	17	2.700	270	75
Níquel (mg/kgms)	13	14	20	15.600	1.560	405
Zinc (mg/kgms)	45	62	55	100.000	11.700	1.170

**En Azul:** supera el valor genérico de referencia de la C.M. de uso industrial.

**En Violeta:** supera el valor genérico de referencia de la C.M. de uso urbano.

**En Naranja:** supera el valor genérico de referencia de la C.M. de otros usos.

Otros parámetros medidos en las analíticas tomadas son:

Parámetros	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6
Materia seca (% peso)	81,6	83,3	86,5	83,4	82,3	86,6
Parámetros	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	P-12
Materia seca (% peso)	80,9	85,7	85,1	86,2	84,5	83,3

## 8. Interpretación de los Resultados

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente comentado en los apartados anteriores y a la vista de los resultados obtenidos en este estudio se plantean, con las reservas necesarias en la aplicación de los estándares de calidad utilizados, las siguientes consideraciones:

- Todos los resultados obtenidos de los análisis de los compuestos aromáticos volátiles y los hidrocarburos aromáticos policíclicos se encuentran por debajo de los valores de referencia considerados por el Real Decreto 9/2005.
- En el caso de los hidrocarburos totales derivados del petróleo totales todos los resultados se encuentran por debajo de los valores de referencia considerados por el Real Decreto.  
  
Considerando las distintas fracciones todas se encuentran por debajo del nivel de detección de la técnica llevada a cabo, con excepción de las muestras P-1, P-8 y P-11 que presentan valores de 5,3, 12 y 14 mg/Kg, respectivamente, en la fracción de hidrocarburos de parafinas y combustibles pesados (C21-C40).
- Con respecto de los metales pesados analizados, los valores alcanzados no superan la legislación vigente por la Comunidad de Madrid de los Niveles Genéricos de Referencia para la salud humana para ninguno de los usos considerados por la misma.

Por lo tanto, las parcelas objeto de estudio presentan **Niveles de Referencia para las sustancias analizadas por debajo de lo establecido para la protección de la salud humana** y en consecuencia **el Plan Especial propuesto es compatible con la normativa vigente** sobre la calidad de los suelos.



## 9. Autoría de los Trabajos

El equipo técnico estuvo dirigido, en calidad de autor del Informe de Situación de Suelos, por el Ingeniero Agrónomo Pablo Álvarez Guillén, responsable de su contenido y de la fiabilidad de la información facilitada.

Madrid, enero de 2021

**PROYECTOS MEDIO AMBIENTALES, S.A.**  
**Fdo: Pablo Álvarez Guillén**  
**Ingeniero Agrónomo**  
**Colegiado nº 1.739 del Colegio de I. A. de Centro**



## Anejo. Certificados de Laboratorio



**SYNLAB Analytics & Services B.V.**  
Dirección de correspondencia  
C/ Verge de Guadalupe, 18 · 08950 Esplugues (Barcelona)  
Tel.: +34 93 363 6000

### Resultados analíticos

PROYECTOS MEDIO AMBIENTALES, S.A.  
Luis Miguel Martín  
C/ Tutor, 3 Duplicado 1ºDcha  
ES-28008 MADRID

Página 1 de 12

Descripción del proyecto : Calidad de suelos de suelo industrial en Meco  
Número del proyecto : Meco Solar  
Número Informe SYNLAB : 13377800, version: 1.  
Código de verificación : ITPGCV66

Rotterdam, 04-01-2021

Apreciado/a Sr./Sra.,

Adjunto le enviamos los resultados del laboratorio de su proyecto Meco Solar. Los análisis han sido realizados de acuerdo a su pedido. Los resultados comunicados sólo aplican a las muestras recibidas por SYNLAB. La descripción del proyecto y de las muestras, así como la fecha de muestreo (si se proporciona) fueron tomadas de su pedido. SYNLAB no es responsable de los datos proporcionados por el cliente.

Todos los análisis han sido realizados por SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Países Bajos. Los análisis subcontratados o realizados por el laboratorio de SYNLAB en Francia (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) están marcados en el informe.

El presente certificado contiene 12 páginas en total. En caso de un número de versión '2' o mayor, todas las versiones anteriores del certificado dejan de ser válidas. Todas las páginas son parte inseparable del certificado y sólo está permitido reproducir el informe completo.

Para cualquier observación y/o consulta en relación con este informe, y si desean solicitar información adicional relativa a la incertidumbre o errores asociados a las medidas, no dude en ponerse en contacto con nuestro servicio de Atención al Cliente.

Sin otro particular, un cordial saludo

Jaap-Willem Hutter  
Technical Director



SYNLAB Analytics & Services B.V. está acreditado por RvA (Raad voor Accreditatie) con número L028 de acuerdo con la norma EN ISO/IEC 17025:2017. Entidad colaboradora de la Administración Hidráulica, número de expediente EC 1241. La entidad SYNLAB Analytics & Services B.V. está habilitada por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la Generalitat de Catalunya como laboratorio en el ámbito sectorial del control y la vigilancia de la calidad de las masas de agua y la gestión de los vertidos con el número de inscripción en el Registro de entidades colaboradoras de medioambiente 060-LA-AIG-R. Todos nuestros trabajos son llevados a cabo según condiciones generales depositadas en la Cámara de Comercio de Rotterdam bajo el número 2429296.



Proyecto Calidad de suelos de suelo industrial en Meco  
Número Proyecto Meco Solar  
Número de informe 13377800 - 1

Fecha de pedido 23-12-2020  
Fecha de inicio 24-12-2020  
Fecha del informe 04-01-2021

Muestra	Tipo de muestra	Descripción de la muestra					
001	Suelo	Mecosolar					
002	Suelo	Mecosolar					
003	Suelo	Mecosolar					
004	Suelo	Mecosolar					
005	Suelo	Mecosolar					

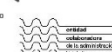
Análisis	Unidad	Q	001	002	003	004	005
pretratamiento de muestra		Q	SI	SI	SI	SI	SI
materia seca	% peso	Q	81.6	83.3	86.5	83.4	82.3
<i>METALES</i>							
arsénico	mg/kgms	Q	14	15	13	14	22
cadmio	mg/kgms	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
cromo	mg/kgms	Q	27	24	24	24	32
cobre	mg/kgms	Q	15	13	14	11	11
mercurio	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
plomo	mg/kgms	Q	16	15	15	14	19
níquel	mg/kgms	Q	18	15	15	16	19
zinc	mg/kgms	Q	58	50	43	49	55
<i>COMPUESTOS AROMÁTICOS VOLÁTILES</i>							
benceno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
tolueno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
etil benceno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
o-xileno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
p y m xileno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
xilenos	mg/kgms	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
total BTEX	mg/kgms	Q	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
<i>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS</i>							
naftaleno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acenaftileno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acenafteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoreno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fenantreno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
criseno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibenzo(a,h) antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)perileno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
PAH-suma (VROM, 10)	mg/kgms	Q	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
PAH-suma (EPA, 16)	mg/kgms	Q	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32

Los análisis marcados con una Q están acreditados por RvA

Rúbrica :



SYNLAB Analytics & Services B.V. está acreditado por RvA (Rijksinstituut voor Milieu) con número L028 de acuerdo con la norma EN ISO/IEC 17025:2017. Entidad colaboradora de la Administración Hidráulica, número de expediente EC 1247. La entidad SYNLAB Analytics & Services B.V. está habilitada por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la Generalitat de Catalunya como laboratorio en el ámbito sectorial del control y la vigilancia de la calidad de las masas de agua y la gestión de los vertidos con el número de inscripción en el Registro de entidades colaboradoras de medioambiente 000-LA-AN-Q. Todos nuestros trabajos son llevados a cabo según condiciones generales depositadas en la Cámara de Comercio de Rotterdam bajo el número 24295286.







PROYECTOS MEDIO AMBIENTALES, S.A.  
Luis Miguel Martín

Resultados analíticos

Página 3 de 12

Proyecto: Calidad de suelos de suelo industrial en Meco  
Número Proyecto: Meco Solar  
Número de informe: 13377800 - 1

Fecha de pedido: 23-12-2020  
Fecha de inicio: 24-12-2020  
Fecha del informe: 04-01-2021

Muestra	Tipo de muestra	Descripción de la muestra
001	Suelo	Mecosolar
002	Suelo	Mecosolar
003	Suelo	Mecosolar
004	Suelo	Mecosolar
005	Suelo	Mecosolar

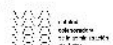
Análisis	Unidad	Q	001	002	003	004	005
<i>HIDROCARBUROS</i>							
fracción C10-C12	mg/kgms		<5	<5	<5	<5	<5
fracción C12-C16	mg/kgms		<5	<5	<5	<5	<5
fracción C16-C21	mg/kgms		<5	<5	<5	<5	<5
fracción C21-C40	mg/kgms		5.3	<5	<5	<5	<5
hidrocarburos totales C10-C40	mg/kgms	Q	<20	<20	<20	<20	<20

Los análisis marcados con una Q están acreditados por RvA

Rúbrica:



SYNLAB Analytica & Services B.V. está acreditado por RvA (Raad voor Accreditatie) con número L328 de acuerdo con la norma EN ISO/IEC 17025:2017. Entidad colaboradora de la Administración Hidrológica, número de expediente EE-13371. La entidad SYNLAB Analytica & Services B.V. está habilitada por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático en el Departamento de Catastrales como laboratorio en el ámbito sectorial del control y la vigilancia de la calidad de las masas de agua y la gestión de los vertidos con el número de inscripción en el Registro de entidades colaboradoras de medioambiente 050-LR-AIG-R.



Proyecto Calidad de suelos de suelo industrial en Meco  
Número Proyecto Meco Solar  
Número de informe 13377800 - 1

Fecha de pedido 23-12-2020  
Fecha de inicio 24-12-2020  
Fecha del informe 04-01-2021

Muestra	Tipo de muestra	Descripción de la muestra						
006	Suelo	Mecosolar						
007	Suelo	Mecosolar						
008	Suelo	Mecosolar						
009	Suelo	Mecosolar						
010	Suelo	Mecosolar						

Análisis	Unidad	Q	006	007	008	009	010
pretratamiento de muestra		Q	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
materia seca	% peso	Q	86.6	80.9	85.7	85.1	86.2
<b>METALES</b>							
arsénico	mg/kgms	Q	12	17	14	12	12
cadmio	mg/kgms	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
cromo	mg/kgms	Q	25	29	25	20	21
cobre	mg/kgms	Q	12	13	12	11	13
mercurio	mg/kgms	Q	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
plomo	mg/kgms	Q	14	14	15	16	17
níquel	mg/kgms	Q	16	18	16	12	13
zinc	mg/kgms	Q	45	42	50	41	45
<b>COMPUESTOS AROMÁTICOS VOLÁTILES</b>							
benceno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
tolueno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
etil benceno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
o-xileno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
p y m xileno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
xilenos	mg/kgms	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
total BTEX	mg/kgms	Q	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
<b>HIIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS</b>							
naftaleno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acenaftileno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acenafteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoreno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fenantrono	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
criseno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibenzo(a,h) antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)perileno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
PAH-suma (VRM, 10)	mg/kgms	Q	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
PAH-suma (EPA, 16)	mg/kgms	Q	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32

Los análisis marcados con una Q están acreditados por RvA

Rúbrica:



SYNLAB Analytica & Services B.V. está acreditado por RvA (Raad voor Acreditatie) con número L228 de acuerdo con la norma EN ISO/IEC 17025:2017. Entidad colaboradora de la Administración HkKw (IICA, número de expediente EC 1337). La entidad SYNLAB Analytica & Services B.V. está habilitada por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático y Gestión de Residuos de Extremadura como laboratorio en el ámbito sectorial del control y la vigilancia de la calidad de los estados de agua y la gestión de los vertidos con el número de inscripción en el Registro de entidades colaboradoras de medioambiente 056-LA-MD-R. Sitio: Madoz, Edificio de Analítica y Medio Ambiente, Carretera de Badajoz s/n, 12010, Badajoz, España. Teléfono: +34924291000.





PROYECTOS MEDIO AMBIENTALES, S.A.  
Luis Miguel Martín

Resultados analíticos

Página 5 de 12

Proyecto: Calidad de suelos de suelo industrial en Meco  
Número Proyecto: Meco Solar  
Número de informe: 13377800 - 1

Fecha de pedido: 23-12-2020  
Fecha de inicio: 24-12-2020  
Fecha del informe: 04-01-2021

Muestra	Tipo de muestra	Descripción de la muestra
006	Suelo	Mecosolar
007	Suelo	Mecosolar
008	Suelo	Mecosolar
009	Suelo	Mecosolar
010	Suelo	Mecosolar

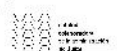
Análisis	Unidad	Q	006	007	008	009	010
<b>HIDROCARBUROS</b>							
fracción C10-C12	mg/kgms		<5	<5	<5	<5	<5
fracción C12-C16	mg/kgms		<5	<5	<5	<5	<5
fracción C16-C21	mg/kgms		<5	<5	<5	<5	<5
fracción C21-C40	mg/kgms		<5	<5	12	<5	<5
hidrocarburos totales C10-C40	mg/kgms	Q	<20	<20	<20	<20	<20

Los análisis marcados con una Q están acreditados por RvA

Rúbrica:



SYNLAB Analytica & Services B.V. está acreditado por RvA (Raad voor Accreditatie) con número L328 de acuerdo con la norma EN ISO/IEC 17025:2017. Entidad colaboradora de la Administración Hídrica, número de expediente EE-13371. La entidad SYNLAB Analytica & Services B.V. está habilitada por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático en el Departamento de Catastrales y Medio Ambiente en el ámbito sectorial del control y la vigilancia de la calidad de las masas de agua y la gestión de los vertidos con el número de inscripción en el Registro de entidades colaboradoras de medioambiente 050-LR-AIG-R. 05057. Símbolo de identificación de la entidad colaboradora: 05057.



Proyecto: Calidad de suelos de suelo industrial en Meco  
Número Proyecto: Meco Solar  
Número de informe: 13377800 - 1

Fecha de pedido: 23-12-2020  
Fecha de inicio: 24-12-2020  
Fecha del informe: 04-01-2021

Muestra	Tipo de muestra	Descripción de la muestra
011	Suelo	Mecosolar
012	Suelo	Mecosolar

Análisis	Unidad	Q	011	012
pretratamiento de muestra		Q	Si	Si
materia seca	% peso	Q	84.5	83.3
<b>METALES</b>				
arsénico	mg/kgms	Q	12	17
cadmio	mg/kgms	Q	<0.2	<0.2
cromo	mg/kgms	Q	22	30
cobre	mg/kgms	Q	17	15
mercurio	mg/kgms	Q	0.06	<0.05
plomo	mg/kgms	Q	19	17
níquel	mg/kgms	Q	14	20
zinc	mg/kgms	Q	62	55
<b>COMPUESTOS AROMÁTICOS VOLÁTILES</b>				
benceno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05
tolueno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05
m-xileno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05
o-xileno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05
p y m xileno	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05
xilenos	mg/kgms	Q	<0.10	<0.10
total BTEX	mg/kgms	Q	<0.25	<0.25
<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS</b>				
naftaleno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
acenaftileno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
acenafteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
fluoreno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
fenantrono	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
benzo(a)antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
criseno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
benzo(a)pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
dibenzo(a,h)antraceno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
benzo(ghi)perileno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms	Q	<0.02	<0.02
PAH-suma (VROM, 10)	mg/kgms	Q	<0.20	<0.20
PAH-suma (EPA, 16j)	mg/kgms	Q	<0.32	<0.32
<b>HIDROCARBUROS</b>				
fracción C10-C12	mg/kgms		<5	<5
fracción C12-C16	mg/kgms		<5	<5

Los análisis marcados con una Q están acreditados por RvA

Rúbrica:

Proyecto: Calidad de suelos de suelo industrial en Meco  
Número Proyecto: Meco Solar  
Número de informe: 13377800 - 1

Fecha de pedido: 23-12-2020  
Fecha de inicio: 24-12-2020  
Fecha del informe: 04-01-2021

Muestra	Tipo de muestra	Descripción de la muestra
011	Suelo	Mecosolar
012	Suelo	Mecosolar

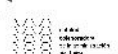
Análisis	Unidad	Q	011	012
fracción C16-C21	mg/kgms		<5	<5
fracción C21-C40	mg/kgms		14	<5
hidrocarburos totales C10-C40	mg/kgms	Q	<20	<20

Los análisis marcados con una Q están acreditados por RvA

Rúbrica:



SYNLAB Analytica & Services B.V. está acreditado por RvA (Rijksinstituut voor Milieu) con número L228 de acuerdo con la norma EN ISO/IEC 17025:2017. Entidad colaboradora de la Administración Hkz (número de expediente EC 1337). La entidad SYNLAB Analytica & Services B.V. está habilitada por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la Generalitat de Catalunya como laboratorio de análisis ambiental y la vigilancia de la calidad de las aguas y la gestión de los residuos con el número de inscripción en el Registro de entidades colaboradoras de medioambiente 056-LA-MD-R. Sitio: Masos de Pedregosa, C/Carretera de Pedregosa, 10. 08128 Masos de Pedregosa (Barcelona). Teléfono: +34 935796



Proyecto Calidad de suelos de suelo industrial en Meco  
Número Proyecto Meco Solar  
Número de informe 13377800 - 1

Fecha de pedido 23-12-2020  
Fecha de inicio 24-12-2020  
Fecha del informe 04-01-2021

Análisis	Tipo de muestra	Método de análisis
pretratamiento de muestra	Suelo	Suelo: conforme a NEN-EN 16179. Suelo (AS3000); Conforme a NEN-EN 16179
materia seca	Suelo	Suelo: Equivalente a ISO 11465 y equivalente a NEN-EN 15934. Suelo (AS3000); Conforme a AS3010-2 y equivalente a NEN-EN 15934
arsénico	Suelo	Conforme a NEN 6950 (digestión conforme a NEN 6961, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2); Método propio (digestión conforme a NEN 6961 y equivalente a NEN-EN 16174, medida conforme a NEN-EN-ISO 17294-2 y conforme a NEN EN 16171)
cadmio	Suelo	ídem
cromo	Suelo	ídem
cobre	Suelo	ídem
mercurio	Suelo	ídem
plomo	Suelo	ídem
níquel	Suelo	ídem
zinc	Suelo	ídem
benceno	Suelo	conforme a NEN-EN-ISO 22155
tolueno	Suelo	ídem
etil benceno	Suelo	ídem
o-xileno	Suelo	ídem
p y m xileno	Suelo	ídem
xilenos	Suelo	ídem
total BTEX	Suelo	ídem
naftaleno	Suelo	Método propio, extracción con acetona/hexano, análisis con GC-MS
acenaftileno	Suelo	ídem
acenafteno	Suelo	ídem
fluoreno	Suelo	ídem
fenantreno	Suelo	ídem
antraceno	Suelo	ídem
fluoranteno	Suelo	ídem
pireno	Suelo	ídem
benzo(a)antraceno	Suelo	ídem
criseno	Suelo	ídem
benzo(b)fluoranteno	Suelo	ídem
benzo(k)fluoranteno	Suelo	ídem
benzo(a)pireno	Suelo	ídem
dibenzo(a,h) antraceno	Suelo	ídem
benzo(ghi)perileno	Suelo	ídem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Suelo	ídem
PAH-suma (VROM, 10)	Suelo	ídem
PAH suma (EPA, 16)	Suelo	ídem
fracción C10-C12	Suelo	Método propio (extracción con acetona-hexano, limpieza, análisis con GC-FID)
fracción C12-C16	Suelo	ídem
fracción C16-C21	Suelo	ídem
fracción C21-C40	Suelo	ídem
hidrocarburos totales C10-C40	Suelo	Conforme a NEN-EN-ISO 16703

Rúbrica :



PROYECTOS MEDIO AMBIENTALES, S.A.  
Luis Miguel Martin

Resultados analíticos

Página 9 de 12

Proyecto: Calidad de suelos de suelo industrial en Mecó  
Número Proyecto: Mecó Solar  
Número de informe: 13377800 - 1

Fecha de pedido: 23-12-2020  
Fecha de inicio: 24-12-2020  
Fecha del informe: 04-01-2021

Muestra	Código de barras	Fecha de recepción	Fecha de muestreo	Envase
001	V2167502	23-12-2020	22-12-2020	ALC201
002	V2167494	23-12-2020	22-12-2020	ALC201
003	V2167501	23-12-2020	22-12-2020	ALC201
004	V2167497	23-12-2020	22-12-2020	ALC201
005	V2167492	23-12-2020	22-12-2020	ALC201
006	V2167496	23-12-2020	22-12-2020	ALC201
007	V2167504	23-12-2020	22-12-2020	ALC201
008	V2167499	23-12-2020	22-12-2020	ALC201
009	V2167498	23-12-2020	22-12-2020	ALC201
010	V2167503	23-12-2020	22-12-2020	ALC201
011	V2167508	23-12-2020	22-12-2020	ALC201
012	V2167507	23-12-2020	22-12-2020	ALC201



SYNLAB Análisis & Servicios S.A. está acreditado por RVA (Biodiagnóstico) con número 1528 de acuerdo con la norma EN ISO/IEC 17025:2017. Entidad colaboradora de la Administración Hídrica, número de expediente 22.10.71, la entidad SYNLAB Análisis & Servicios S.A. está habilitada por la Dirección General de Calidad Ambiental y Gestión Climática y Cambio Climático a desempeñarse como laboratorio en el ámbito sectorial del control y la vigilancia de la calidad de las aguas y la gestión de los vertidos con el número de inscripción en el Registro de entidades colaboradoras de medioambiente 059-LA-10-R. Sitio web: www.proyectosmedioambientales.com.ar según constara en el sitio web de la Dirección General de Control de la Calidad del Ambiente al número +5493789.

Rúbrica: 





PROYECTOS MEDIO AMBIENTALES, S.A.  
Luis Miguel Martín

**Resultados analíticos**

Página 10 de 12

Proyecto: Calidad de suelos de suelo industrial en Meco  
Número Proyecto: Meco Solar  
Número de informe: 13377800 - 1

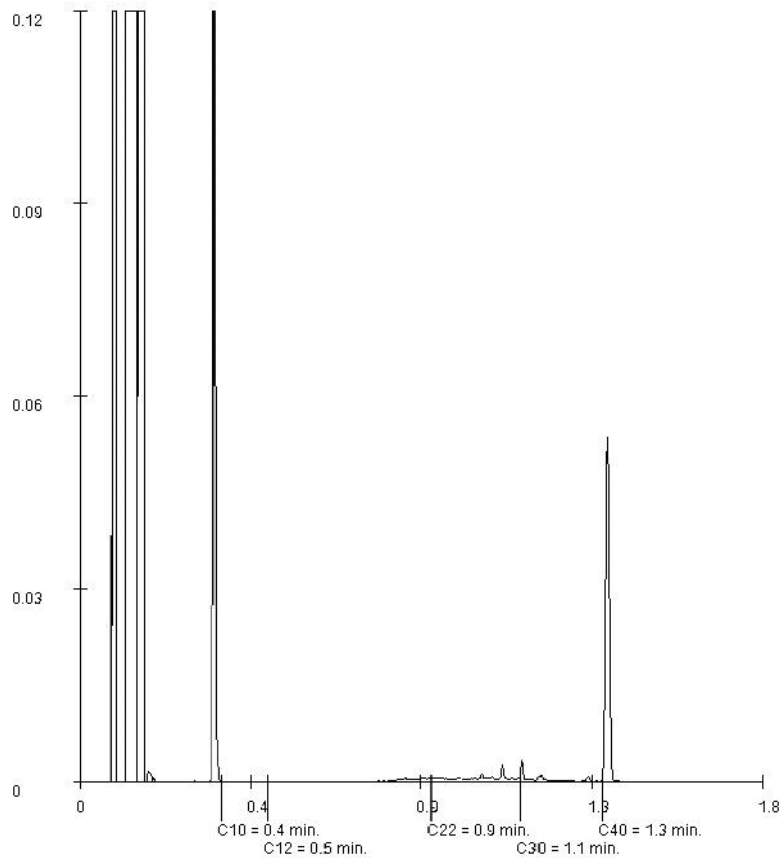
Fecha de pedido: 23-12-2020  
Fecha de inicio: 24-12-2020  
Fecha del informe: 04-01-2021

Muestra: 001  
Información de la muestra: Mecosolar

**Rango de Carbono**

Gasolina	C9-C14
Queroseno y Petróleo	C10-C16
Diesel y Gasoil	C10-C28
Aceite Motor	C20-C36
Fuel-oil	C10-C36

Los picos C10 y C40 son introducidos por el laboratorio y usados como estándares internos.



Rúbrica:



SYNLAB Analytica & Services B.V. está acreditado por RVA (Rand voor Accreditatie) con número L328 de acuerdo con la norma EN ISO/IEC 17025:2017. Entidad colaboradora de la Administración Hídrica, número de expediente EC 13371. La entidad SYNLAB Analytica & Services B.V. está habilitada por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la Generalitat de Catalunya como laboratorio en el ámbito sectorial del control y la vigilancia de la calidad de las masas de agua y la gestión de los vertidos con el número de inscripción en el Registro de entidades colaboradoras de medioambiente 050-LR-AIG-R. [www.rva.cat](http://www.rva.cat)





Proyecto: Calidad de suelos de suelo industrial en Meco  
Número Proyecto: Meco Solar  
Número de informe: 13377800 - 1

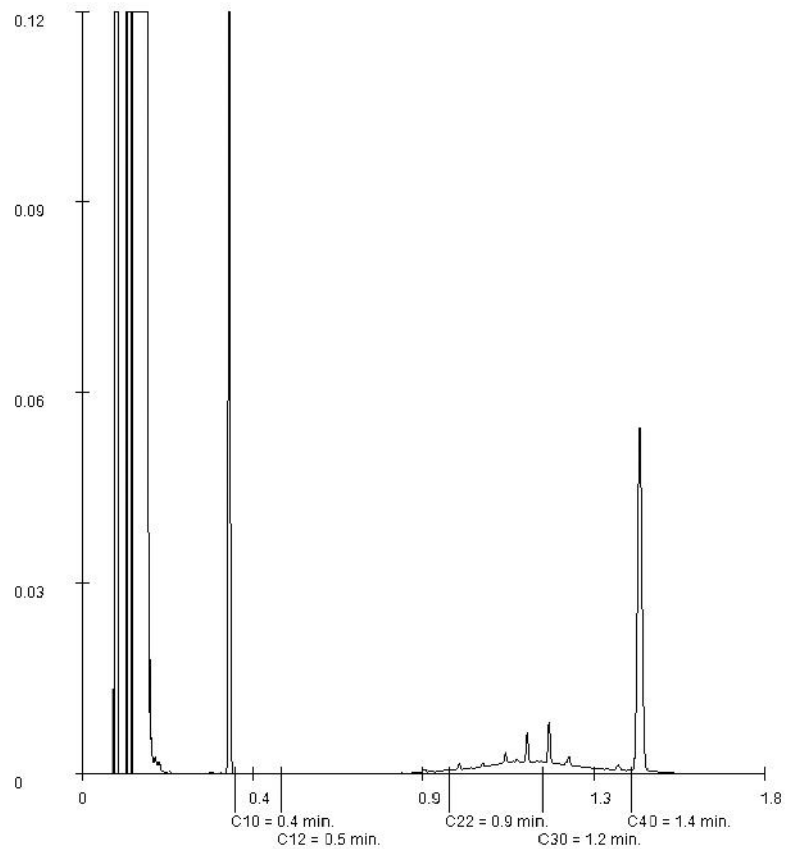
Fecha de pedido: 23-12-2020  
Fecha de inicio: 24-12-2020  
Fecha del informe: 04-01-2021

Muestra: 008  
Información de la muestra: Mecosolar

Rango de Carbono

Gasolina	C9-C14
Queroseno y Petróleo	C10-C16
Diesel y Gasoil	C10-C28
Aceite Motor	C20-C36
Fuel-oil	C10-C36

Los picos C10 y C40 son introducidos por el laboratorio y usados como estándares internos.



Rúbrica:



SYNLAB Analytica & Services B.V. está acreditado por RvA (Raad voor Accreditatie) con número L228 de acuerdo con la norma EN ISO/IEC 17025:2017. Entidad colaboradora de la Administración Hkwa (IICA, número de expediente EC 1337). La entidad SYNLAB Analytica & Services B.V. está habilitada por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la Generalitat de Catalunya como laboratorio de análisis ambiental al del control y la vigilancia de la calidad de las aguas y la gestión de los vertidos con el número de inscripción en el Registro de entidades colaboradoras de medioambiente 056-LA-MD-R. Centro: Masnou. Entidad colaboradora de medioambiente de la Generalitat de Catalunya con el número de inscripción en el Registro de entidades colaboradoras de medioambiente 056-LA-MD-R.

SYNLAB  
ANALYTICA & SERVICES  
B.V.



PROYECTOS MEDIO AMBIENTALES, S.A.  
Luis Miguel Martín

**Resultados analíticos**

Página 12 de 12

Proyecto: Calidad de suelos de suelo industrial en Meco  
Número Proyecto: Meco Solar  
Número de informe: 13377800 - 1

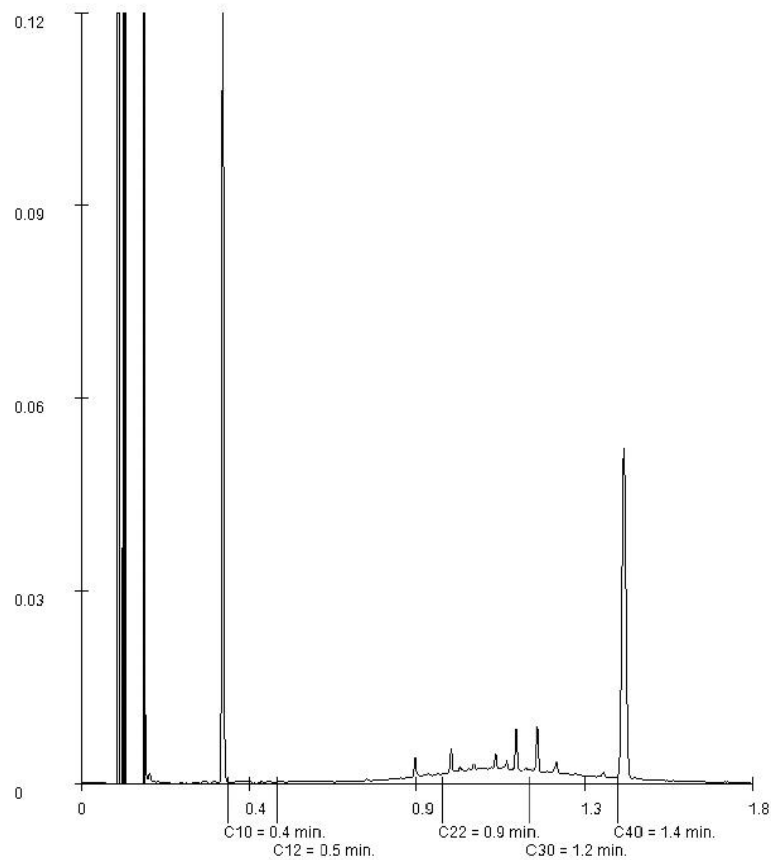
Fecha de pedido: 23-12-2020  
Fecha de inicio: 24-12-2020  
Fecha del informe: 04-01-2021

Muestra: 011  
Información de la muestra: Mecosolar

**Rango de Carbono**

Gasolina	C9-C14
Queroseno y Petróleo	C10-C16
Diesel y Gasoil	C10-C28
Aceite Motor	C20-C36
Fuel-oil	C10-C36

Los picos C10 y C40 son introducidos por el laboratorio y usados como estándares internos.



Rúbrica :



SYNLAB Analytica & Services B.V. está acreditado por RVA (Rijksinstituut voor Accreditatie) con número U228 de acuerdo con la norma EN ISO/IEC 17025:2017. También colaboradora de la Administración (Hikma) Ilca, número de expediente EC 13371. La entidad SYNLAB Analytica & Services B.V. está habilitada por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático y la Secretaría de Gestión de la Calidad en el ámbito sectorial del control y la vigilancia de la calidad de las medidas de agua y la acción de los vertidos con el número de inscripción en el Registro de entidades colaboradoras de medioambiente 050-LR-AIG-R.





## **Anexo V. Informe de evaluación sobre la capacidad agrológica de las tierras de la Planta Solar Fotovoltaica “Meco Solar”**

# Informe

Informe de evaluación sobre la Capacidad Agrológica de las  
tierras de la Planta Solar Fotovoltaica “Meco Solar”  
(Meco, Comunidad de Madrid)

**DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y RECURSOS NATURALES  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

15 de enero de 2021

Autor: Dr. Agustín Rubio Sánchez.  
Catedrático de Edafología y EcologíaA R

# Índice

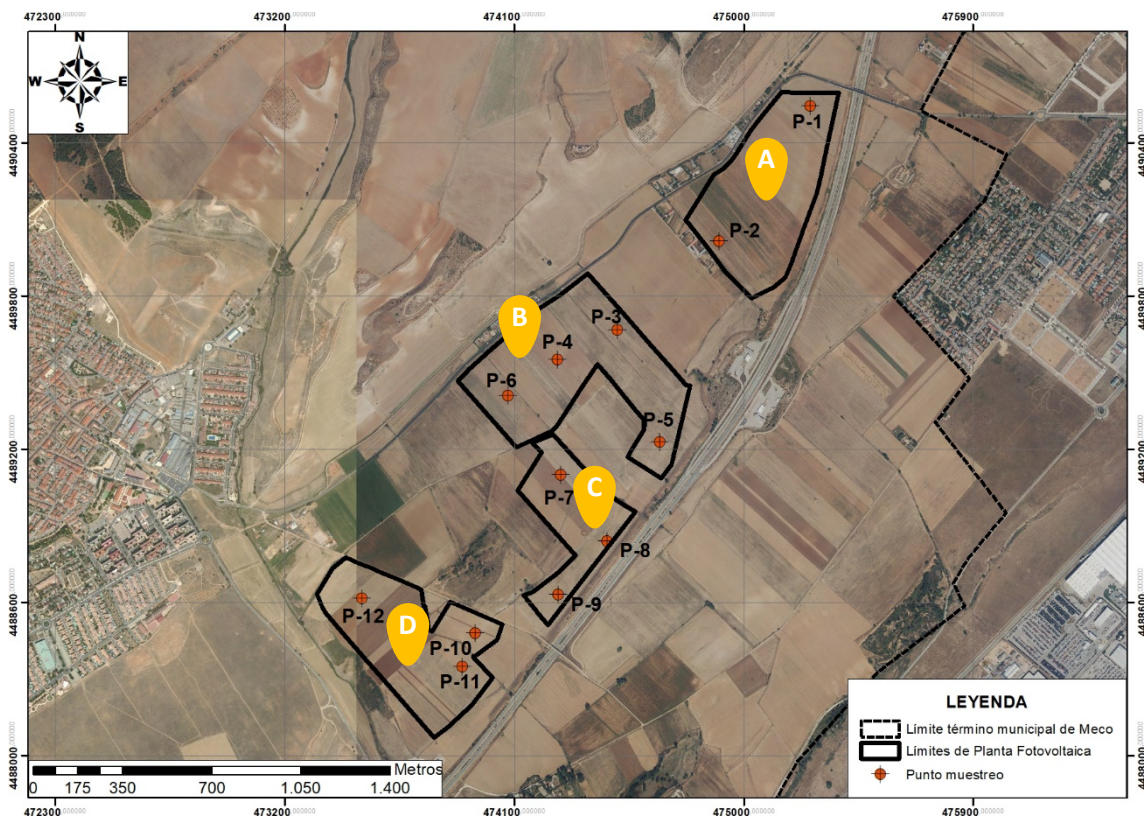
1. MOTIVACIÓN.....	3
2. CONTEXTO.....	4
3. LA CAPACIDAD AGROLÓGICA.....	6
4. VALORACIÓN DETALLADA.....	8
4.1.- Tesela A.....	8
4.2.- Tesela B.....	12
4.3.- Tesela C.....	15
4.4.- Tesela D.....	17
5. VALORACIÓN GLOBAL.....	20
6. CONCLUSIÓN.....	25
7. BIBLIOGRAFÍA.....	27
8. ANEXO.....	28

## 1. MOTIVACIÓN

Con fecha 11 de diciembre el Sr. D. Gustavo Romo, en nombre de Arnaiz Arquitectos, S.L.P., establece comunicación al objeto de solicitar la realización de un informe de evaluación sobre la **capacidad agrológica** real de unos terrenos ubicados al sudeste de la localidad de Meco, habida cuenta de un futuro desarrollo industrial en los mismos para instalar una Planta Solar Fotovoltaica “Meco Solar” de 49 MWp.

Para ello, el 7 de enero de 2021 el Sr. Romo proporciona la ubicación de dichos terrenos (figura 1), así como los análisis edáficos correspondientes a 12 puntos cuyas muestras se tomaron entre 50 y 75 cm de profundidad y que han sido realizadas por FITOSOIL Laboratorios, S.L. (ver anexo). Con posterioridad, el 12 de enero de 2021, se facilita más documentación: el Documento Ambiental del Proyecto de la Planta Solar, junto con su anexo fotográfico y su correspondiente anexo de planos; y el 13 de enero de 2021 se suministra un último documento: Estudio de caracterización de la calidad del suelo y de las aguas subterráneas, para el que se realizó el muestreo de donde proceden los datos analíticos.

Figura 1.- Localización de los terrenos objeto de análisis, divididos en 4 teselas (A, B, C y D, donde se sitúan las muestras de suelo, numeradas P1 a P12).



## 2. CONTEXTO

El proyecto consiste en la implantación de una instalación industrial cuyo fin es la captación y transformación de la energía solar en energía eléctrica para su distribución y uso en la red pública de suministro eléctrico, que se denomina Planta Solar Fotovoltaica “Meco Solar”, de 49 MWp. El Proyecto se sitúa en el término municipal de Meco (Madrid), muy próximo a su núcleo urbano, tal y como se puede apreciar en la figura 1.

En general, el entorno del Proyecto se encuentra intensamente antropizado, combinándose tres principales usos del suelo, resultantes de su situación geográfica intermedia entre los núcleos urbanos de Meco y de Azuqueca de Henares, así como su posición limítrofe con la comunidad autónoma de Castilla La Mancha; pero también es consecuencia de su suave geomorfología, sin relieves pronunciados y de la existencia de una infraestructura de regadío. Es por ello que los tres grandes usos del suelo son: (1) el uso agrario, fundamentalmente dedicado al cultivo de herbáceas, tanto en régimen de regadío como de secano; (2) el uso urbano, compuesto por polígonos industriales, parques empresariales y de investigación, infraestructuras eléctricas y estaciones de servicio, con un sistema de comunicación viaria muy bueno del que se puede destacar la autopista Radial 2 y la Autovía A-2; (3) y el uso residencial, con desarrollos urbanos como los núcleos de Meco, Azuqueca de Henares y Alcalá de Henares, al que se suman diferentes caseríos situados de manera dispersa por el territorio. De modo secundario también se puede señalar un uso como zona de pasto para ganado ovino, cuando la tierra está en barbecho o en post-cosecha.

Los terrenos objeto de consideración se encuentran sobre materiales cuaternarios de los grandes sistemas de terrazas del Río Henares. Dichas terrazas son unas formaciones geológicas de carácter aluvial casi horizontales, muy antiguas. Litológicamente están compuestas por gravas poligénicas redondeadas con matriz arenosa-limosa y ocasionalmente arcillosa. La textura y la composición litológica de las terrazas de esta zona son parecidas, con pequeñas variaciones petrográficas de las cargas de gravas en función de las áreas de drenaje, siendo un factor común la escasa presencia de facies arenosas. Las gravas de la clase 2-8 cm en todas las terrazas se acumulan en porcentajes superiores al 60 %. La naturaleza litológica de los depósitos de estas terrazas del valle del Henares son cuarcitas, cuarzos y calizas, si bien estas últimas desaparecen en las terrazas topográficamente superiores.

Geológicamente también aparecen en los fondos de valle gravas poligénicas, arenas y arenas limo-arcillosas de los fondos de valle, que son unas formaciones superficiales recientes relacionadas con ríos permanentes o semipermanentes y otras con arroyos y barrancos de funcionamiento episódico o temporal. Las facies de llanura

de inundación suelen tener una elevada proporción de limos y arcillas y las arenas se acumulan en la fracción de arena muy fina y fina.

Los tipos de suelos del área de implantación del proyecto presentan características intermedias de los suelos que cartográficamente se pueden reconocer en el área: por un lado, Regosoles y por otro Luvisoles. Los Regosoles son equivalentes a los xerorthents de la nomenclatura USDA-Soil Taxonomy. El regosol es un suelo desarrollado sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina (margas calizas), granulométricamente poco pedregosos. La evolución es mínima, por su escaso desarrollo genético como consecuencia de su formación sobre aportes geológicamente recientes o en zonas con fuertes procesos erosivos, que provocan un continuo rejuvenecimiento de los suelos. El perfil característico es de tipo (A)C o AC, con 21 cm de potencia en su horizonte A y 116 cm en el C en la zona de estudio. Toda su profundidad (siempre mayor a 100 cm) es útil para el desarrollo de la vida vegetal, debido a la escasa consolidación de los materiales de partida. Los pH son elevados, cercanos a 8 o superiores y la densidad aparente suele ser elevada.

En cuanto a los Luvisoles anteriormente citados, en la nomenclatura USDA-Soil Taxonomy, pertenece al orden de los Alfisoles, suborden Xeralfs y grupo Haploxeralfs. Los luvisoles son los suelos de más clara vocación agrícola, con un horizonte general AB. La característica principal de los luvisoles es la de presentar un horizonte B con un claro enriquecimiento en arcilla que puede proceder de dos procesos: argilización (formación de arcilla *in situ*) y otro de argiluvación (la arcilla se acumula por un proceso de lavado). Los luvisoles crómicos de la zona presentan un color pardo fuerte que puede llegar a rojo vivo en su horizonte B, con colores que tienen un matiz de 7,5YR y una intensidad mayor de 4 o simplemente que tienen un matiz más rojo que 7,5YR en la escala de colores Munsell. Destaca en este suelo su escasa profundidad, delgados en su horizonte A (29 cm), con pH próximos a 7,5 y característicamente sin carbonato cálcico, pero con una saturación muy alta en bases, entre el 80 y el 90 %. Poseen una densidad aparente moderada-baja.

Los datos con los que se va a realizar la valoración del presente informe proceden del muestreo llevado a cabo para elaborar el Estudio de caracterización de la calidad del suelo y de las aguas subterráneas. El objetivo de dicho estudio se centra en caracterizar la situación en que se encuentran la calidad de los suelos de la zona. Por ello, la toma de muestras de suelo en cada punto se hizo a una profundidad entre 0,50 y 0,75 m. Conviene recalcar que la estrategia de muestreo a la hora de elegir puntos en los que tomar muestras de suelo fue la de considerar diferencias obvias y típicas de interés para ese estudio. Así, fue relevante considerar las características del planeamiento y de la vulnerabilidad del medio, identificando posibles vías de movilización de los contaminantes, los receptores humanos o ecológicos que pudieran verse afectados y el permiso de los propietarios para la toma de muestras.



### 3. LA CAPACIDAD AGROLÓGICA

Un Mapa Agrológico es un instrumento que define las relaciones entre el suelo y la vegetación que condicionan la producción vegetal. Para su elaboración hay que considerar las principales cualidades y propiedades de los suelos que tienen incidencia en la producción vegetal y estas han de poder definirse mediante características medibles o estimables. Estas propiedades y cualidades se corresponden con cinco grandes grupos: (i) Clima, (ii) Erosión y escorrentía, (iii) Exceso de agua en el suelo, (iv) Condiciones en la zona de desarrollo de raíces y (v) Condiciones de laboreo; adicionalmente en las zonas de regadío se incluye el riesgo de salinización/alcalinización. Los valores de las características utilizadas en la metodología empleada en el Mapa de Capacidad Agrológica se han estructurado en ocho rangos, desde la situación más óptima (Clase Agrológica 1) a la más desfavorable (Clase Agrológica 8), de manera que concuerdan con las clases de capacidad establecidas en Land Capability Classification (Klingebiel & Montgomery, 1961). La metodología desarrollada en el Mapa de Capacidad Agrológica de la Comunidad de Madrid, de escala 1:50.000 (Dirección General de Urbanismo y Planificación Regional, 2005) reconoce estar armonizada con los trabajos de la FAO (1976), de modo que se toman en consideración factores externos al suelo como, por ejemplo, el clima.

Según la metodología de definición de Clases Agrológicas se indica la adecuación de las tierras para distintos usos y el mantenimiento del nivel productivo; es decir, la ausencia de riesgo de degradación a largo plazo. En esta misma metodología, se insiste en señalar que la Clase Agrológica no indica cuál es el uso más rentable, sino la gama de usos que la tierra admite, sin que ello implique degradación del medio a largo plazo.

El Mapa de Capacidad Agrológica de la Comunidad de Madrid reconoce 7 Clases Agrológicas en función de su capacidad de uso agrario y resistencia a la degradación: las Clases de Capacidad Agrológica de la 2 a la 8, siendo la clase 2 la de mayor interés. Por su carácter de recurso de importancia nacional a preservar, la definición de la Clase Agrológica 2 ha sido revisada y actualizada en el 2012 (Dirección General de Urbanismo y Planificación Regional, 2012).

En la tabla 1 se muestran las características generales de la Clase Agrológica.

**Tabla 1.- Valores de las diferentes características que definen la Clase Agrológica 2**  
(Fuente: Dirección General de Urbanismo y Planificación Estratégica, 2012.)

CARACTERÍSTICA	CLASE AGROLÓGICA 2
Precipitación media anual (mm)	> 550 o regadío
Período crecimiento (meses)	≥ 7,5
1/5 Σtm mayo-septiembre	> 19°C
½ Σtm diciembre-enero	< 8°C
Erosión hídrica acelerada (c x p)	> 0.4
Grado de erosión	Ligero o menor
Índice de sellado y encostramiento	< 2.0
Clases de drenaje	Bien drenado o mejor
Inundación	Excepc. o menos
Almacenamiento agua en suelo (mm)	> 100 o regadío
Espesor efectivo (cm)	> 75
Compactación	d'a < da < d''a
Permeabilidad (clase)	Mod. lenta o más rápida
pH	> 5,5 y < 8,5
Materia Orgánica (%)	> 1
CIC (cmolc kg <sup>-1</sup> )	> 10
CO <sub>3</sub> Ca (%)	< 20
CEs (dS m <sup>-1</sup> ) a 25°C	< 4
ESP %	< 12
Frag. rocosos (%)	< 35
Pedregosidad (%)	< 0.1
Pendiente %	< 6
Agua de riego: riesgo salinización/alcalinización	Medio

Con la información disponible sobre la ubicación de los terrenos se ha podido comprobar mediante el Visor SIT (Sistema de Información Territorial de la Comunidad de Madrid) el tipo de Clase Agrológica en la cartografía territorial, sectorial y ambiental disponible. Así, la totalidad de los terrenos objeto de análisis en este informe pertenecen a la Clase Agrológica 2; en concreto a la Clase Agrológica **2sc**, definida como *Tierras con limitaciones moderadas que reducen la gama de cultivos posibles o requieren simples técnicas de manejo, con algunas características adversas en la zona de desarrollo radial y desfavorables condiciones climáticas*. La subclase agrológica indica las limitaciones más importantes de la tierra en cuestión y viene definida por la cualidad o cualidades que están relacionadas con la característica o características más desfavorables que definen la Clase Agrológica. En el caso que nos ocupa aparecen como señaladas:

- algunas características adversas en la zona de desarrollo radial (s)
- desfavorables condiciones climáticas (c)

## 4. VALORACIÓN DETALLADA

Para la valoración de la Capacidad Agrológica real de las tierras donde se va a instalar la Planta Solar Fotovoltaica “Meco Solar” se van a tener en cuenta los valores de referencia de las propiedades y cualidades de las tierras que definen la Clase Agrológica 2 (Tabla 1), a cuyos rangos de referencia se van a enfrentar los valores de cada punto. Para ello, se han extraído los resultados analíticos facilitados por el cliente (Anexo) que están relacionados con las propiedades presentes en la Tabla 1. Con el fin de facilitar su análisis los valores de los 12 puntos se presentan agrupados conforme a los cuatro recintos establecidos por el cliente (Figura 1), que serán denominados Teselas A, B, C y D. En este sentido hay que señalar que, por un lado, no todos los resultados facilitados han sido de utilidad para la valoración de la pertenencia a la Clase Agrológica 2 y que, por otro lado, falta información específica en muchas de las propiedades con las que se define dicha Clase Agrológica, lo cual va a dificultar en gran modo la correcta y completa valoración.

### 4.1.- Tesela A

Situada en el extremo nororiental del plano (figura 1), quedan incluidos los puntos de muestreo números 1 y 2.

	P1	P2
ELEMENTOS GRUESOS (%)	0,98	4,74
TIERRA FINA (%)	99,09	95,26
GRANULOMETRÍA		
Arena (%)	20,0	28,0
Limo (%)	38,0	38,0
Arcilla (%)	42,0	34,0
TEXTURA	Arcillosa	Franco-arcillosa
DENSIDAD APARENTE (g/cm <sup>3</sup> )	1,40	1,37
ACIDEZ DEL SUELO		
pH en agua	8,3	8,4
pH en KCl	6,8	7,1
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (dS/m)	0,089	0,249
MATERIA ORGÁNICA (%)	1,17	1,96
CALIZA TOTAL CaCO <sub>3</sub> (%)	< 0,1	1,365
CALIZA ACTIVA CaCO <sub>3</sub> (%)	< 0,1	1,228
CAPACIDAD TOTAL DE CAMBIO (cmol/kg)	23,8	20,3
SODIO INTERCAMBIABLE (%)	0,7	2,2

Las primeras propiedades para caracterizar cualquier Clase Agrológica son de naturaleza climática, habida cuenta de que el clima influye directamente sobre la dinámica y el comportamiento productivo de los suelos. Desde esta perspectiva, y dada la limitada extensión del territorio objeto de análisis, las consideraciones planteadas para esta primera tesela A son de general aplicación al resto de las teselas del presente informe. Así pues, en relación a las PROPIEDADES RELATIVAS AL CLIMA, la primera propiedad, la Precipitación media anual de las tierras en la Clase Agrológica 2 pide que sean superiores a 550 mm al año. En el área de estudio las precipitaciones se cifran en 317,6 mm al año, cifra muy inferior y que está muy cerca del límite que se considera insuficiente para mantener cualquier cultivo; es decir, muy alejados del rango previsto en la Clase Agrológica 2. No obstante, la circunstancia de que toda el área disponga de riego hace que directamente esta propiedad se considere óptima en relación a la Clase Agrológica 2. En cuanto a la propiedad Número de meses con actividad vegetativa que, según Gausson, es el período con precipitación media superior a dos veces la temperatura media ( $P > 2 \text{ tm}$ ) y, a su vez con temperatura media (tm) superior a 6 °C, dado que las tierras se encuentren en regadío solo se ha de tomar en consideración este último parámetro, circunstancia que sitúa su valor dentro de los valores propios de la Clase Agrológica 2. En cuanto a las Temperaturas medias del período mayo-septiembre y las Temperaturas medias de los meses de diciembre y enero, los valores se sitúan dentro de los propios de la Clase Agrológica 2 (23,1 y 6,8 °C, respectivamente). Es decir, que globalmente las propiedades relativas al clima están dentro de lo característico de la Clase Agrológica 2.

Las PROPIEDADES RELATIVAS A LA EROSIÓN DEL SUELO consideradas en la definición de las Clases Agrológicas son: Erosión hídrica acelerada, Grado de erosión y el Índice de sellado y encostramiento superficial. Con la información remitida no es posible realizar una valoración precisa de dichas propiedades. Sin embargo, la documentación consultada señala una erodibilidad reducida en la zona; de hecho, la circunstancia de que el uso agrícola de la zona de estudio sea mayoritario y no aparezcan evidencias significativas de erosión generalizada (grietas, regueros y surcos, cárcavas) confirma esa baja erodibilidad. Analizado el Documento Ambiental del proyecto no es arriesgado señalar que la Erosión hídrica acelerada tenga un valor superior al 0,4, que el Grado de erosión sea ligero o menor y que el Índice de sellado y encostramiento superficial, con toda probabilidad, sea inferior a 0,2. Valores todos ellos propios de la Clase Agrológica 2. La ausencia de información se reitera en las otras Teselas, por lo que la valoración realizada para esta Tesela A es de aplicación a las Teselas B, C y D.

En relación a las PROPIEDADES RELATIVAS AL EXCESO DE HUMEDAD DEL SUELO, para la definición de las Clases de drenaje, que define el movimiento del agua en el suelo, no se dispone de dato alguno sobre la velocidad de dicho movimiento, lo que impide la asignación de la clase de conductividad hidráulica saturada. De hecho, la circunstancia

de que la información disponible proceda de unas muestras tomadas entre 0,50 y 0,75 m de profundidad, cuando lo que aquí se quiere evaluar es la mayor o menor facilidad para el drenaje de la zona que pueda afectar al crecimiento radicular de los vegetales, implica que cualquier aproximación indirecta deba ser considerada con mucha precaución. Así, los siguientes comentarios se ofrecen tan solo a modo orientativo, al apoyarse en los contenidos de limos y arcillas, en la densidad aparente del suelo de unas muestras recogidas en profundidad y en la pendiente del terreno. Concretamente, las texturas de las muestras de los puntos 1 y 2 presentan elevados porcentajes de arcillas y limos y unos valores considerables de densidad aparente, junto con la reducida pendiente del terreno, hacen pensar que, ante episodios de lluvia abundante y, sobre todo, ante puntuales fenómenos de lluvia torrencial (precipitaciones fuertes, intensas y breves) el drenaje del suelo, o al menos de ese horizonte del suelo, pueda mostrar puntuales acumulaciones de agua o encharcamientos, si ocurrieran en superficie. Esto lo alejaría de considerarlo tierras bien drenadas o mejores, que es la definida en la Clase Agrológica 2, situando esta propiedad en los rangos de la Clase Agrológica 3. En relación a la característica Inundación, en la metodología de las Clases Agrológicas se señala la dificultad de estimar esta propiedad de la tierra puesto que se corresponde con una situación temporal en la que la superficie del terreno está cubierta por agua en movimiento. Dado que esta propiedad ha de observarse en superficie, siendo rigurosos no cabría hacer suposiciones al respecto, puesto que no hay evidencias, o al menos indicios, bien cuantitativos, bien cualitativos o al menos descriptivos, que permitan hacer cualquier valoración al respecto.

Uno de los aspectos más significativos de la metodología de definición de las Clases Agrológicas tiene que ver con el desarrollo de las raíces que viene determinada por las siguientes PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES EN LA ZONA DE DESARROLLO DE RAÍCES:

- Almacenamiento de agua en el suelo.- Ocurre cuando la precipitación supera a la evapotranspiración, momento en el que el excedente de agua, o parte de la misma, queda almacenado en el suelo. Esta cualidad es de gran importancia en las tierras de secano, por prolongar el período de crecimiento de las plantas. Sin embargo, carece de sentido cuando el terreno dispone de regadío, como es el caso que nos ocupa.
- Espesor efectivo.- El límite inferior del espesor efectivo se sitúa donde las raíces no pueden penetrar (roca dura, costra caliza o yesífera, cambio textural abrupto sobre horizonte de carácter masivo). Las muestras se tomaron entre 0,50 y 0,75 m para lo que se abrió una calicata de 1 metro de profundidad, sin que en los comentarios se describa alguna circunstancia que en toda esa profundidad pueda limitar el crecimiento de los cultivos. Por ello esta propiedad poseería valores propios de la Clase Agrológica 2.

- Compactación.- Viene dada por el valor de la densidad aparente de cada horizonte (da), principalmente de los horizontes subsuperficiales, en relación a una serie de valores de referencia (d'a y d''a) facilitados en la metodología de las Clases Agrológicas. En este sentido, la tabla con la que contrastar los valores de referencia de la metodología resulta algo farragosa y poco clarificadora, por lo que se ha acudido a la fuente inspiradora de la metodología de las Clases Agrológicas, la Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo del Departamento de Agricultura (1999). Con todo ello se ha considerado que, tanto la muestra 1 como la 2, se encuentran con valores característicos de la Clase Agronómica 2, o incluso mejores. Como mucho se puede considerar que los valores de densidad aparente con sus correspondientes texturas están cerca de los valores que pueden afectar al crecimiento radicular, pero desde luego están considerablemente alejados de los valores que determinan restricciones al crecimiento radicular.
- Permeabilidad.- La metodología de las Clases Agrológicas señala la dificultad de disponer de datos medidos de la conductividad hidráulica, por lo que recomienda utilizar la clase textural o el porcentaje de la arcilla como orientación a la hora de evaluar esta propiedad. Además, para la catalogación de la permeabilidad se ha de considerar la más desfavorable entre 0 y 1 m de profundidad, o en la zona de desarrollo de raíces si el espesor efectivo es menor de 1 metro. Para el análisis de la Tesela A se dispone de información textural del suelo entre 0,50 y 0,75 metros, con lo que, desde esta perspectiva, se puede valorar la permeabilidad de los puntos 1 y 2 como moderadamente lenta o incluso peor; es decir, en dirección contraria a lo que se propone para la Clase Agrológica 2, que apunta a permeabilidades moderadamente lentas o mejores, lo que hace posible reconocer los valores de los puntos de esta Tesela A dentro de los rangos de la Clase Agrológica 3.
- pH.- Los pH, tanto en agua como en KCl de las dos muestras, poseen valores propios de la Clase Agrológica 2.
- Materia orgánica.- Los valores de las dos muestras están dentro del rango característico de la Clase Agrológica 2.
- Capacidad de intercambio catiónico.- Los valores de las dos muestras están dentro del rango de la Clase Agrológica 2.
- Carbonato cálcico.- Con los valores disponibles de  $\text{CaCO}_3$ , tanto totales como de caliza activa, se puede señalar que las dos muestras están dentro del rango de la Clase Agrológica 2.
- Conductividad eléctrica del extracto de saturación.- Con los valores recogidos de conductividad, las muestras se encuentran en los rangos de la Clase Agrológica 2. De hecho, el valor de la conductividad eléctrica y los valores de cloruros, sulfatos y de sodio (disponibles en el Anexo) son tan bajos que se puede decir que las tierras tienen una total desafectación por presencia de sales.

- Porcentaje de saturación de sodio.- Los valores de las muestras se encuentran en el rango propio de la Clase Agrológica 2.

Otro aspecto muy importante en la definición de las Clases Agrológicas son las PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE LABOREO, donde se consideran las siguientes características:

- Fragmentos rocosos en la capa superficial.- La anteriormente comentada circunstancia de que la información proviene de unas muestras tomadas entre 0,50 y 0,75 metros hace imposible evaluar esta propiedad de una capa superficial. Sin embargo, la naturaleza geológica de estas tierras descrita en el Documento Ambiental, señala que las gravas de tamaño 2-8 cm en todas las terrazas se acumulan en porcentajes superiores al 60%. Tomando este dato como concreto para la zona de análisis y aun suponiendo que dicho porcentaje no fuera tan elevado, con toda probabilidad seguiría situando a los puntos de la Tesela A, cuando menos, en la Clase Agrológica 3.
- Pedregosidad superficial.- Sobre esta característica tampoco hay información, pero el hecho de que haya que valorar la presencia de fragmentos rocosos de tamaño superior a 25 cm sería una circunstancia comentada en alguno de los documentos consultados o incluso visible en las fotografías disponibles. Por ello, aun sin información se considera que debe encajar en los valores de la Clase Agrológica 2.
- Pendiente.- No se facilita información concreta al respecto, pero la planimetría consultada de los terrenos donde se han tomado las muestras de todas las teselas sitúa estas tierras dentro de los valores de pendiente de la Clase Agrológica 2.

Finalmente, para las tierras en regadío la metodología de las Clases Agrológicas señala unas PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE RIESGO DE SALINIZACIÓN Y ALCALINIZACIÓN ya que considera necesario tener en cuenta la calidad del agua de riego para prevenir posibles riesgos de salinización y alcalinización. En este sentido en ninguno de los puntos del área objeto de análisis se dispone de la necesaria información de base relativa a la Relación de Adsorción de Sodio y a la Conductividad con la que valorar la calidad del agua de riego.

#### 4.2.- Tesela B

Situada en el área central superior del plano (figura 1), quedan incluidos los puntos de muestreo números 3, 4, 5 y 6.

		P3	P4	P5	P6
ELEMENTOS GRUESOS (%)		0,31	0,90	35,05	2,18
TIERRA FINA (%)		99,69	99,10	64,95	97,82
GRANULOMETRÍA					
	Arena (%)	24,0	28,0	24,0	22,0
	Limo (%)	44,0	42,0	36,0	44,0
	Arcilla (%)	32,0	30,0	40,0	34,0
TEXTURA		Franco-arcillosa	Franco-arcillosa	Arcillosa	Franco-arcillosa
DENSIDAD APARENTE (g/cm <sup>3</sup> )		1,43	1,41	1,38	1,44
ACIDEZ DEL SUELO					
	pH en agua	7,8	5,8	8,4	8,5
	pH en KCl	6,4	6,1	6,9	7,1
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (dS/m)		0,076	0,148	0,220	0,182
MATERIA ORGÁNICA (%)		1,19	1,54	1,66	0,86
CALIZA TOTAL	CaCO <sub>3</sub> (%)	0,29	< 0,10	0,25	3,97
CALIZA ACTIVA	CaCO <sub>3</sub> (%)	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,54
CAPACIDAD TOTAL DE CAMBIO (cmol/kg)		15,4	11,7	24,2	18,9
SODIO INTERCAMBIABLE (%)		1,6	2,7	2,2	2,1

En cuanto a las PROPIEDADES RELATIVAS AL CLIMA, a las PROPIEDADES RELATIVAS A LA EROSIÓN DEL SUELO y a las PROPIEDADES RELATIVAS AL EXCESO DE HUMEDAD son de aplicación las consideraciones y valoraciones realizadas para la anterior Tesela A.

Con respecto a las PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE LA ZONA DE DESARROLLO DE RAÍCES se puede señalar los siguiente.

- Almacenamiento de agua en el suelo.- Carece de sentido cuando el terreno dispone de regadío, como es el caso que nos ocupa.
- Espesor efectivo.- Tampoco en estos cuatro puntos de toma de muestras se facilita información al respecto del límite inferior del espesor efectivo, si bien cabe intuir que es superior a la profundidad de muestreo, por lo que no es arriesgado considerar que poseen los valores propios de la Clase Agrológica 2.
- Compactación.- Las consideraciones con respecto de esta interesante propiedad, son las mismas que las planteadas para la Tesela A, por lo que las muestras 3, 4, 5 y 6 probablemente también se encuentran en los rangos propios de la Clase Agrológica 2.
- Permeabilidad.- Siguiendo las recomendaciones propuestas en la metodología de las Clases Agrológicas, que señala utilizar la clase textural o el porcentaje de la arcilla como orientación, las permeabilidades de los puntos 3, 4 y 6 encajarían en la clase de permeabilidad moderadamente lenta o moderada, propia de la Clase Agrológica 2. Sin embargo, el punto 5 podría tener una permeabilidad moderadamente lenta



o peor, es decir, en dirección contraria a lo que se propone para la Clase Agrológica 2, por lo que cabría asignar su pertenencia a la Clase Agrológica 3 o incluso 4.

- pH.- Los pH de las muestras, tanto en agua como en KCl, poseen valores propios de la Clase Agrológica 2, si bien los puntos 5 y 6 se encuentran en rangos muy elevados para esta clase, con lo que estos suelos alcalinos podrían mostrar algún tipo de dificultad nutricional en cuanto por baja disponibilidad de cobre, zinc, fósforo y boro.
- Materia orgánica.- Los valores de las muestras 3, 4 y 5 se encuentran por encima del mínimo característico de la Clase Agrológica 2, en la que quedarían encuadrados; no así la muestra 6 que se encuentra por debajo, por lo que su valor es propio de la Clase Agrológica 3.
- Capacidad de intercambio catiónico.- Los valores de las muestras de esta tesela se encuentran en los rangos de la clase Agrológica 2.
- Carbonato cálcico.- Con los valores disponibles de  $\text{CaCO}_3$ , tanto totales como de caliza activa, se puede señalar que las cuatro muestras poseen valores compatibles con los rangos de las Clases Agrológicas 1 a 4; en los puntos 3, 4 y 5 dichos valores son prácticamente nulos.
- Conductividad eléctrica del extracto de saturación.- Los valores de conductividad y los valores de cloruros, sulfatos y de sodio (disponibles en el Anexo) señalan la total desafectación de las muestras por presencia de sales, siendo por tanto valores también compatibles con cualquier Clase Agrológica.
- Porcentaje de saturación de sodio.- Los valores de las muestras se encuentran muy alejados del valor crítico que se establece para la Clase Agrológica 2, pudiendo ser asignado a ésta.

Otro aspecto muy importante en la definición de las clases agrológicas son las PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE LABOREO, donde se consideran las siguientes características:

- Fragmentos rocosos en la capa superficial.- Ante la falta de información concreta, se pueden aplicar los comentarios realizados a los puntos de la Tesela A, por lo que las tierras de esta Tesela B podrían pertenecer también a la Clase Agrológica 3.
- Pedregosidad superficial.- Sobre esta característica no se facilita información, pero con toda probabilidad las tierras de esta Tesela B pertenecen a la Clase Agrológica 2.
- Pendiente.- La planimetría consultada sitúa los terrenos donde se han tomado las muestras 3, 4, 5 y 6 en zonas con pendientes inferiores al 6 %, por lo que, desde esta perspectiva, todas pertenecen a las Clase Agrológica 2.

En relación a las PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE RIESGO DE SALINIZACIÓN Y ALCALINIZACIÓN cabe aplicar los comentarios expresados para la Tesela A.

### 4.3.- Tesela C

Situada en el área central inferior del plano (figura 1), quedan incluidos los puntos de muestreo números 7, 8 y 9.

		P7	P8	P9
ELEMENTOS GRUESOS (%)		0,76	4,24	4,69
TIERRA FINA (%)		99,24	95,56	95,31
GRANULOMETRÍA				
	Arena (%)	22,0	24	24,0
	Limo (%)	36,0	40	48,0
	Arcilla (%)	42,0	36	28,0
TEXTURA				
		Arcillosa	Franco-arcillosa	Franco-arcillosa
DENSIDAD APARENTE (g/cm <sup>3</sup> )				
		1,41	1,43	1,46
ACIDEZ DEL SUELO				
	pH en agua	8,2	8,3	8,4
	pH en KCl	6,7	6,9	6,9
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (dS/m)				
		0,177	0,101	0,082
MATERIA ORGÁNICA (%)				
		1,14	1,01	0,92
CALIZA TOTAL	CaCO <sub>3</sub> (%)	0,1027	< 0,1000	< 0,1000
CALIZA ACTIVA	CaCO <sub>3</sub> (%)	< 0,1000	< 0,1000	< 0,1000
CAPACIDAD TOTAL DE CAMBIO (cmol/kg)				
		21,7	18,7	15,0
SODIO INTERCAMBIABLE (%)				
		1,9	0,7	0,8

En relación a las PROPIEDADES RELATIVAS AL CLIMA, a las PROPIEDADES RELATIVAS A LA EROSIÓN DEL SUELO, a las PROPIEDADES RELATIVAS AL EXCESO DE HUMEDAD y a las PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE RIESGO DE SALINIZACIÓN Y ALCALINIZACIÓN cabe aplicar los comentarios expresados para las Teselas A y B, con lo que los puntos 7, 8 y 9 de la Tesela C poseen valores propios de la Clase Agrológica 2, excepto para la propiedad Clase de drenaje que, en base a los datos texturales y de densidad aparente disponibles es posible suponer que los suelos de estos puntos son bastante pesados (las fracciones de limos y arcillas superan el 75 % de la fracción de tierra fina) y por ello podrían pertenecer a la Clase Agrológica 3.

En cuanto a las PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES EN LA ZONA DE DESARROLLO DE RAÍCES se puede comentar lo siguiente:

- Almacenamiento de agua en el suelo.- Los puntos de esta Tesela C también disponen de regadío, por lo que carece de sentido evaluar esta característica.
- Espesor efectivo.- En los tres puntos de toma de muestras no se facilita información del límite inferior del espesor efectivo donde las raíces ya no podrían penetrar; la ausencia de comentarios relativos a la toma de las muestras a una profundidad

entre 0,50 y 0,75 m hace que se pueda pensar que tienen unos valores compatibles con la Clase Agrológica 2.

- Compactación.- Se pueden aplicar los comentarios expresados para los anteriores puntos y considerar que los puntos de esta Tesela C poseen valores compatibles con la Clase Agrológica 2.
- Permeabilidad.- La permeabilidad de los puntos de esta Tesela C es moderadamente lenta, lenta o incluso muy lenta en los puntos 7 y 8, y tan solo en el punto 9 la permeabilidad puede calificarse como moderadamente lenta o moderada. Es decir, mientras que este último punto presenta las características propias de la Clase Agrológica 2, los puntos 7 y 8 poseen una permeabilidad que no alcanza lo que se propone para la Clase Agrológica 2, debiendo ser identificados con la Clase Agrológica 3 o quizás 4.
- pH.- Los pH de las muestras, tanto en agua como en KCl, poseen valores elevados, pero siempre dentro de los rangos de la Clase Agrológica 2; dichos valores elevados hacen que cualquier zona de esta Tesela C posea unos suelos alcalinos propensos a mostrar algún tipo de dificultad nutricional por baja disponibilidad de micronutrientes como el cobre, zinc y boro, así como del fósforo.
- Materia orgánica.- Los valores de las muestras 7 y 8 entran dentro los rangos de la Clase Agrológica 2; sin embargo, la muestra 9 no alcanza el valor necesario, por lo que presenta un valor propio de la Clase Agrológica 3.
- Capacidad de intercambio catiónico.- Los valores de las muestras de esta tesela se hallan en lo que se establece para la Clase Agrológica 2.
- Carbonato cálcico.- Con los valores disponibles de  $\text{CaCO}_3$  esta propiedad de las condiciones de desarrollo de las raíces en los tres puntos se encuentra en los rangos de la Clase Agrológica 2. Son unos valores muy bajos, incluso pueden considerarse prácticamente nulos.
- Conductividad eléctrica del extracto de saturación.- Los valores de conductividad y los valores de cloruros, sulfatos y de sodio (disponibles en el Anexo) también apuntan a la total desafectación de las muestras por presencia de sales, con valores compatibles con la Clase Agrológica 2.
- Porcentaje de saturación de sodio.- Los valores de las muestras también encajan en los rangos de la Clase Agrológica 2.

Para las PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE LABOREO también son de aplicación los comentarios realizados con los puntos de Teselas anteriores por los que, en cuanto a los Fragmentos rocosos en la capa superficial los puntos pueden ser calificados como pertenecientes a la Clase Agrológica 3, para la Pedregosidad superficial no se ha facilitado información (luego podría no ser evaluada), pero por la propia circunstancia de ser un dato visible en superficie y no señalarse en ningún documento

se puede pensar que tenga los valores de la Clase Agrológica 2; finalmente, en cuanto a la Pendiente los puntos 7, 8 y 9 poseen valores propios de la Clase Agrológica 2.

#### 4.4.- Tesela D

Situada en el extremo sudoccidental del plano (figura 1), quedan incluidos los puntos de muestreo números 10, 11 y 12.

		P7	P8	P9
ELEMENTOS GRUESOS (%)		2,97	2,56	4,90
TIERRA FINA (%)		97,03	97,44	95,10
GRANULOMETRÍA				
	Arena (%)	24,0	26,0	24,0
	Limo (%)	48,0	50,0	40,0
	Arcilla (%)	28,0	24,0	36,0
TEXTURA		Franco-arcilloso	Franco-limoso	Franco-arcilloso
DENSIDAD APARENTE (g/cm <sup>3</sup> )		1,39	1,39	1,40
ACIDEZ DEL SUELO				
	pH en agua	8,4	8,3	8,4
	pH en KCl	7,2	7,2	6,9
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	(dS/m)	0,125	0,180	0,12
MATERIA ORGÁNICA (%)		1,79	2,03	1,45
CALIZA TOTAL	CaCO <sub>3</sub> (%)	1,57	1,92	0,53
CALIZA ACTIVA	CaCO <sub>3</sub> (%)	1,24	1,39	0,35
CAPACIDAD TOTAL DE CAMBIO	(cmol/kg)	16,5	18,2	21,1
SODIO INTERCAMBIABLE (%)		0,5	0,8	1,4

También para esta Tesela D se pueden mantener los comentarios señalados para las PROPIEDADES RELATIVAS AL CLIMA, a las PROPIEDADES RELATIVAS A LA EROSIÓN DEL SUELO, a las PROPIEDADES RELATIVAS AL EXCESO DE HUMEDAD y a las PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE RIESGO DE SALINIZACIÓN Y ALCALINIZACIÓN planteadas para las anteriores teselas. Así pues, los puntos 10, 11 y 12 de la Tesela D para todas las anteriores propiedades poseen valores propios de la Clase Agrológica 2, excepto para la propiedad Clase de drenaje, que pueden ser considerados pertenecientes a la Clase Agrológica 3 ya que, aunque los valores de arcilla no son tan elevados como en otros puntos, siguen siendo suelos bastante pesados, dado que el conjunto de arcillas y limos se encuentran entorno al 75 %, luego acaban por tener el mismo comportamiento que los suelos de las otras teselas.

En cuanto a las PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES EN LA ZONA DE DESARROLLO DE RAÍCES se puede comentar lo siguiente.

- Almacenamiento de agua en el suelo.- Dado que esta tesela también dispone de regadío, de nuevo carece de sentido evaluar esta característica.
- Espesor efectivo.- No se dispone de información concreta sobre el límite inferior del espesor efectivo donde las raíces ya no pueden penetrar en los tres puntos de toma de muestras, pero se sigue aplicando el criterio adoptado en la valoración de los otros puntos y, por lo tanto, puede ser reconocido como perteneciente al rango de la Clase Agrológica 2.
- Compactación.- Coherentemente con lo planteado para los otros puntos del ámbito de análisis también se supone que los puntos 10, 11 y 12 poseen un valor de compactación compatible con el rango contemplado en la Clase Agrológica 2.
- Permeabilidad.- La permeabilidad de los puntos 10 y 11 de la Tesela D es moderadamente lenta o moderada, encajando en los rangos de la categoría de la Clase Agronómica 2; mientras que el punto 12, con una permeabilidad que podría calificarse como moderadamente lenta, lenta o incluso muy lenta, no pertenecería a la permeabilidad característica de dicha Clase Agronómica 2 y debería ser catalogado como perteneciente a la Clase Agrológica 3.
- pH.- Los valores de pH entran todos en el rango de la Clase Agrológica 2. Son unos pH cercanos al umbral superior de dicha clase, es decir son suelos alcalinos y por sus altos valores propensos a mostrar baja disponibilidad en relación a micronutrientes como el cobre, zinc y boro, así como del fósforo, pudiendo implicar algún tipo de dificultad nutricional.
- Materia orgánica.- Los valores de todas las muestras de esta Tesela D se encuentran en el rango de la Clase Agrológica 2, circunstancia positiva que implica una estructura favorable de tipo granular.
- Capacidad de intercambio catiónico.- Los valores de las muestras de esta tesela se encuadran en el rango de la Clase Agrológica 2, en consonancia con los anteriormente comentados buenos valores de materia orgánica y señalando la posibilidad (favorable) de que estos suelos puedan retener elementos nutritivos, pero también la posibilidad (negativa) de que puedan retener elementos contaminantes.
- Carbonato cálcico.- Esta propiedad se encuentra dentro del rango establecido para la Clase Agrológica 2, por lo que los valores de  $\text{CaCO}_3$  no implican ningún contratiempo.
- Conductividad eléctrica del extracto de saturación.- En base a los valores de conductividad y a los valores de cloruros, sulfatos y de sodio (disponibles en el Anexo) todas las muestras evidencia una total desafectación por presencia de sales, estando dentro del rango contemplado para la Clase Agrológica 2.
- Porcentaje de saturación de sodio.- Los valores de las muestras están en lo que se establece para la Clase Agrológica 2.

Finalmente, en cuanto a las PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE LABOREO, se pueden reiterar los comentarios que se vienen aplicando en las otras teselas por la que para los Fragmentos rocosos en la capa superficial los puntos pertenecerían a la Clase Agrológica 3, para la Pedregosidad superficial podría no realizarse ninguna evaluación o ser considerada dentro de la Clase Agrológica 2 y para la Pendiente los valores son los de la Clase Agrológica 2.

## 5. VALORACIÓN GLOBAL

Aunque el análisis se ha realizado de manera pormenorizada para cada una de las cuatro teselas, la reducida extensión de los terrenos donde se localizan permite hacer ciertas consideraciones que son de general aplicación a todo el territorio. En este sentido, lo primero que conviene señalar es que las propiedades relativas al clima de toda la zona objeto de análisis están dentro de lo que se considera característico de la Clase Agrológica 2. Los datos climáticos utilizados para realizar los cálculos son los que se han empleado en el apartado Clima del Documento Ambiental de la Planta Solar "Meco Solar" (49,98 MWp) Meco (Madrid). Con ellos se puede observar que hay un muy fuerte condicionante climático que viene dado por el valor de precipitación anual, que es bajo. Sin embargo, el regadío permite suplir esta importante restricción para los cultivos.

Las propiedades relativas a la erosión del suelo adolecen de una grave falta de información que permita valorar satisfactoriamente la Erosión hídrica acelerada, el Grado de erosión o el Índice de sellado y encostramiento. De nuevo es el Documento Ambiental del proyecto el que permite estimar con bastante confianza que la Erosión hídrica acelerada debe tener un valor superior a 0,4, que el Grado de erosión debe de ser ligero o menor y que el Índice de sellado y encostramiento superficial, con toda probabilidad, debe ser inferior a 0,2. Estas valoraciones son de general aplicación a toda la zona objeto de análisis, por lo que desde la perspectiva de la erosión del suelo, se estima que todas las propiedades se encuentran dentro de la Clase Agrológica 2.

Con respecto a las propiedades relativas al exceso de humedad tampoco se dispone de datos concretos que permitan realizar una valoración precisa. Sin embargo, en base a los resultados analíticos disponibles es posible hacer aproximaciones indirectas para la estimación de las clases de permeabilidad. Con ellas cabe inferir posibles limitaciones atribuibles a los elevados valores de arcillas y limos, además de los moderadamente elevados valores de densidad aparente que aparecen en todos los suelos. En base a ello se puede suponer que dichos terrenos, cuando menos, no se encuentran bien drenados y pueden ser atribuidos a la Clase Agrológica 3. Esta circunstancia, según la metodología de las Clases Agrológicas, podría reducir la gama de cultivos posibles o bien podría hacer necesarias técnicas de manejo muy complejas. El parámetro Inundación no ha sido valorado al estar referido a situaciones que ocurren en superficie, de donde no se dispone de información alguna.

En relación a las muchas propiedades que intervienen en la configuración de las condiciones para el desarrollo de las raíces, hay diferentes circunstancias que marcar. Por un lado, en cuanto a la propiedad relativa al almacenamiento de agua en el suelo hay que señalar que esta propiedad no es relevante cuando todo el terreno objeto de

análisis dispone de regadío. Por otro lado, en relación al espesor efectivo no se dispone de información precisa, por lo que ha sido necesario hacer una estimación en base a la documentación recibida, donde se destaca que la toma de muestras del suelo se realizó a una profundidad entre 0,50 m y 0,75 m, sobre una calicata de al menos 1 metro de profundidad. Ello da pie a que, si hubiera aparecido alguna circunstancia que afectara al espesor del suelo, esta hubiera sido descrita o señalada de alguna manera; al no haberse hecho cabe inferir que el espesor en todos los puntos es suficiente para atribuir esta característica dentro del rango de la Clase Agrológica 2. Mención aparte hay que hacer de las propiedades que, como el pH, la materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico, el carbonato cálcico, la conductividad eléctrica y el porcentaje de saturación de sodio, disponen de datos concretos que permitan ver que entran siempre dentro de la Clase Agrológica 2, salvo en el caso de los puntos 6 y 9, como consecuencia de que sus valores de materia orgánica no alcanzan el mínimo requerido.

Dentro del bloque de propiedades relativas a las condiciones de la zona de desarrollo de raíces hay que comentar un par de propiedades para las que no se dispone de datos directos, por lo que han tenido que ser estimada en base a los resultados de los análisis disponibles. Así, en cuanto a la compactación dentro de la zona radicular la metodología desarrollada en la definición de Clases Agrológicas resulta un tanto prolija, pero en cualquier caso los datos parecen indicar que todos los puntos se encuentran dentro del rango de la Clase Agrológica 2. Algo parecido ocurre en cuanto a la propiedad permeabilidad, pero con resultado diferente, dado que la mitad de los puntos (1, 2, 5, 7, 8 y 12) podrían ser reconocidos como pertenecientes a la Clase Agrológica 3 y la otra mitad (puntos 3, 4, 6, 9,10 y 11) podrían corresponder a la Clase Agrológica 2.

La estimación de las condiciones de laboreo de las tierras también ha tenido que realizarse indirectamente en base a la documentación, ante la falta de datos concretos al respecto. De hecho, la propiedad relativa al porcentaje de pedregosidad superficial no puede ser evaluada en base a datos concretos, si bien la descripción geológica de los terrenos aportada en la Documentación Ambiental permitiría asignar todos los puntos a la Clase Agrológica 2. Análogamente la pendiente del terreno también queda siempre dentro de dicha Clase Agrológica 2. Sobre el porcentaje de pedregosidad superficial que pudiera interferir con las labores mecánicas realizadas por la maquinaria agrícola no hay ningún tipo de información, por lo que cabría señalar que no se puede realizar su valoración; no obstante, dado que en esta propiedad hay que identificar fragmentos de rocas de tamaño superior a 25 cm –circunstancia que, con toda seguridad, hubiera sido señalada en alguno de los documentos disponibles- se pueda afirmar con bastante certeza que los valores de esta propiedad no son propios de la Clase Agrológica 3, sino de la Clase Agrológica 2. En cambio, para el porcentaje de fragmentos rocosos de la capa superficial, aun careciendo también de información directa, la documentación disponible describe que los materiales geológicos de las terrazas fluviales presentan



elementos de tamaño superior a 2 cm en porcentajes que probablemente son más propios de las Clases Agrológicas 3 o incluso 4.

Finalmente, con respecto de las propiedades relativas a las condiciones de riesgo de salinización y alcalinización no hay datos directos, ni ningún otro tipo de información sobre la calidad del agua de riego, por lo que no se realiza su evaluación.

La Tabla 2 reúne de manera sintética las valoraciones realizadas para cada una de las propiedades que caracterizan las Clases Agrológicas, con indicación de la Clase Agrológica reconocida para cada propiedad.



CARACTERÍSTICA	TESELA A			TESELA B			TESELA C			TESELA D		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
ESP %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE LABOREO</b>												
Frag. Rocosos en la capa superficial (%)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pedregosidad superficial (%)	2-X	2-X	2-X	2-X	2-X	2-X	2-X	2-X	2-X	2-X	2-X	2-X
Pendiente %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>PROPIEDADES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE RIESGO DE SALINIZACIÓN Y ALCALINIZACIÓN</b>												
Agua de riego: riesgo salinización/alcalinización	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## 6. CONCLUSIÓN

Los terrenos objeto de evaluación en el presente informe han sido exhaustivamente explorados al objeto de comprobar detalladamente la asignación de los mismos a la Clase Agrológica 2, tal y como ahora están reconocidos en el Mapa Agrológico de la Comunidad de Madrid. Este Mapa Agrológico es un instrumento que define las relaciones entre el suelo y la vegetación, entendida ésta como los cultivos agrícolas posibles. Dado que para su elaboración se requiere la toma en consideración de las cualidades y propiedades de las tierras –incluyendo en ellas factores edáficos y de otro tipo (como los climáticos) que inciden en la producción vegetal–, se ha decidido seguir el mismo procedimiento a la hora de revisar el cumplimiento de los valores que definen la Clase Agrológica 2 en los puntos de los terrenos objeto de análisis.

Para la elaboración del citado Mapa Agrológico se ha aplicado el método de la Capacidad agrológica, que se basa en el PRINCIPIO DEL FACTOR LIMITANTE, por el que la clase agrológica queda definida por la característica o características en situación más desfavorable. Siguiendo ese mismo principio los terrenos objeto de análisis han de ser calificados en su conjunto como pertenecientes a la Clase Agrológica 3, en lugar de la Clase Agrológica 2. De hecho, en la actual calificación los terrenos están identificados como pertenecientes a la subclase 2sc, con lo que ya se reconocen ciertas limitaciones edáficas y climáticas; en concreto se apunta a que el suelo suele presentar un contraste textural entre los horizontes superficial y subsuperficial, que dificulta el desarrollo radical, además de que se sitúan en una zona fría en invierno, poniendo en evidencia posibles limitaciones en el desarrollo de los cultivos.

El pormenorizado análisis realizado identifica dos circunstancias concretas que se manifiestan de manera reiterada en todos los puntos considerados. Por un lado, se puede considerar que las clases de drenaje son propias de la Clase Agrológica 3, al ser moderadamente bien drenados o mejores (y no bien drenados o mejores, tal y como se define para la Clase Agrológica 2); esta valoración ha de ser tomada en consideración sabiendo que no se ha realizado a partir de datos directos que permitan su determinación concreta, sino que se soporta en valoraciones indirectas a partir de los datos disponibles en los resultados analíticos. Por otro lado, en cuanto a las condiciones de laboreo, el porcentaje de fragmentos rocosos en superficie de tamaño superior a 2 cm también conduce a su inclusión en la Clase Agrológica 3, al menos teniendo en cuenta la documentación disponible que atribuye a los materiales geológicos del terreno unos valores de fragmentos rocosos de dicho tamaño muy por encima del 35 %, umbral establecido para la Clase Agrológica 2.

Además, 8 de los 12 puntos (1, 2, 5, 6, 7, 8, 9 y 12) presentan alguna propiedad (clase de permeabilidad, porcentaje de materia orgánica) que de modo particular también los llevaría a la Clase Agrológica 3, bien por cálculo directo a partir de los datos analíticos, bien por estimación aproximada a partir de los datos analíticos.

Por todo ello, y con todas las condicionantes desarrollados específicamente a lo largo del presente informe, se puede concluir que LOS TERRENOS OBJETO DE ANÁLISIS PERTENECEN A LA CLASE AGROLÓGICA 3, correspondiente a tierras con limitaciones severas que reducen de forma significativa la gama de cultivos posibles y/o requieren especiales técnicas de manejo, limitando ya los tipos de uso a cultivos (cereales de invierno, leguminosas de grano, cultivos leñosos resistentes a las sequías), prados, pastizales, bosques y áreas naturales.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- ALTEM & SOCEAMB. 2020. Documento Ambiental de la Planta Solar “Meco Solar” (49,98 MWp) Meco (Madrid). ALTEN (Energías Renovables) y SOCEAMB. Documento técnico. Inédito.
- Departamento de Agricultura, 1999. Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. Servicio de Investigación Agrícola, Servicio de Conservación de Recursos Naturales Instituto de Calidad de Suelos. Washington DC. 88 pp.
- Dirección General de Urbanismo y Planificación Regional. 2005. Cartografía de la Capacidad Agrológica de las Tierras de la Comunidad de Madrid a Escala 1:50.000 (Mapa Agrológico de la Comunidad de Madrid). Memoria 2004. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Comunidad de Madrid. 69 pp.
- Dirección General de Urbanismo y Planificación Estratégica. 2012. Cartografía de la Capacidad Agrológica de las Tierras de la Comunidad de Madrid a Escala 1:50.000 (Mapa agrológico de la Comunidad de Madrid). Catálogo de caracterización y clasificación agrológica. Revisión y actualización 2012. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Madrid. 7 pp.
- FAO. 1976. Esquema para la evaluación de tierras. Boletín de suelos de la FAO Nº 32. Ed. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.
- Klingebiel, A.A. & Montgomery, P. H. 1961. Land Capability Classification, USDA Agriculture Handbook No. 210. Soil Conservation Service, U.S. Department of Agriculture. Washington, DC. 21p.
- PROIMASA. 2021. Estudio de caracterización de la calidad del suelo y de las aguas subterráneas. PROIMASA. Documento técnico. Inédito.

RUBIO  
SANCHEZ  
AGUSTIN - DNI  
50159887S

Firmado digitalmente por RUBIO SANCHEZ  
AGUSTIN - DNI 50159887S  
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,  
o=UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID,  
ou=CERTIFICADO ELECTRONICO DE  
EMPLEADO PUBLICO, ou=ETSI MONTES  
FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL,  
serialNumber=DCES-50159887S, sn=RUBIO  
SANCHEZ, givenName=AGUSTIN, cn=RUBIO  
SANCHEZ AGUSTIN - DNI 50159887S  
Fecha: 2021.01.27 13:41:50 +0100'

## 8. ANEXO

RESULTADOS ANALÍTICOS DE LOS DOCE PUNTOS DE MUESTREO REALIZADOS POR  
FITOSOIL LABORATORIOS S.L.





### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123474  
Nº Informe: 20123474.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)  
Interlocutor: Gustavo Romero

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Ref.: MECOSOLAR P1

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

## ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)		Resultado		Textura (U.S.D.A)		Metodología	
* Arena	(2-0,05 mm)	20	%(p/p)	Arcilloso		Densímetro de Bouyoucos	
* Limo	(0,05-0,002)	38	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Arcilla	(<0,002 mm)	42	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Densidad aparente		1,400	g/cc			Cálculo matemático	

SALINIDAD		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)		0,089	mS/cm						PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl	< 0,070	meq/100g						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso	< 0,00448	%(p/p)						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na	0,159	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES

REACCIÓN DEL SUELO		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)		6,79	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v		8,34	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3	< 0,1000	%(p/p)						PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3	< 0,1000	%(p/p)						PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico

MATERIA ORGÁNICA		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Materia orgánica total		1,17	%(p/p)						PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C	0,681	%(p/p)						PTA-FQ-014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123474  
 Nº Informe: 20123474.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
 marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA								
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	5,17						Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
 Pol.Ind.Ceste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37, Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Gines-Murcia(España) Página 2 de 4  
 Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123474  
Nº Informe: 20123474.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Nitrógeno total	N	0,132    %(p/p)	[Bar chart showing value 0.132]					PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	8,4    mg/kg	[Bar chart showing value 8.4]					PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	37,2    mg/kg	[Bar chart showing value 37.2]					PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P	21,1    mg/kg	[Bar chart showing value 21.1]					PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K	0,58    meq/100g	[Bar chart showing value 0.58]					PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS								
Calcio de cambio	Ca	19,3    meq/100g	[Bar chart showing value 19.3]					PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	Mg	3,72    meq/100g	[Bar chart showing value 3.72]					PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
ESTUDIO DE LAS BASES DE CAMBIO								
Suma de bases de cambio		23,8    meq/100g	[Bar chart showing value 23.8]					Suma de bases + acidez
Proporciones relativas		% Bases						
* Proporción relativa de sodio		0,7	[Bar chart showing value 0.7]					Cálculo matemático
* Proporción relativa de potasio		2,5	[Bar chart showing value 2.5]					Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		81,2	[Bar chart showing value 81.2]					Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		15,7	[Bar chart showing value 15.7]					Cálculo matemático
Interacciones		Resultado						
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	5,18	[Bar chart showing value 5.18]					Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,156	[Bar chart showing value 0.156]					Cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123474  
Nº Informe: 20123474.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.316	mg/kg	4.607	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	8,4	mg/kg	29,4	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	37,2	mg/kg	130	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	48,4	mg/kg	169	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	273	mg/kg	957	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	5.409	mg/kg	18.936	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	751	mg/kg	2.629	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		99,33	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		99,33	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		99,33	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		99,31	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		99,09	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4



### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123470

Nº Informe: 20123470.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)

Interlocutor: Gustavo Romero

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Ref.: MECOSOLAR P2

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

### ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)	Resultado	Textura (U.S.D.A)	Metodología
* Arena (2-0,05 mm)	28 % (p/p)	Franco arcilloso	Densímetro de Bouyoucos
* Limo (0,05-0,002)	38 % (p/p)		Densímetro de Bouyoucos
* Arcilla (<0,002 mm)	34 % (p/p)		Densímetro de Bouyoucos
* Densidad aparente	1,374 g/cc		Cálculo matemático

SALINIDAD	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)	0,249 mS/cm						PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl 0,141 meq/100g						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso 0,0183 % (p/p)						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na 0,441 meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
REACCIÓN DEL SUELO							
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,12 Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v	8,38 Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3 1,365 % (p/p)						PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3 1,228 % (p/p)						PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico
MATERIA ORGÁNICA							
Materia orgánica total	1,96 % (p/p)						PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C 1,135 % (p/p)						PTA-FQ/014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo 1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123470  
Nº Informe: 20123470.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA							
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	6,8					Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Ceste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37, Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 2 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123470  
Nº Informe: 20123470.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Nitrógeno total	N	0,168	%(p/p)						PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	36,8	mg/kg						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	163	mg/kg						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P	41,5	mg/kg						PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K	0,91	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Calcio de cambio	Ca	15,7	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	Mg	3,26	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
ESTUDIO CAPACID. INTERCAMBIO CATIONICO		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Capacidad de intercambio catiónico	C.I.C.	20,3	meq/100g						Suma de bases + acidez
Proporciones relativas		% CCC		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
* Proporción relativa de sodio (PSI)		2,2							Cálculo matemático
* Proporción relativa de potasio		4,5							Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		77,3							Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		16,1							Cálculo matemático
Interacciones		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	4,81							Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,280							Cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123470  
Nº Informe: 20123470.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.678	mg/kg	5.766	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	36,8	mg/kg	127	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	163	mg/kg	560	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	95	mg/kg	326	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	427	mg/kg	1.468	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	4.395	mg/kg	15.102	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	657	mg/kg	2.258	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		97,40	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		96,78	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		96,30	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		95,95	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		95,26	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4







### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123478  
Nº Informe: 20123478.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)  
Interlocutor: Gustavo Romo

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Ref.: MECOSOLAR P3

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

## ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)		Resultado		Textura (U.S.D.A)	Metodología
* Arena	(2-0,05 mm)	24	%(p/p)	Franco arcilloso	Densímetro de Bouyoucos
* Limo	(0,05-0,002)	44	%(p/p)		Densímetro de Bouyoucos
* Arcilla	(<0,002 mm)	32	%(p/p)		Densímetro de Bouyoucos
* Densidad aparente		1,427	g/cc		Cálculo matemático

SALINIDAD		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)		0,0760	mS/cm						PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl	< 0,070	meq/100g						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso	< 0,00448	%(p/p)						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na	0,242	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
REACCIÓN DEL SUELO									
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)		6,36	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v		7,82	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3	0,290	%(p/p)						PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3	< 0,1000	%(p/p)						PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico
MATERIA ORGÁNICA									
Materia orgánica total		1,19	%(p/p)						PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C	0,691	%(p/p)						PTA-FQ/014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123478  
Nº Informe: 20123478.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA								
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	5,73						Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Ceste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37, Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 2 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123478  
Nº Informe: 20123478.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Nitrógeno total	N	0,121    %(p/p)	[Bar chart showing value 0.121]					PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	5,1    mg/kg	[Bar chart showing value 5.1]					PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	22,5    mg/kg	[Bar chart showing value 22.5]					PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P	36,5    mg/kg	[Bar chart showing value 36.5]					PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K	0,378    meq/100g	[Bar chart showing value 0.378]					PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS								
Calcio de cambio	Ca	12,0    meq/100g	[Bar chart showing value 12.0]					PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	Mg	2,74    meq/100g	[Bar chart showing value 2.74]					PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
ESTUDIO DE LAS BASES DE CAMBIO								
Suma de bases de cambio		15,4    meq/100g	[Bar chart showing value 15.4]					Suma de bases + acidez
Proporciones relativas		% Bases						
* Proporción relativa de sodio		1,6	[Bar chart showing value 1.6]					Cálculo matemático
* Proporción relativa de potasio		2,5	[Bar chart showing value 2.5]					Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		78,1	[Bar chart showing value 78.1]					Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		17,8	[Bar chart showing value 17.8]					Cálculo matemático
Interacciones		Resultado						
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	4,38	[Bar chart showing value 4.38]					Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,138	[Bar chart showing value 0.138]					Cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123478  
Nº Informe: 20123478.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.206	mg/kg	4.302	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	5,09	mg/kg	18,2	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	22,5	mg/kg	80	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	84	mg/kg	298	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	178	mg/kg	633	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	3.371	mg/kg	12.026	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	553	mg/kg	1.973	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		100,0	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		99,96	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		99,85	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		99,82	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		99,69	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4





### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123471  
Nº Informe: 20123471.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)  
Interlocutor: Gustavo Romero

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Ref.: MECOSOLAR P4

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

## ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)		Resultado		Textura (U.S.D.A)		Metodología	
* Arena	(2-0,05 mm)	28	%(p/p)	Franco arcilloso		Densímetro de Bouyoucos	
* Limo	(0,05-0,002)	42	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Arcilla	(<0,002 mm)	30	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Densidad aparente		1,413	g/cc			Cálculo matemático	

SALINIDAD		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)		0,1476	mS/cm						PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl	0,102	meq/100g						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso	0,0162	%(p/p)						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na	0,316	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES

REACCIÓN DEL SUELO		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)		6,12	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v		7,57	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3	< 0,1000	%(p/p)						PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3	< 0,1000	%(p/p)						PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico

MATERIA ORGÁNICA		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Materia orgánica total		1,53	%(p/p)						PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C	0,889	%(p/p)						PTA-FQ-014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo 1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123471  
Nº Informe: 20123471.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA								
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	6,7						Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Ceste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37, Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 2 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)





### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123471  
Nº Informe: 20123471.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Nitrógeno total	N	0,133	%(p/p)						PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	12,2	mg/kg						PTA-FQ-012, c. Iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	54,1	mg/kg						PTA-FQ-012, c. Iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P	41,8	mg/kg						PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K	0,52	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS									
Calcio de cambio	Ca	8,5	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	Mg	2,36	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
ESTUDIO DE LAS BASES DE CAMBIO									
Suma de bases de cambio		11,7	meq/100g						Suma de bases + acidez
Proporciones relativas		% Bases							
* Proporción relativa de sodio		2,7							Cálculo matemático
* Proporción relativa de potasio		4,4							Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		72,6							Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		20,3							Cálculo matemático
Interacciones		Resultado							
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	3,58							Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,219							Cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parq.24/37. Mód.D-1 y D-2. Envío Postal: Apdo. Correos 209 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 3 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123471  
Nº Informe: 20123471.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.329	mg/kg	4.696	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	12,2	mg/kg	43,2	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	54,1	mg/kg	191	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	96	mg/kg	338	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	243	mg/kg	857	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	2.371	mg/kg	8.379	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	477	mg/kg	1.684	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		99,58	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		99,58	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		99,46	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		99,32	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		99,10	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4





### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123479  
Nº Informe: 20123479.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)  
Interlocutor: Gustavo Romero

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Ref.: MECOSOLAR P5

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

## ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)		Resultado		Textura (U.S.D.A)		Metodología	
* Arena	(2-0,05 mm)	24	%(p/p)	Arcilloso		Densímetro de Bouyoucos	
* Limo	(0,05-0,002)	36	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Arcilla	(<0,002 mm)	40	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Densidad aparente		1,376	g/cc			Cálculo matemático	

SALINIDAD		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)		0,220	mS/cm	[Barra de conductividad]					PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl	0,140	meq/100g	[Barra de cloruro]					PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso	0,0202	%(p/p)	[Barra de sulfato]					PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na	0,52	meq/100g	[Barra de sodio]					PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES

REACCIÓN DEL SUELO		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)		6,94	Ud. pH	[Barra de pH]					PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v		8,36	Ud. pH	[Barra de pH]					PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3	0,257	%(p/p)	[Barra de caliza total]					PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3	< 0,1000	%(p/p)	[Barra de caliza activa]					PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico

MATERIA ORGÁNICA		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Materia orgánica total		1,66	%(p/p)	[Barra de materia orgánica total]					PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C	0,964	%(p/p)	[Barra de carbono orgánico total]					PTA-FQ/014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo 1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123479  
Nº Informe: 20123479.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA								
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	5,44						Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Ceste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37, Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 2 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123479  
Nº Informe: 20123479.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología	
Nitrógeno total	N	0,177    %(p/p)	[Bar chart showing value 0.177 between BAJO and MEDIO]						PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	9,7    mg/kg	[Bar chart showing value 9.7 between BAJO and MEDIO]						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	42,7    mg/kg	[Bar chart showing value 42.7 between BAJO and MEDIO]						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P	14,4    mg/kg	[Bar chart showing value 14.4 between BAJO and MEDIO]						PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K	0,437    meq/100g	[Bar chart showing value 0.437 between BAJO and MEDIO]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS									
Calcio de cambio	Ca	19,1    meq/100g	[Bar chart showing value 19.1 between BAJO and MEDIO]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	Mg	4,10    meq/100g	[Bar chart showing value 4.10 between BAJO and MEDIO]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
ESTUDIO DE LAS BASES DE CAMBIO									
Suma de bases de cambio		24,2    meq/100g	[Bar chart showing value 24.2 between BAJO and MEDIO]						Suma de bases + acidez
Proporciones relativas		% Bases							
* Proporción relativa de sodio		2,2	[Bar chart showing value 2.2 between BAJO and MEDIO]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de potasio		1,8	[Bar chart showing value 1.8 between BAJO and MEDIO]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		79,0	[Bar chart showing value 79.0 between BAJO and MEDIO]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		17,0	[Bar chart showing value 17.0 between BAJO and MEDIO]						Cálculo matemático
Interacciones		Resultado							
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	4,65	[Bar chart showing value 4.65 between BAJO and MEDIO]						Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,106	[Bar chart showing value 0.106 between BAJO and MEDIO]						Cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123479  
Nº Informe: 20123479.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.773	mg/kg	6.100	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	9,7	mg/kg	33,2	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	42,7	mg/kg	147	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	33,0	mg/kg	113	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	205	mg/kg	705	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	5.356	mg/kg	18.427	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	828	mg/kg	2.848	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		73,09	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		71,29	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		69,68	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		68,44	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		64,95	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4







### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123472  
Nº Informe: 20123472.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)  
Interlocutor: Gustavo Romo

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Ref.: **MECOSOLAR P6**

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

## ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)	Resultado	Textura (U.S.D.A)	Metodología
* Arena (2-0,05 mm)	22 % (p/p)	Franco arcilloso	Densímetro de Bouyoucos
* Limo (0,05-0,002)	44 % (p/p)		Densímetro de Bouyoucos
* Arcilla (<0,002 mm)	34 % (p/p)		Densímetro de Bouyoucos
* Densidad aparente	1,443 g/cc		Cálculo matemático

SALINIDAD	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)	0,182 mS/cm						PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl 0,182 meq/100g						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso 0,0091 % (p/p)						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na 0,402 meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES

REACCIÓN DEL SUELO	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,09 Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v	8,52 Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3 3,97 % (p/p)						PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3 2,54 % (p/p)						PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico

MATERIA ORGÁNICA	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Materia orgánica total	0,86 % (p/p)						PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C 0,499 % (p/p)						PTA-FQ/014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123472  
Nº Informe: 20123472.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA								
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	4,36						Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Ceste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37, Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 2 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)



### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123472  
Nº Informe: 20123472.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Nitrógeno total	N	0,114	%(p/p)						PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	< 5,0	mg/kg						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	< 22,1	mg/kg						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P	17,6	mg/kg						PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K	0,66	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Calcio de cambio	Ca	15,3	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	Mg	2,54	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
ESTUDIO CAPACID. INTERCAMBIO CATIONICO		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Capacidad de intercambio catiónico	C.I.C.	18,9	meq/100g						Suma de bases + acidez
Proporciones relativas		% CCC		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
* Proporción relativa de sodio (PSI)		2,1							Cálculo matemático
* Proporción relativa de potasio		3,5							Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		80,9							Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		13,4							Cálculo matemático
Interacciones		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	6,0							Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,259							Cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parq.24/37. Mód.D-1 y D-2. Envío Postal: Apdo. Correos 209 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 3 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123472  
Nº Informe: 20123472.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.144	mg/kg	4.127	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	< 5,00	mg/kg	< 18,0	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	< 22,1	mg/kg	< 80	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	40,3	mg/kg	146	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	309	mg/kg	1.114	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	4.286	mg/kg	15.459	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	512	mg/kg	1.846	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		98,79	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		98,48	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		98,39	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		98,28	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		97,82	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4



### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123480  
Nº Informe: 20123480.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)  
Interlocutor: Gustavo Romero

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Ref.: MECOSOLAR P7

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

## ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)		Resultado		Textura (U.S.D.A)		Metodología	
* Arena	(2-0,05 mm)	22	%(p/p)	Arcilloso		Densímetro de Bouyoucos	
* Limo	(0,05-0,002)	36	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Arcilla	(<0,002 mm)	42	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Densidad aparente		1,406	g/cc			Cálculo matemático	

SALINIDAD		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)		0,177	mS/cm						PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl	0,097	meq/100g						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso	0,0114	%(p/p)						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na	0,403	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES

REACCIÓN DEL SUELO		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)		6,70	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v		8,16	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3	0,1027	%(p/p)						PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3	< 0,1000	%(p/p)						PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico

MATERIA ORGÁNICA		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Materia orgánica total		1,14	%(p/p)						PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C	0,661	%(p/p)						PTA-FQ/014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123480  
Nº Informe: 20123480.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA								
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	4,97						Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Ceste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37, Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 2 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123480  
Nº Informe: 20123480.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Nitrógeno total	N	0,133	%(p/p)						PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	18,2	mg/kg						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	80,4	mg/kg						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P	25,0	mg/kg						PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K	0,407	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Calcio de cambio	Ca	17,0	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	Mg	3,82	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
ESTUDIO DE LAS BASES DE CAMBIO		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Suma de bases de cambio		21,7	meq/100g						Suma de bases + acidez
Proporciones relativas		% Bases		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
* Proporción relativa de sodio		1,9							Cálculo matemático
* Proporción relativa de potasio		1,9							Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		78,6							Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		17,6							Cálculo matemático
Interacciones		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	4,46							Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,107							Cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123480  
Nº Informe: 20123480.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.328	mg/kg	4.667	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	18,2	mg/kg	63,9	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	80	mg/kg	283	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	57,2	mg/kg	201	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	191	mg/kg	672	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	4.779	mg/kg	16.794	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	771	mg/kg	2.708	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		99,72	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		99,63	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		99,63	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		99,60	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		99,24	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4







### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123469  
Nº Informe: 20123469.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)  
Interlocutor: Gustavo Romero

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Ref.: **MECOSOLAR P8**

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

### ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)	Resultado	Textura (U.S.D.A)	Metodología
* Arena (2-0,05 mm)	24 % (p/p)	Franco arcilloso	Densímetro de Bouyoucos
* Limo (0,05-0,002)	40 % (p/p)		Densímetro de Bouyoucos
* Arcilla (<0,002 mm)	36 % (p/p)		Densímetro de Bouyoucos
* Densidad aparente	1,431 g/cc		Cálculo matemático

SALINIDAD	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)	0,101 mS/cm						PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl < 0,070 meq/100g						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso < 0,00448 % (p/p)						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na 0,129 meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
REACCIÓN DEL SUELO							
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	6,90 Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v	8,33 Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3 < 0,1000 % (p/p)						PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3 < 0,1000 % (p/p)						PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico
MATERIA ORGÁNICA							
Materia orgánica total	1,01 % (p/p)						PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C 0,583 % (p/p)						PTA-FQ-014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123469  
Nº Informe: 20123469.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA								
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	4,61						Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Ceste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37, Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 2 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123469  
Nº Informe: 20123469.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología	
Nitrógeno total	N	0,127    %(p/p)	[Barra]						PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	< 5,0    mg/kg	[Barra]					PTA-FQ-012, c. Iónica, basado en UNE-EN 10304-1	
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	< 22,1    mg/kg	[Barra]					PTA-FQ-012, c. Iónica, basado en UNE-EN 10304-1	
Fósforo asimilable	P	11,1    mg/kg	[Barra]					PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036	
Potasio de cambio	K	0,401    meq/100g	[Barra]					PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES	
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS									
Calcio de cambio	Ca	15,0    meq/100g			[Barra]			PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES	
Magnesio de cambio	Mg	3,15    meq/100g	[Barra]					PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES	
ESTUDIO DE LAS BASES DE CAMBIO									
Suma de bases de cambio		18,7    meq/100g			[Barra]			Suma de bases + acidez	
Proporciones relativas		% Bases							
* Proporción relativa de sodio		0,7	[Barra]					Cálculo matemático	
* Proporción relativa de potasio		2,1	[Barra]					Cálculo matemático	
* Proporción relativa de calcio		80,3	[Barra]					Cálculo matemático	
* Proporción relativa de magnesio		16,8	[Barra]					Cálculo matemático	
Interacciones		Resultado							
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	4,77			[Barra]			Cálculo matemático	
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,127	[Barra]					Cálculo matemático	

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123469  
Nº Informe: 20123469.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.266	mg/kg	4.530	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	< 5,00	mg/kg	< 17,9	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	< 22,1	mg/kg	< 79	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	25,3	mg/kg	91	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	188	mg/kg	673	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	4.211	mg/kg	15.068	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	634	mg/kg	2.270	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		98,11	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		97,48	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		97,08	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		96,51	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		95,56	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4





### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123473  
Nº Informe: 20123473.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)  
Interlocutor: Gustavo Romero

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Ref.: MECOSOLAR P9

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

## ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)		Resultado		Textura (U.S.D.A)		Metodología	
* Arena	(2-0,05 mm)	24	%(p/p)	Franco arcilloso		Densímetro de Bouyoucos	
* Limo	(0,05-0,002)	48	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Arcilla	(<0,002 mm)	28	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Densidad aparente		1,455	g/cc			Cálculo matemático	

SALINIDAD		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)		0,0824	mS/cm						PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl	< 0,070	meq/100g						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso	< 0,00448	%(p/p)						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na	0,125	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES

REACCIÓN DEL SUELO		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)		6,91	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v		8,44	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3	< 0,1000	%(p/p)						PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3	< 0,1000	%(p/p)						PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico

MATERIA ORGÁNICA		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Materia orgánica total		0,92	%(p/p)						PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C	0,535	%(p/p)						PTA-FQ/014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123473  
Nº Informe: 20123473.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA								
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	4,47						Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Ceste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37, Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 2 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)





**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123473  
Nº Informe: 20123473.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología	
Nitrógeno total	N	0,120    %(p/p)	[Bar chart showing value 0.120]						PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	< 5,0    mg/kg	[Bar chart showing value < 5.0]						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	< 22,1    mg/kg	[Bar chart showing value < 22.1]						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P	10,2    mg/kg	[Bar chart showing value 10.2]						PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K	0,359    meq/100g	[Bar chart showing value 0.359]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS									
Calcio de cambio	Ca	12,4    meq/100g	[Bar chart showing value 12.4]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	Mg	2,12    meq/100g	[Bar chart showing value 2.12]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
ESTUDIO DE LAS BASES DE CAMBIO									
Suma de bases de cambio		15,0    meq/100g	[Bar chart showing value 15.0]						Suma de bases + acidez
Proporciones relativas		% Bases							
* Proporción relativa de sodio		0,8	[Bar chart showing value 0.8]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de potasio		2,4	[Bar chart showing value 2.4]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		82,7	[Bar chart showing value 82.7]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		14,1	[Bar chart showing value 14.1]						Cálculo matemático
Interacciones		Resultado							
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	5,9	[Bar chart showing value 5.9]						Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,169	[Bar chart showing value 0.169]						Cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123473  
Nº Informe: 20123473.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.196	mg/kg	4.350	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	< 5,00	mg/kg	< 18,2	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	< 22,1	mg/kg	< 80	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	23,4	mg/kg	85	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	168	mg/kg	612	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	3.483	mg/kg	12.666	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	427	mg/kg	1.555	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		95,81	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		95,81	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		95,65	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		95,58	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		95,31	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4



### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123473  
Nº Informe: 20123473.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)  
Interlocutor: Gustavo Romo

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Ref.: MECOSOLAR P9

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

## ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)		Resultado		Textura (U.S.D.A)		Metodología	
* Arena	(2-0,05 mm)	24	%(p/p)	Franco arcilloso		Densímetro de Bouyoucos	
* Limo	(0,05-0,002)	48	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Arcilla	(<0,002 mm)	28	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Densidad aparente		1,455	g/cc			Cálculo matemático	

SALINIDAD		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)		0,0824	mS/cm						PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl	< 0,070	meq/100g						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso	< 0,00448	%(p/p)						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na	0,125	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
REACCIÓN DEL SUELO									
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)		6,91	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v		8,44	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3	< 0,1000	%(p/p)						PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3	< 0,1000	%(p/p)						PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico
MATERIA ORGÁNICA									
Materia orgánica total		0,92	%(p/p)						PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C	0,535	%(p/p)						PTA-FQ/014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123473  
 Nº Informe: 20123473.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
 marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA								
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	4,47						Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
 Pol. Ind. Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc. 24/37, Mód. D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 2 de 4  
 Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)



### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123473  
Nº Informe: 20123473.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología	
Nitrógeno total	N	0,120    %(p/p)	[Barra]						PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	< 5,0    mg/kg	[Barra]					PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1	
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	< 22,1    mg/kg	[Barra]					PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1	
Fósforo asimilable	P	10,2    mg/kg	[Barra]						PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K	0,359    meq/100g	[Barra]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS									
Calcio de cambio	Ca	12,4    meq/100g	[Barra]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	Mg	2,12    meq/100g	[Barra]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
ESTUDIO DE LAS BASES DE CAMBIO									
Suma de bases de cambio		15,0    meq/100g	[Barra]						Suma de bases + acidez
Proporciones relativas		% Bases							
* Proporción relativa de sodio		0,8	[Barra]					Cálculo matemático	
* Proporción relativa de potasio		2,4	[Barra]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		82,7	[Barra]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		14,1	[Barra]						Cálculo matemático
Interacciones		Resultado							
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	5,9	[Barra]						Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,169	[Barra]						Cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 209 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 3 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123473  
Nº Informe: 20123473.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.196	mg/kg	4.350	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	< 5,00	mg/kg	< 18,2	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	< 22,1	mg/kg	< 80	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	23,4	mg/kg	85	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	168	mg/kg	612	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	3.483	mg/kg	12.666	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	427	mg/kg	1.555	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		95,81	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		95,81	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		95,65	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		95,58	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		95,31	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4





### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123475  
Nº Informe: 20123475.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)  
Interlocutor: Gustavo Romo

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Ref.: **MECOSOLAR P10**

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

## ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)		Resultado		Textura (U.S.D.A)		Metodología	
* Arena	(2-0,05 mm)	24	%(p/p)	Franco arcilloso		Densímetro de Bouyoucos	
* Limo	(0,05-0,002)	48	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Arcilla	(<0,002 mm)	28	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Densidad aparente		1,394	g/cc			Cálculo matemático	

SALINIDAD		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)		0,125	mS/cm						PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl	< 0,070	meq/100g						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso	< 0,00448	%(p/p)						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na	< 0,087	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
REACCIÓN DEL SUELO									
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)		7,17	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v		8,42	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3	1,569	%(p/p)						PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3	1,238	%(p/p)						PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico
MATERIA ORGÁNICA									
Materia orgánica total		1,79	%(p/p)						PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C	1,036	%(p/p)						PTA-FQ/014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, paro.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com





**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123475  
 Nº Informe: 20123475.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
 marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA								
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	6,4						Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
 Pol. Ind. Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc. 24/37, Mód. D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 2 de 4  
 Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123475  
Nº Informe: 20123475.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología	
Nitrógeno total	N	0,162    %(p/p)	[Bar chart showing value 0.162]						PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	12,1    mg/kg	[Bar chart showing value 12.1]						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	53,5    mg/kg	[Bar chart showing value 53.5]						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P	23,6    mg/kg	[Bar chart showing value 23.6]						PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K	1,08    meq/100g	[Bar chart showing value 1.08]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS									
Calcio de cambio	Ca	13,7    meq/100g	[Bar chart showing value 13.7]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	Mg	1,66    meq/100g	[Bar chart showing value 1.66]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
ESTUDIO CAPACID. INTERCAMBIO CATIONICO									
Capacidad de intercambio catiónico	C.I.C.	16,5    meq/100g	[Bar chart showing value 16.5]						Suma de bases + acidez
Proporciones relativas		% CCC							
* Proporción relativa de sodio (PSI)		0,5	[Bar chart showing value 0.5]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de potasio		6,5	[Bar chart showing value 6.5]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		82,9	[Bar chart showing value 82.9]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		10,0	[Bar chart showing value 10.0]						Cálculo matemático
Interacciones		Resultado							
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	8,3	[Bar chart showing value 8.3]						Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,65	[Bar chart showing value 0.65]						Cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123475  
Nº Informe: 20123475.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.625	mg/kg	5.662	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	12,1	mg/kg	42,1	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	53,5	mg/kg	186	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	53,9	mg/kg	188	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	505	mg/kg	1.760	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	3.842	mg/kg	13.386	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	334	mg/kg	1.165	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		98,42	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		97,65	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		97,57	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		97,34	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		97,03	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4





### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123476  
Nº Informe: 20123476.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)  
Interlocutor: Gustavo Romo

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Ref.: **MECOSOLAR P11**

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

## ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)		Resultado		Textura (U.S.D.A)		Metodología	
* Arena	(2-0,05 mm)	26	%(p/p)	Franco limoso		Densímetro de Bouyoucos	
* Limo	(0,05-0,002)	50	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Arcilla	(<0,002 mm)	24	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Densidad aparente		1,388	g/cc			Cálculo matemático	

SALINIDAD		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)		0,180	mS/cm						PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl	0,099	meq/100g						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso	0,0073	%(p/p)						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na	0,154	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES

REACCIÓN DEL SUELO		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)		7,18	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v		8,31	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3	1,924	%(p/p)						PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3	1,392	%(p/p)						PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico

MATERIA ORGÁNICA		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Materia orgánica total		2,03	%(p/p)						PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C	1,177	%(p/p)						PTA-FQ/014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123476  
Nº Informe: 20123476.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA							
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	6,6					Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Ceste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37, Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 2 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123476  
Nº Informe: 20123476.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Nitrógeno total	N	0,178	%(p/p)						PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	25,1	mg/kg						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	111	mg/kg						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P	21,2	mg/kg						PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K	0,91	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Calcio de cambio	Ca	14,3	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	Mg	2,81	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
ESTUDIO CAPACID. INTERCAMBIO CATIONICO		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Capacidad de intercambio catiónico	C.I.C.	18,2	meq/100g						Suma de bases + acidez
Proporciones relativas		% CCC		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
* Proporción relativa de sodio (PSI)		0,8							Cálculo matemático
* Proporción relativa de potasio		5,0							Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		78,7							Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		15,4							Cálculo matemático
Interacciones		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	5,10							Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,325							Cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123476  
Nº Informe: 20123476.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.778	mg/kg	6.171	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	25,1	mg/kg	87,1	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	111	mg/kg	385	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	48,5	mg/kg	168	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	428	mg/kg	1.485	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	4.022	mg/kg	13.960	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	567	mg/kg	1.967	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		99,24	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		99,06	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		98,76	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		98,42	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		97,44	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4







### INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra: 20123477  
Nº Informe: 20123477.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

#### Datos Cliente

**Arnaiz Arquitectos, S.L.P.**

c/ de Méndez Álvaro, 56  
28045 Madrid Madrid (ESPAÑA)  
Interlocutor: Gustavo Romo

Ref.: **MECOSOLAR P12**

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Matriz: Suelo

#### Datos Laboratorio

Muestreo: Cliente  
Recogida: Cliente - (NACEX)  
Entrada: 23/12/2020 - 09:35 Inicio: 29/12/2020 Finalización: 07/01/2021

Descripción: Suelo (1 kg aprox. en bolsa de plástico)

Condición:

Obs.:

### ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)		Resultado		Textura (U.S.D.A)		Metodología	
* Arena	(2-0,05 mm)	24	%(p/p)	Franco arcilloso		Densímetro de Bouyoucos	
* Limo	(0,05-0,002)	40	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Arcilla	(<0,002 mm)	36	%(p/p)			Densímetro de Bouyoucos	
* Densidad aparente		1,400	g/cc			Cálculo matemático	

SALINIDAD		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)		0,116	mS/cm						PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl	< 0,070	meq/100g						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso	0,0059	%(p/p)						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio de cambio	Na	0,302	meq/100g						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
REACCIÓN DEL SUELO									
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)		6,95	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
pH en agua extracto 1/5 p/v		8,44	Ud. pH						PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3	0,528	%(p/p)						PTA-FQ-013, calcímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3	0,354	%(p/p)						PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico
MATERIA ORGÁNICA									
Materia orgánica total		1,45	%(p/p)						PTA-FQ-014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
Carbono orgánico total	C	0,840	%(p/p)						PTA-FQ/014, cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: E58 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23384, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 1 de 4  
Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883278 - http://www.fitosoil.com - info@fitosoil.com



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123477  
 Nº Informe: 20123477.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc...  
 marcados con (\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MATERIA ORGÁNICA								
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N	5,9						Cálculo matemático, C. orgánico/N. total

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 - Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
 Pol.Ind.Ceste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37, Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 2 de 4  
 Tel.: +34 968 826809 - +34 968 883271/72 - Fax: +34 968 883276 - <http://www.fitosoil.com> - [info@fitosoil.com](mailto:info@fitosoil.com)



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123477  
Nº Informe: 20123477.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología	
Nitrógeno total	N	0,142    %(p/p)	[Bar chart showing value 0.142 between BAJO and MEDIO]						PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	< 5,0    mg/kg	[Bar chart showing value < 5.0 in the BAJO range]						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	< 22,1    mg/kg	[Bar chart showing value < 22.1 in the BAJO range]						PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P	25,0    mg/kg	[Bar chart showing value 25.0 between BAJO and MEDIO]						PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K	0,416    meq/100g	[Bar chart showing value 0.416 between BAJO and MEDIO]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS									
Calcio de cambio	Ca	16,5    meq/100g	[Bar chart showing value 16.5 between BAJO and MEDIO]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	Mg	3,83    meq/100g	[Bar chart showing value 3.83 between BAJO and MEDIO]						PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
ESTUDIO DE LAS BASES DE CAMBIO									
Suma de bases de cambio		21,1    meq/100g	[Bar chart showing value 21.1 between BAJO and MEDIO]						Suma de bases + acidez
Proporciones relativas		% Bases							
* Proporción relativa de sodio		1,4	[Bar chart showing value 1.4 in the BAJO range]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de potasio		2,0	[Bar chart showing value 2.0 between BAJO and MEDIO]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		78,4	[Bar chart showing value 78.4 between BAJO and MEDIO]						Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		18,2	[Bar chart showing value 18.2 between BAJO and MEDIO]						Cálculo matemático
Interacciones		Resultado							
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	4,31	[Bar chart showing value 4.31 between BAJO and MEDIO]						Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,109	[Bar chart showing value 0.109 in the BAJO range]						Cálculo matemático

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.



**INFORME DE ENSAYO**

Nº Muestra: 20123477  
Nº Informe: 20123477.01



Los ensayos marcados con (\*), (\*\*\*) y las opiniones, interpretaciones, etc... marcados con (\*\*\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)		Resultado				Metodología
Nitrógeno total	N	1.417	mg/kg	4.959	kg/Ha	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	< 5,00	mg/kg	< 17,5	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	< 22,1	mg/kg	< 77	kg/Ha	PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Fósforo asimilable	P2O5	57,3	mg/kg	201	kg/Ha	PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio de cambio	K2O	195	mg/kg	683	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Calcio de cambio	CaO	4.633	mg/kg	16.215	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Magnesio de cambio	MgO	772	mg/kg	2.704	kg/Ha	PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES
Específicos		Resultado				
* Tamiz 6 mm		96,72	% pasa			Tamizado
* Tamiz 5 mm		96,31	% pasa			Tamizado
* Tamiz 4,0 mm		96,03	% pasa			Tamizado
* Tamiz 3,15 mm		95,76	% pasa			Tamizado
* Tamiz 2,0 mm		95,10	% pasa			Tamizado

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m<sup>2</sup> y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Responsable Técnico Dpto. FÍSICO QUÍMICO  
Bernardo Marín Romero

Director Técnico  
Antonio Abellán Caravaca



Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. En caso de que el laboratorio no sea el responsable del muestreo los resultados aplican a la muestra como se recibió. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. El laboratorio se hace responsable de las informaciones suministradas en este informe excepto las aportadas por el cliente y las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.  
Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

FITOSOIL LABORATORIOS, S.L. - CIF: ESB 30553085 Inscrito en el Reg. Mercantil de Murcia, Tomo-1344, MU-23394, Folio 111. Colegiado por el COB con el Nº 6862-J  
Formato PC-14.03.IMP1 Pol.Ind.Oeste. c/ Alcalde Clemente García, parc.24/37. Mód.D-1 y D-2 - Envío Postal: Apdo. Correos 200 - 30169 - San Ginés-Murcia(España) Página 4 de 4