

NATUR

INTERREG POCTEP 0599_IND NATUR_2_E

Actividad 2. Entregable nº 4

Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

Autores: IPB, AVa, FPNCyL y AEICE



E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Referencias técnicas

Acrónimo del proyecto	INDNATUR
Título del proyecto	Mejora del entorno urbano en áreas industriales, adaptación al cambio climático y mejora de la calidad del aire a través de Soluciones basadas en la Naturaleza
Coordinadora del proyecto	M. Rosario del Caz Enjuto Universidad de Valladolid charo@arq.uva.es
Duración del proyecto	Junio 2019 - Septiembre 2022

Número de entregable	E2.4
Código de actividad	1 _ Definición de Soluciones Basadas en la Naturaleza para su aplicación a polígonos industriales
Beneficiario responsable de este informe	UVa
Beneficiarios participantes en este informe	IPB, AVa, FPNCyL, AEICE y UVa

© Miembros del Consorcio INDNATUR

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Tareas y responsables / autores

Evaluación y seguimiento de la calidad del aire	Manuel Feliciano (IPB) Leonardo Furst (IPB) Yago Cipoli (IPB) Elena Sánchez Íñiguez-de la Torre (AVa) Responsables expertos del AVa
Evaluación y seguimiento del microclima	Artur Gonçalves (IPB) Felipe Alves (IPB) Isabel Sánchez Íñiguez-de la Torre (AVa) Responsables expertos del AVa
Evaluación y seguimiento de la infiltración de agua de lluvia en el subsuelo	Tomás de Figueiredo (IPB) Felicia Fonseca (IPB) João Assis
Evaluación y seguimiento de la biodiversidad	Abdel Kader. Primavera 2020, Carabidos Braganza Darinka Gonçalves. Primavera de 2021 y 2022 Carábidos Braganza Oriolus. Primavera de 2020, 2021 y 2022, aves Braganza. Andrena iniciativas. Primavera de 2020, 2021 y 2022, carábidos Valladolid. Xavier Martín Birding, SLL. Primavera de 2020, 2021 y 2022 Inés Méndez Tovar (FPNCyL).
Análisis del impacto social y económico de las SbN implementadas	Silvia Fernández Marín (AEICE) Carmen Devesa Fernández (AEICE)
Revisión del informe	M. Rosario del Caz Enjuto (UVa)

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Acrónimos

AEICE _ Agrupación Empresarial Innovadora para la Construcción Eficiente

AVa _ Ayuntamiento de Valladolid

CMB _ Camara Municipal de Bragança

EDAR _ Estación Depuradora de Aguas Residuales

ETAR _ Estación de Tratamiento de Aguas Residuales

FPNCyL _ Fundación Patrimonio Natural Castilla y León

IBS _ Índice Biótico del Suelo

IPB _ Instituto Politecnico de Bragança

PDM _ Plano Diretor Municipal

PGOU _ Plan General de Ordenación Urbana

SbN _ Soluciones basadas en la Naturaleza

PPSE _ Superficie potencialmente soporte de ecosistema

SUDS _ Sistemas de drenaje urbano sostenible

UVa _ Universidad de Valladolid

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Índice

1 Introducción	6
2 Evaluación y seguimiento de la calidad del aire	7
3 Evaluación y seguimiento del microclima	21
4 Evaluación y seguimiento de la infiltración de agua en el subsuelo	42
5 Evaluación y seguimiento de la biodiversidad	46
6. Evaluación del impacto económico y social	131
7 Bibliografía y fuentes documentales	143

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

1 Introducción

El informe que se presenta tiene por objeto dar cuenta de la evolución de los diversos aspectos monitorizados o analizados al comienzo del trabajo, con el fin de comprobar de una manera científica los efectos de las SbN implementadas en las zonas intervenidas en los polígonos industriales de Argales (Valladolid) y Cantarias (Braganza).

Para lograr el objetivo mencionado se han realizado (tanto en Argales como en Cantarias) los siguientes estudios sobre la situación actual:

- Medición de la calidad del aire (CO₂, NO_x, O₃ y micropartículas)
- Medición de las temperaturas en espacios libres
- Evaluación de la infiltración de agua de lluvia en el subsuelo
- Valoración de la variación de la biodiversidad

Además, se ha realizado, tras la ejecución de los corredores, una evaluación del impacto económico y social a través de encuestas específicamente elaboradas a partir de documentos de referencia de la UE.

Esto ha permitido tener un cierto conocimiento de la aportación que las SbN hacen a la mejora de la calidad del aire, al mayor confort urbano, a la regulación de la escorrentía del agua de lluvia y al incremento de la biodiversidad. Si bien el tiempo transcurrido desde la finalización de las obras ha sido escaso, por lo que las mediciones no aportan datos muy relevantes. Como es sabido, la vegetación, especialmente el arbolado, precisa de plazos largos para alcanzar su madurez óptima y aportar los máximos beneficios.

Las diferentes partes que integran el informe han sido elaboradas por expertos propios de cada una de las entidades que integran el consorcio, concernidas en esta actividad, o bien por expertos contratados (a través de procedimientos de licitación pública) por dichas entidades. Las metodologías concretas para la realización de los estudios se definen en cada uno de los estudios arriba especificados.

Este informe ha valorarse conjuntamente con el entregable E1.2_ Informe sobre la situación actual del contexto ambiental de los polígonos industriales de Argales (Valladolid) y Cantarias (Braganza), pues en el figuran los datos y análisis exante, mientras que en el presente informe figuran los datos y análisis expost.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

2 Evaluación y seguimiento de la calidad del aire

En correspondencia con lo señalado en la introducción, en esta parte del informe se ha procedido a actualizar los datos de las mediciones realizadas en el primer informe, el E1.2_ Informe sobre la situación actual del contexto ambiental de los polígonos industriales de Argales (Valladolid) y Cantarias (Braganza), de ahí que se muestren los resultados desde 2020 a 2022.

Para la calidad del aire se presentan las mediciones y resultados correspondientes al área industrial de Cantarias, pues en el caso de Argales no ha sido posible realizar dichas mediciones una vez implementadas las SbN.

2.1. Resultados

2.1.1. Calidad del aire

La Fig. 1 presenta la serie temporal correspondiente al primer año de evaluación, que abarca las cuatro estaciones del año. Para facilitar la visualización y presentación de los datos y analizar la tendencia de los contaminantes atmosféricos estudiados, se aplicó el método de regresión LOWESS.

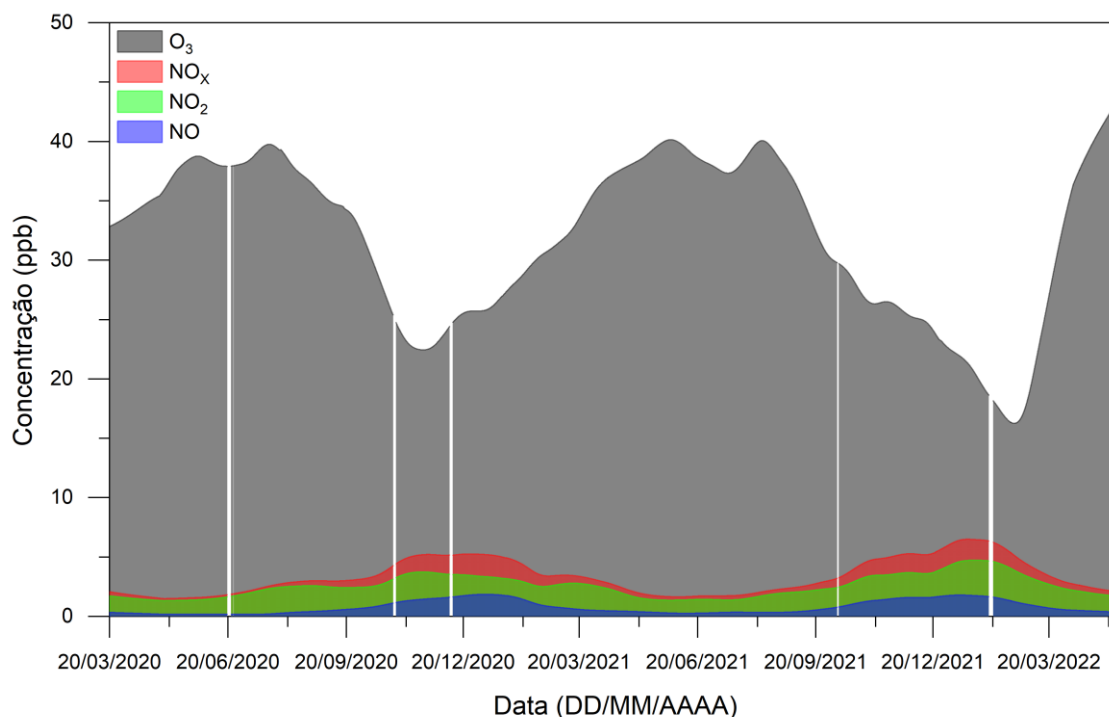


Fig. 1- Series temporales con concentraciones horarias de ozono y óxidos de nitrógeno durante el primer año de seguimiento.

El análisis de la Fig. 1 permite observar que los niveles más altos de ozono se observan durante los meses más calurosos, de marzo a agosto. En este mismo intervalo de tiempo, y como era de esperar, las concentraciones de óxidos de nitrógeno son las más bajas debido

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

a que la radiación solar favorece la fotodisociación de los óxidos de nitrógeno y, en consecuencia, conduce a la formación de ozono. Este perfil es bien conocido y está bien explorado en varios trabajos científicos (Alvim-Ferraz et al. 2006; Jacob 2000).

La figura 2 muestra la AOT60 (abajo) y los máximos medios de ocho horas para cada día durante el monotipo en 2020. El AOT60 corresponde a la exposición acumulada al ozono por encima de un umbral de 60 ppb y expresa el umbral a partir del cual pueden observarse efectos adversos para la salud humana. El valor límite de AOT60 es de 2900 ppb.h y la Unión Europea tiene un objetivo a largo plazo de 0 ppb.h. El número de superaciones de las medias octohorarias también se conoce como NET60, que tiene un valor objetivo de 25 días al año con un objetivo a largo plazo de ningún día al año.

Se puede observar que en pocas ocasiones se superó la media octohoraria, con un total de 14 superaciones, y todas estas ocasiones se observaron en los periodos de primavera y verano. En países con gran incidencia solar, los niveles de ozono en los meses de calor son difíciles de controlar, por lo que, aunque el Polígono Área Industrial de Cantarias incluye primeramente comercio y servicios, con pocas industrias con emisiones gaseosas en sus procesos, el valor límite de NET60 se superó durante algunos días del año. A partir de estos valores y de las observaciones realizadas in situ, se observa que el tráfico local tiene una gran influencia en la calidad del aire de la zona industrial.

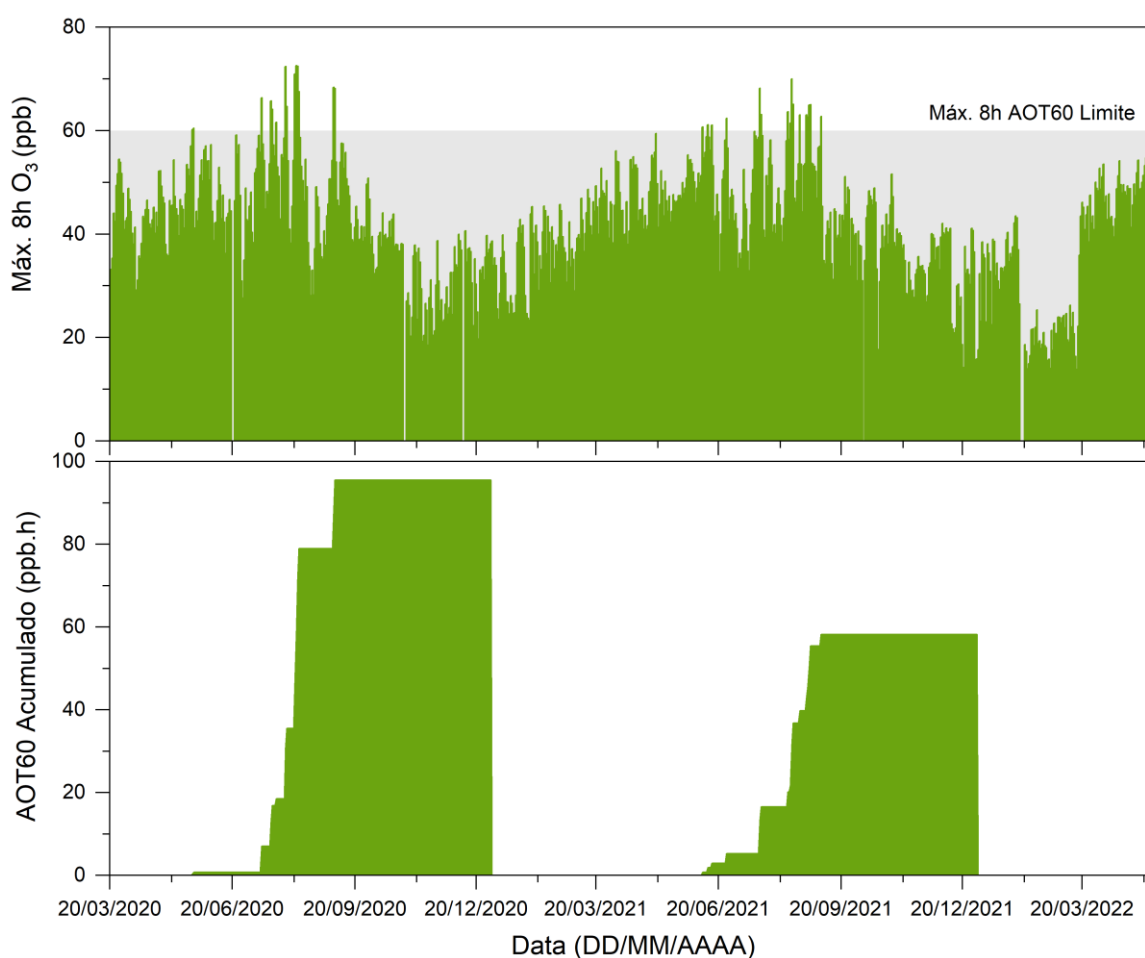


Fig. 2- AOT60 para el Área Industrial de Cantarias. El gráfico superior corresponde a la media máxima diaria octohorarias, donde el valor límite es de 60 ppb. El gráfico inferior corresponde al valor

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

acumulado de AOT60, correspondiente a la suma de las superaciones de los valores de las medias octohorarias que superan el 60 ppb.

Para la vegetación y el bosque, los parámetros estudiados fueron el bosque AOT40 y la vegetación AOT40 (Fig. 3). AOT40 bosque y AOT40 vegetación corresponden a indicadores de protección, que cubren las estaciones de crecimiento del bosque y de la vegetación (cultivos agrícolas) respectivamente, teniendo en cuenta únicamente el periodo diurno. Así, la vegetación AOT40 abarca el período comprendido entre el 1 de mayo y el 31 de julio, mientras que el bosque AOT40 corresponde al período comprendido entre el 1 de abril y el 30 de septiembre. En ambos casos, solo se evalúa el período comprendido entre las 8:00 am y las 8:00 pm.

Para la vegetación, el valor objetivo de AOT40 fue fijado por la Directiva 2008/50/CE en 9000 ppb.h, con un valor objetivo a largo plazo de 3000 ppb.h. La vegetación AOT40 no alcanzó el valor objetivo, pero estuvo muy por encima del valor objetivo a largo plazo. El AOT40 forestal tiene un valor crítico recomendado de 5000 ppb.h (UNECE 2006), que en el Polígono Industrial de Cantarias se acercó a 12500 ppb.h. La Directiva 2008/50/CE, indica como criterio de evaluación que el valor de la AOT40 debe ser el resultado de la media de los últimos cinco años, sin embargo, para el Polígono de Cantarias se calculó la AOT para los años de 2020 y 2021 con el objetivo de analizar la situación actual de la zona de estudio.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

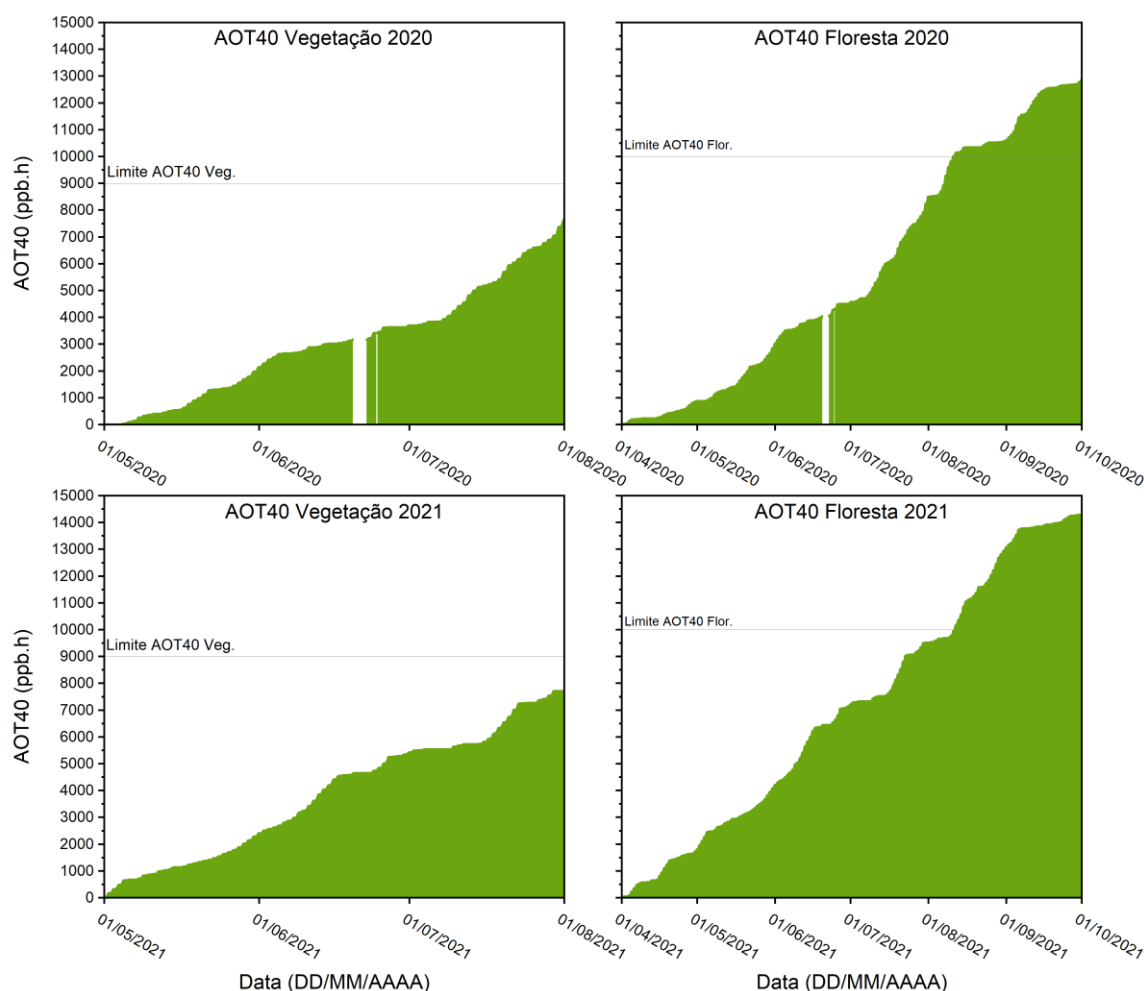


Fig. 2- Vegetación AOT40 (izquierda) y bosque AOT (derecha). El valor acumulado no debe superar las 9000 ppb.h al año para la vegetación AOT40 y las 10000 ppb.h al año para el bosque AOT40.

También se realizó el análisis de la serie temporal de ozono (O_3) y óxido de nitrógeno (NOX), que consiste en dividir la serie temporal en componentes de tendencia, estacionalidad y aleatoriedad. La tendencia muestra la dirección en la que se mueven los datos; la estacionalidad corresponde a patrones que se repiten durante un período determinado; la aleatoriedad o los residuos son los datos que no son explicados por los otros dos componentes. En este informe se utilizó el modelo de descomposición aditiva, de manera que la serie original corresponde a la suma de tendencia, estacionalidad y aleatoriedad. La figura 15 muestra los componentes obtenidos con la descomposición de la serie temporal del ozono.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

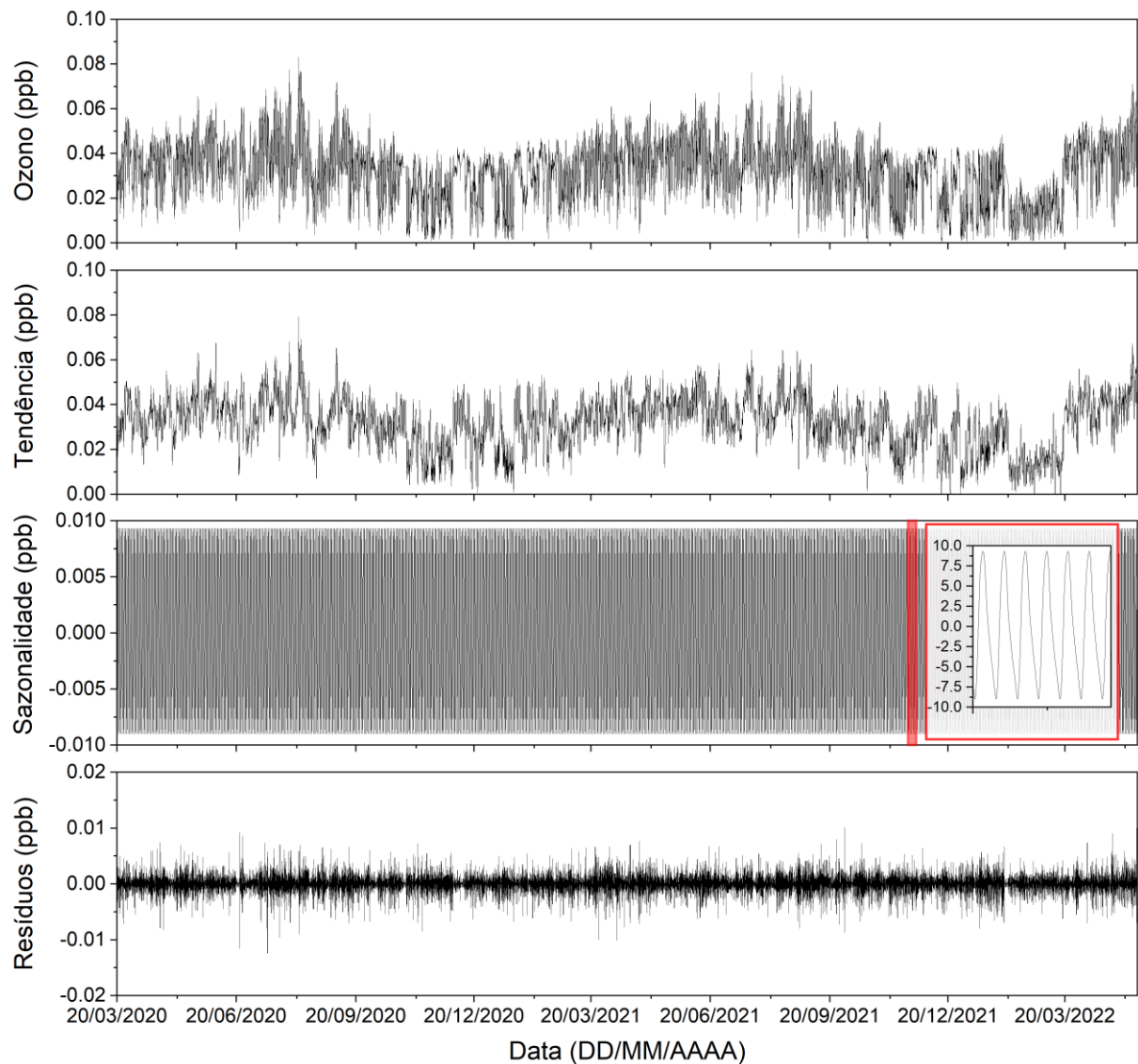


Figura 4 - Descomposición de la serie temporal del ozono en la que la Serie temporal = Tendencia + Estacionalidad + Aleatoriedad.1

Figura 4 - Descomposición de la serie temporal del ozono en la que la Serie temporal = Tendencia + Estacionalidad + Aleatoriedad.1 gráfico de Tendencias que corresponde al comportamiento del ozono a lo largo del año, que muestra un aumento de enero a junio/julio y la posterior disminución entre agosto y diciembre, correspondiente a los períodos de elevación y disminución de la temperatura y la radiación solar. En cuanto a la estacionalidad, es posible observar el patrón cíclico de la evolución del ozono a lo largo del día, que, al eliminar los efectos de tendencia y aleatoriedad, corresponde a una variación de 18 ppb a lo largo del día. Las graficas muestran que las concentraciones más altas de ozono se observan entre las 15:00 y las 16:00 y las más bajas entre las 6:00 a.m. y las 7:00 a.m., antes del amanecer. La aleatoriedad corresponde a datos que no se explican por la tendencia y la estacionalidad y pueden indicar potencialmente eventos singulares que afectaron las concentraciones de contaminantes.

La figura figura 5 muestra la descomposición de la serie temporal de óxido de nitrógeno.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

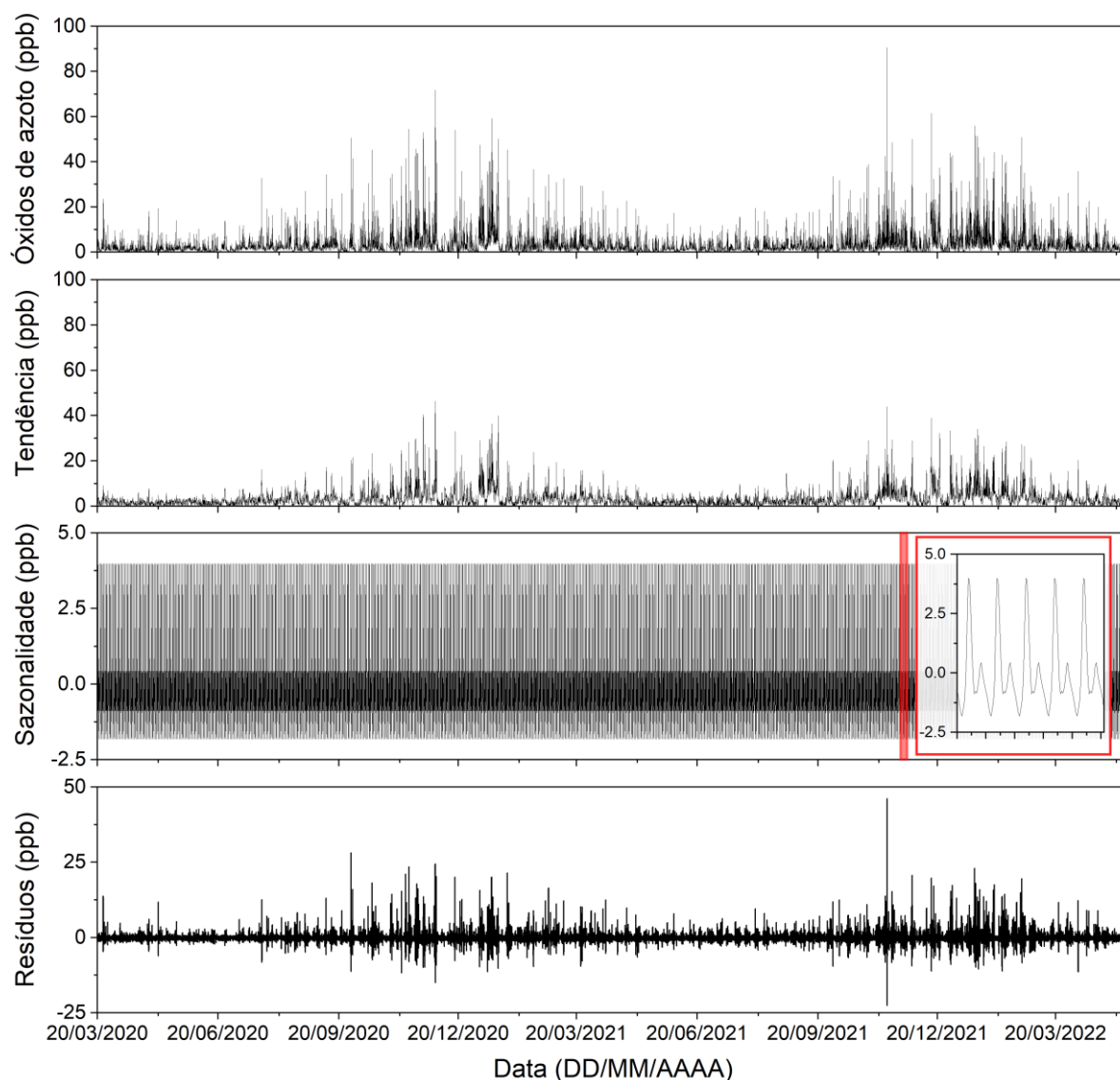


Figura 5 - Descomposición de la serie temporal de óxido de nitrógeno en la que la Serie temporal = Tendencia + Estacionalidad + Aleatoriedad.

Inversamente al comportamiento del ozono, las concentraciones de óxido de nitrógeno aumentan en los meses fríos y disminuyen en los meses más cálidos debido a las reacciones de formación de ozono que implican el consumo de óxidos de nitrógeno a temperaturas y alta radiación solar. En el gráfico de estacionalidad, es posible observar que los óxidos de nitrógeno tienen un patrón con una variación de 5 ppb diarios, en el que se observan dos picos de aumento. El primer pico ocurre entre las 8:00 am y las 9:00 am, la hora de inicio de actividades en la zona industrial y el segundo ocurre entre las 18:00 y las 19:00, correspondiente a la hora de cierre. Este análisis refuerza el razonamiento de que las emisiones vehiculares son los mayores contribuyentes a las concentraciones de óxido de nitrógeno.

Además de la descomposición de las series temporales, también se analizaron los perfiles semanales de ozono y óxido de nitrógeno para las diferentes estaciones. La figura 6 muestra perfiles semanales basados en promedios horarios.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

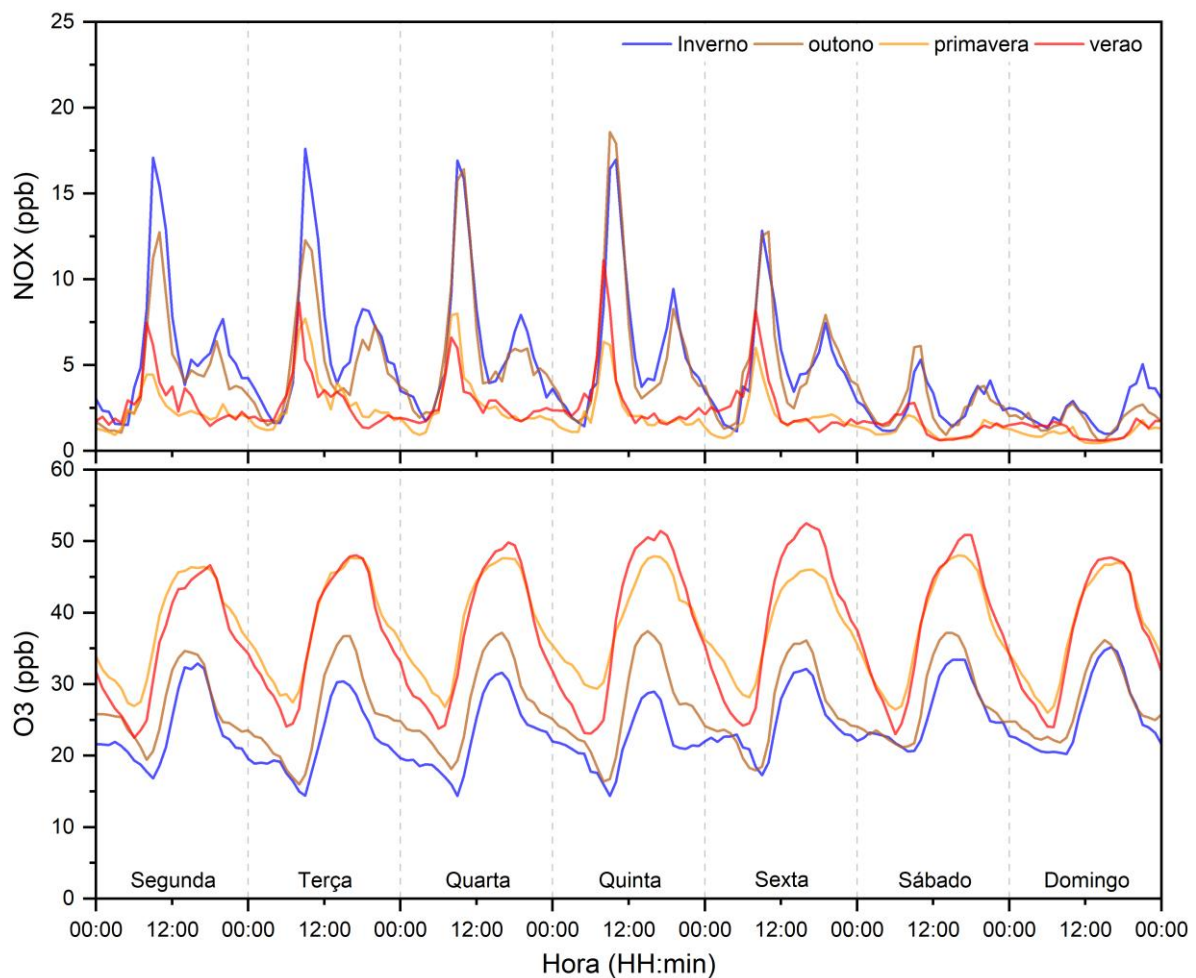


Figura 2 6 - Perfiles semanales de óxidos de nitrógeno y ozono. Los diferentes colores de las líneas corresponden a las diferentes estaciones.

En la Figura 6 se puede observar que las mayores diferencias observadas en las concentraciones de ozono y óxido de nitrógeno están relacionadas con la temporada. En las estaciones cálidas (primavera y verano), en promedio, el ozono es 10 ppb más alto que en las estaciones frías (otoño e invierno). Al comparar los fines de semana y los días laborables, durante las estaciones cálidas para el ozono, no se observan muchas diferencias, sin embargo, para las estaciones frías se nota que los fines de semana la caída de ozono es más pronunciada. Para los óxidos de nitrógeno, la diferencia entre el fin de semana y el día de la semana es notable en todas las estaciones, donde las concentraciones en el fin de semana son aproximadamente 12 ppb más bajas que semanalmente, una indicación de que las mayores fuentes de óxidos de nitrógeno están relacionadas con el tráfico de automóviles. Esta hipótesis se ve reforzada por los dos picos que presentan los días semanales, que como se explicó anteriormente ocurren durante el horario de apertura y cierre de las empresas.

En la siguiente Figura 3 se presentan los coeficientes de correlación entre los gases monitoreados y las variables meteorológicas.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

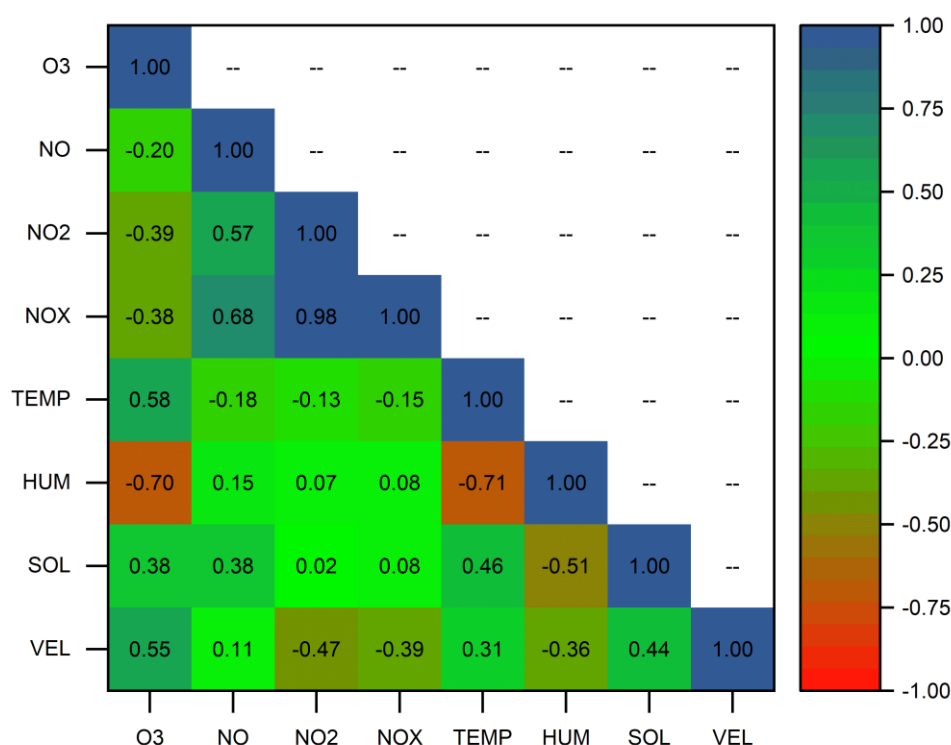


Figura 3 7 - Gráfico de correlación entre gases y variables monitoreadas

Las correlaciones más altas se observan entre NO_x y NO_2 , lo que demuestra que el mayor porcentaje de NO_x es NO_2 . Esto ocurre porque, en las emisiones vehiculares, el NO se convierte rápidamente en NO_2 en la atmósfera. Para el ozono, la mayor correlación se observó con la velocidad y la temperatura del viento. La correlación positiva con la temperatura y la radiación solar se deben a que las variables que promueven la formación de ozono, en relación con la velocidad del viento, es indicativa del transporte de ozono a velocidades más altas y la acumulación de precursores de ozono (NO y NO_2) para velocidades más bajas - observada en la correlación negativa con estos contaminantes. El ozono también tiene una correlación negativa con la humedad, ya que la humedad relativa es alta en días lluviosos, nublados y durante la noche, en los que la radiación solar y la temperatura son menores, favoreciendo el consumo de ozono.

La Fig. 8 muestra la serie temporal de las concentraciones de partículas de diámetro aerodinámico inferior a 2,5 micrómetros ($\text{PM}_{2,5}$). La media global encontrada fue de 6,70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\pm 5,60$), lo que indica una gran variabilidad en las concentraciones de partículas a lo largo del año. También se registraron algunos picos de concentración elevados, por lo que se recalculó la media utilizando el percentil 5 y 95, que excluye los valores extremos, mostrando una concentración media de 6,14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\pm 3,94$). Este tratamiento de datos muestra que los picos más altos -por encima de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - de $\text{PM}_{2,5}$ están asociados a eventos aislados, que no tienen un alto impacto en la media anual, y al observar el gráfico, son eventos no continuos, sólo observados en algunos días a lo largo del periodo de observación.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

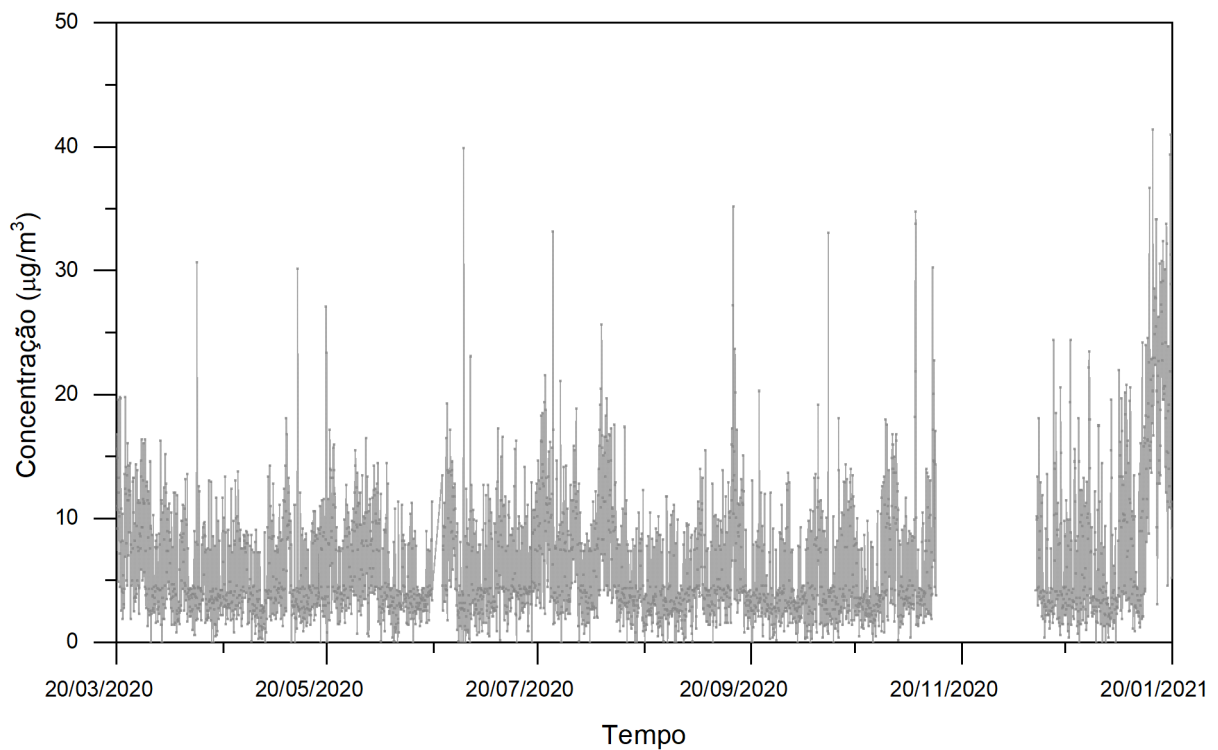


Fig. 8- Series temporales bi-horarias de las concentraciones de PM_{2,5} (de partículas con un diámetro inferior a 2,5 micrómetros).

El Decreto-Ley nº 102/2010, de 23 de septiembre (modificado y reeditado por el Decreto-Ley nº 47/2017, de 10 de mayo), estableció un indicador de exposición media (IEA) en el que, a partir de enero de 2015, la concentración media anual de los tres últimos años consecutivos no debía superar el valor de 20 µg/m³. Así, la media anual encontrada en la zona industrial está muy por debajo del valor límite. A pesar de estar dentro del límite legal, la media anual sólo se calculó para el año 2020, no cubriendo los tres años que indica el decreto y además el seguimiento no cubrió completamente el año 2020 por lo que para una mejor evaluación sería necesario un seguimiento continuado durante varios años. También se entiende que los resultados proporcionan una boa base para comprender la evolución de las concentraciones de partículas a lo largo del año y pueden facilitar el desarrollo de acciones para mejorar la calidad del aire.

Para comparar los valores de partículas con las directrices de la Organización Mundial de la Salud -que establece un límite diario de 25 µg/m³ para las PM_{2,5}- se calcularon las medias diarias del periodo de control, que pueden verse en la Fig. 9.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

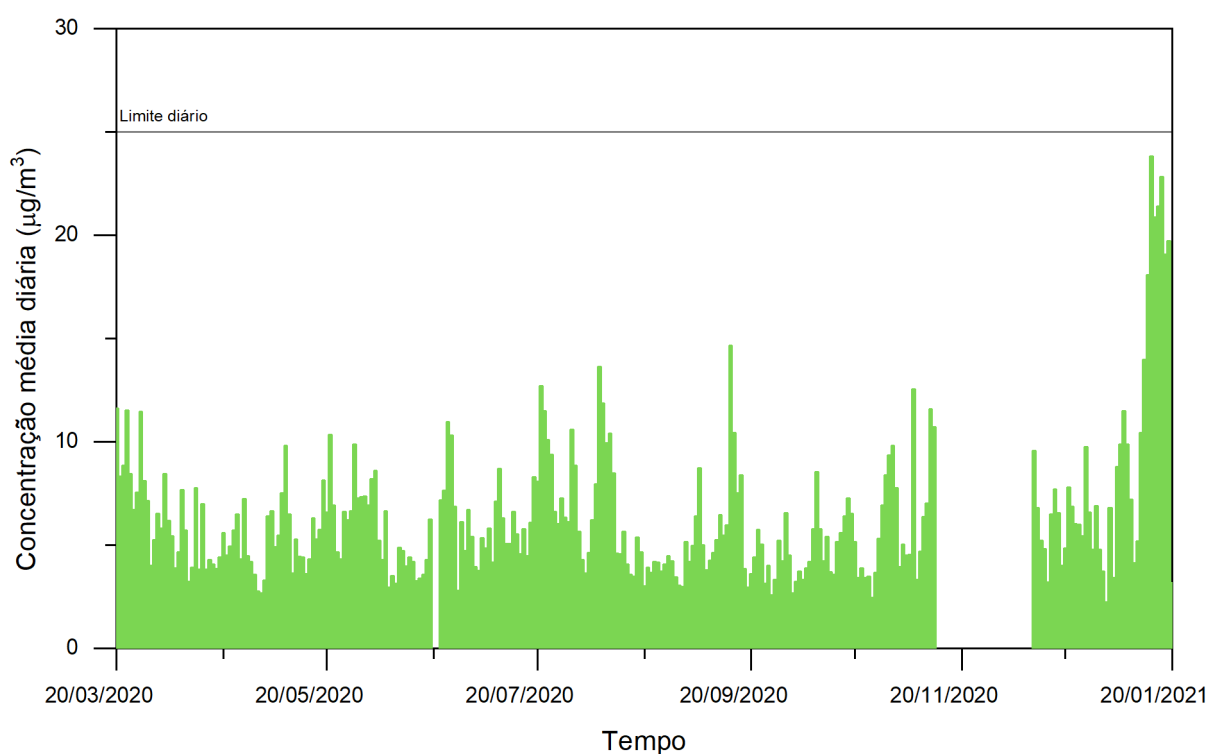


Fig. 9- Concentración diaria de PM_{2,5} que indica el límite diario de 25 µg/m³, el valor de referencia establecido por la Organización Mundial de la Salud.

Se percibe que el límite no se superó en ninguno de los días de control, sin embargo, se observó una tendencia al incremento en las concentraciones de PM_{2,5} a principios de 2021. Cabe destacar que 2020 fue un año excepcional, en el que las restricciones impuestas por la pandemia COVID 19 tuvieron impactos en la calidad del aire en varias ciudades del mundo (Collivignarelli et al. 2020; Nakada y Urban 2020; Singh y Chauhan 2020) por lo que se hace necesario monitorear la calidad del aire por períodos más largos para verificar el comportamiento de los contaminantes en períodos sin restricciones.

La Fig. 10 muestra los resultados de las mediciones móviles. Las concentraciones presentadas en los mapas son la media agregada de los datos en zonas distribuidas a lo largo del recorrido (aproximadamente 70 m de longitud), mostrando la variabilidad espacio-temporal de las concentraciones de PM_{2,5}.

Las concentraciones de PM fueron más elevadas durante el periodo invernal que en verano, lo que ya era de esperar, ya que en invierno domina una de las fuentes más relevantes de partículas en la ciudad de Braganza -la quema de biomasa para la calefacción doméstica-, impactando directamente en las concentraciones ambientales. Además, las condiciones que prevalecen en invierno durante el periodo de medición suelen ser menos favorables para la dispersión de contaminantes. Las concentraciones de PM_{2,5} aumentaron un 40% en invierno en comparación con el verano. Sin embargo, se puede observar que los fines de semana registran niveles de contaminación más altos que los días laborables, lo que no se esperaba, pero es una característica notable de esta región. La hipótesis de que se produzca este fenómeno es que, debido a la presencia de actividades comerciales (por

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ejemplo, supermercados), el flujo vial tiende a ser mayor (un 27% más alto en comparación con los días laborables) contribuyendo significativamente a las concentraciones de PM_{2,5} tanto por la quema incompleta de combustibles fósiles como por la resuspensión de partículas depositadas en las vías de circulación de los coches. Se identificó otra fuente significativa de aumento de las concentraciones de PM_{2,5} en el medio ambiente: la quema de biomasa para la calefacción residencial. La quema de biomasa es muy frecuente en la región de Braganza durante el periodo invernal, principalmente en sistemas antiguos (por ejemplo, chimeneas) y liberando a la atmósfera casi todo el penacho de humo generado a través de las chimeneas.

Durante el verano, se encontraron concentraciones medias bajas, siendo las fuentes más características y contribuyentes las relacionadas con el número de vehículos pesados (camiones y autobuses) presentes en la región, principalmente debido a procesos mecánicos, como la resuspensión de partículas resultante del movimiento vehicular, el desgaste de los frenos y el desgaste de la carretera.

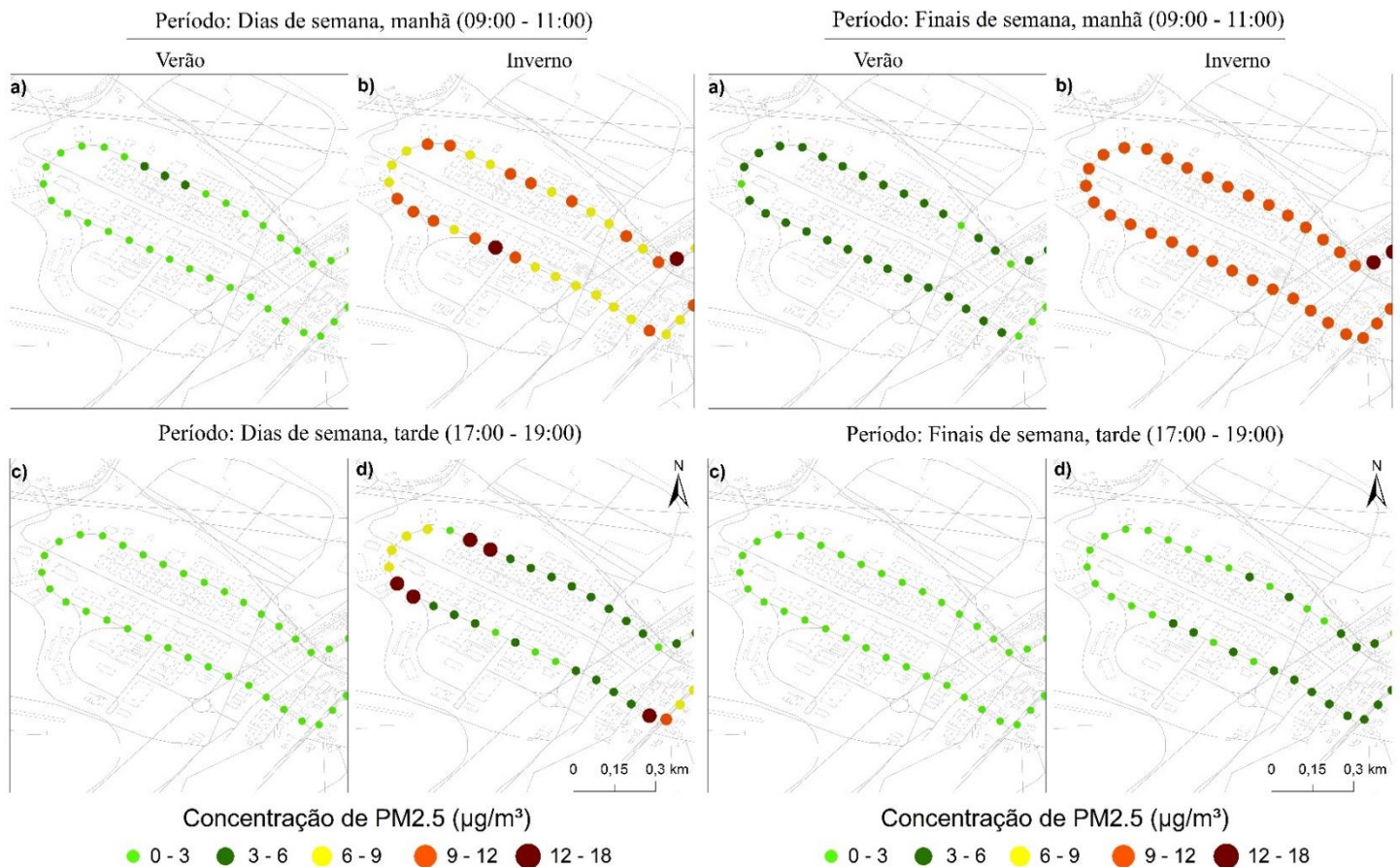


Fig. 10- Concentraciones de PM_{2,5} en las calles del Polígono Industrial de Cantarias. A la izquierda están los valores de los días laborables, mientras que a la derecha están los valores del fin de semana. Ambas cifras están divididas por estación y periodo de muestreo, para cubrir las diferentes condiciones atmosféricas locales en las distintas estaciones.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

2.1.2. Evaluación de la microestación

Como se ha mencionado anteriormente, se utilizó una microestación de calidad del aire Aeroqual AQY1 para el control continuo de las concentraciones de varios contaminantes atmosféricos. La Fig. 11 muestra la comparación entre los valores de la microestación (AQY1) y el equipo de referencia (monitor de partículas Verewa F-701-20).

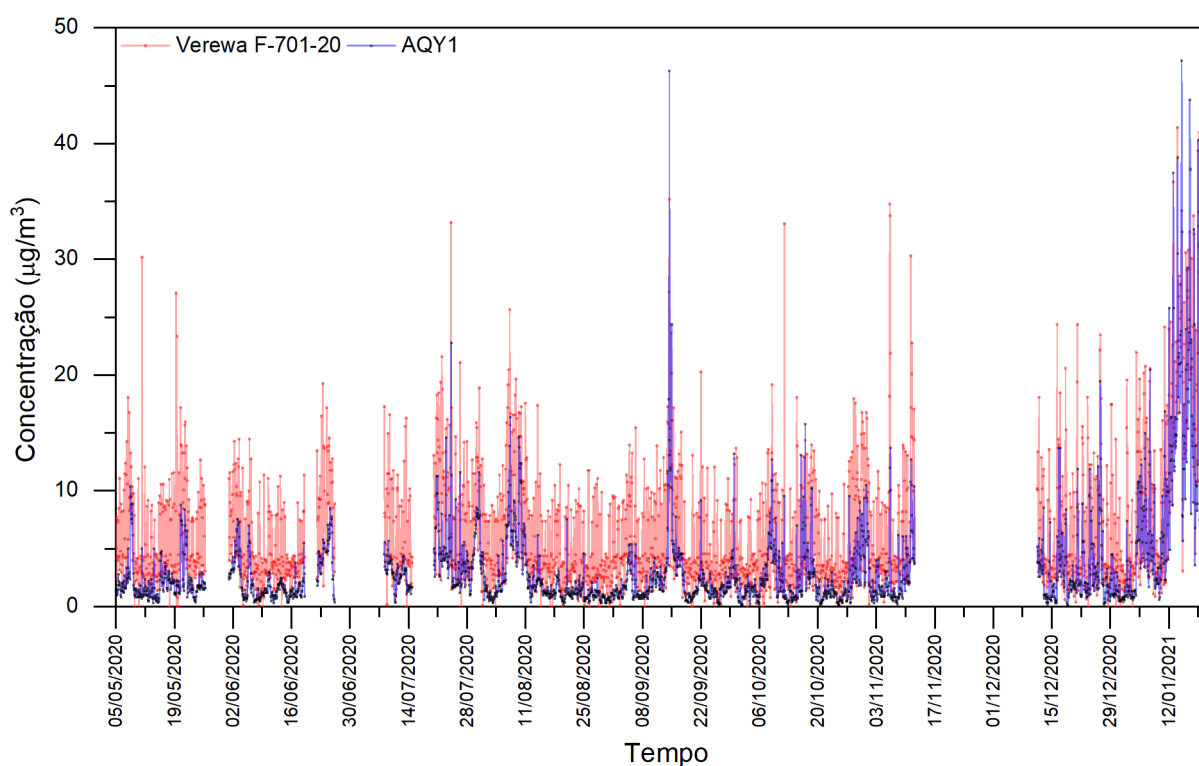


Fig. 11- Comparación entre los valores de PM_{2,5} obtenidos con la microestación AQY1 y el monitor de partículas Verewa F-701-20.

El equipo de referencia mostró una mayor amplitud que la microestación, en la que los valores medios de concentración medidos por la microestación están más cerca de los valores más bajos del monitor de partículas, lo que indica una probable subestimación de los valores. A pesar de esta diferencia, ambos equipos muestran la misma tendencia, respondiendo de forma similar a las variaciones de partículas.

En cuanto al ozono (Fig. 12), los valores de las concentraciones de ozono obtenidos por la microestación AQY1 se aproximan a los obtenidos por el analizador de referencia. Las mayores discrepancias se produjeron en los valores inferiores a 30 ppb de ozono, correspondientes a los meses de otoño e invierno.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

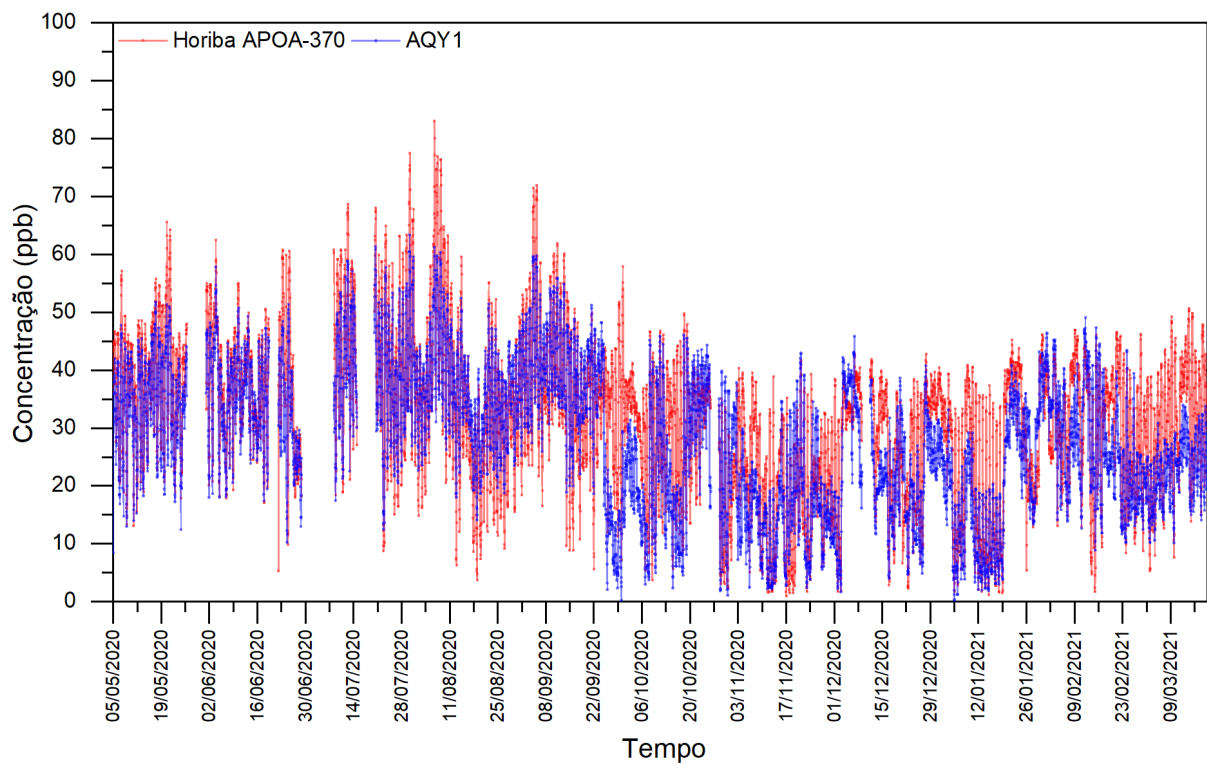


Fig. 3- Comparación de los valores de ozono obtenidos con la microestación AQY1 y el monitor de partículas Verewa F-701-20.

En cuanto al dióxido de nitrógeno (Fig. 13), la microestación AQY1 y el analizador de gases Horiba APNA-370 mostraron una gran diferencia en las concentraciones medidas. El analizador de referencia presentó una menor amplitud en los valores de dióxido de nitrógeno, mientras que la microestación tiene una mayor variabilidad y picos más altos. Durante la mayor parte del tiempo, las concentraciones de dióxido de nitrógeno fueron bajas en la zona industrial y, en este sentido, muchos sensores tienen limitaciones en este rango de concentración, por lo que existe una gran divergencia con los valores de referencia.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

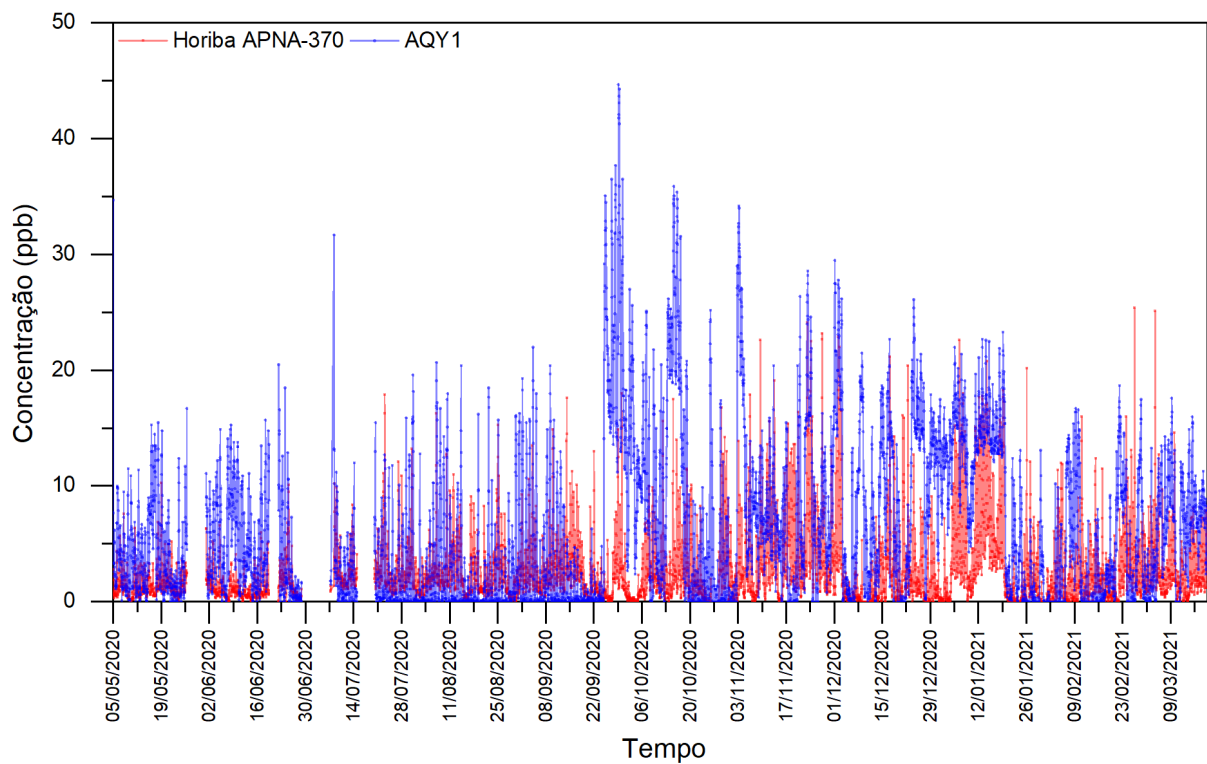


Fig. 4- Comparación de los valores de ozono obtenidos con la microestación AQY1 y el monitor de partículas Verewa F-701-20

Según las observaciones realizadas, la microestación mostró buenos resultados en la medición de ozono y puede seguir las tendencias de las concentraciones de partículas, sin embargo, mostró una baja precisión en la medición de dióxido de nitrógeno, por lo que es necesario calibrar el sensor de dióxido de nitrógeno.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

3 Evaluación y seguimiento del microclima

En este apartado se ha optado, para mayor claridad, por incluir información que ya formó parte del entregable E1.2_ Informe sobre la situación actual del contexto ambiental de los polígonos industriales de Argales (Valladolid) y Cantarias (Braganza), y se han añadido datos e informaciones sobre las campañas de mediciones posteriores, hasta la finalización de las obras de los corredores.

3.1. En Argales

El objetivo de este apartado es tomar mediciones de temperatura y humedad en el Polígono de Argales, pero de forma local en la zona de intervención, ya que el enverdecimiento no afectará a la totalidad del polígono si no solo a dos calles de forma puntual.

Se podrían seguir una de estas dos metodologías:

- Antes / después: Se pueden tomar mediciones en un punto del polígono afectado por la intervención de enverdecimiento de las calles. Se tomarían mediciones antes de la intervención y después de la intervención para proceder a comparar el efecto que tendrá la plantación de vegetación sobre los valores locales de humedad y temperatura. En esta opción sería necesaria la toma de mediciones en la misma época del año y durante un periodo largo.

- Zona Verde / Zona no verde: Así mismo, se pueden tomar mediciones simultáneamente en dos calles distintas, una existente sin vegetación y otra en la que se haya plantado la vegetación, para así poder comparar el efecto que tiene en la humedad y temperatura la intervención realizada.

DATOS METEREOLÓGICOS DE LA UNIDAD MOVIL LDR

En la campaña de recogida de datos de calidad del aire por medio de la unidad móvil también se han tomado variables meteorológicas. Dichos datos nos pueden servir para conocer temperatura y humedad en una de las calles donde se va a intervenir mediante plantación de vegetación, la Avenida Norte de Castilla. Aunque debemos aclarar que la intervención se realizará en el tramo sur de dicha avenida, y sin embargo, los datos se han tomado en el tramo norte. Pero sí que nos pueden servir como datos de referencia del “antes de la intervención”.

A continuación, exponemos un pequeño resumen de los datos obtenidos. Los datos completos recogidos se guardan en un formato Excel, que servirán para su comparación con los datos que se obtengan en el “post intervención”, y de esta forma poder sacar conclusiones sobre el efecto de la vegetación plantada sobre estas variables.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE LA CAMPAÑA

Durante la campaña la temperatura ha oscilado entre $-4,8^{\circ}\text{C}$ de mínima horaria y $23,2^{\circ}\text{C}$ como temperatura máxima horaria. La humedad relativa entre el 20 y 100%. La presión ha oscilado entre 906 y 951mbar.

La velocidad de viento ha oscilado entre 1 m/s y 23,3 m/s con una velocidad media de 5,8 m/s.

A continuación, se muestra la rosa de los vientos predominante durante esta campaña

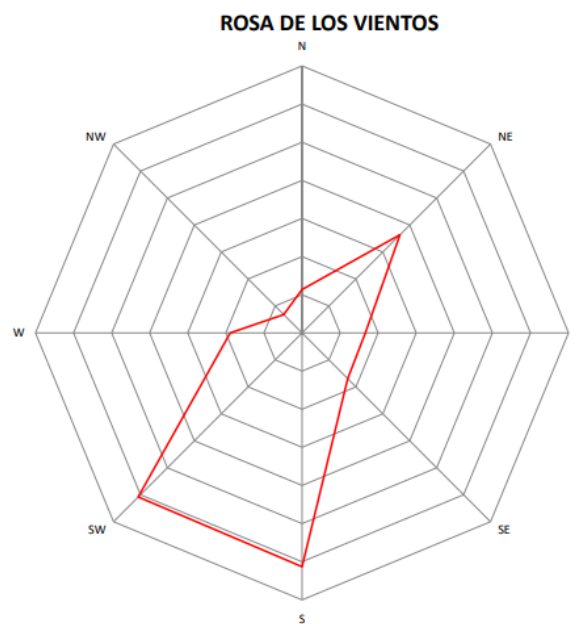


Figura 14: Rosa de los vientos predominante durante esta campaña.

5.2 En Cantarias

5.2.1. Confort térmico

Varios estudios presentan pruebas sobre la reducción de la temperatura local y la isla de calor en los centros urbanos utilizando soluciones basadas en la naturaleza. Un estudio (Bowler et al. 2010) que incluía la revisión sistemática y el meta-análisis de 47 artículos sobre la influencia de las zonas verdes en la temperatura local, indicaba que las zonas verdes mostraban temperaturas medias 1°C más bajas que las zonas sin cobertura vegetal. Otro estudio desarrollado en el mismo contexto climático del ámbito abordado en este proyecto (Gonçalves et al. 2019), también permitió concluir sobre los beneficios de los espacios verdes, con implicaciones en el confort térmico urbano.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

5.2.2. Materiales y métodos

En el marco de este proyecto, también se realizaron campañas de medición de los parámetros de confort térmico y su relación con los parámetros microclimáticos en los diferentes tipos de superficie presentes en el Área Industrial. En este estudio, se utilizó un conjunto de estaciones microclimáticas, compuesto por una sonda de hilo caliente omnidireccional Delta OHM AP3203 para la medición de la velocidad del aire; una sonda de temperatura de globo Delta OHM TP3275 para la medición del calor radiante; una sonda de temperatura y humedad relativa Delta OHM HP3217R; y una sonda de bulbo húmedo y seco Delta OHM HP3217DM para la medición de la temperatura influida por la humedad del aire. Las sondas se conectan al datalogger HD32.1 o HD.32.3, almacenando los parámetros cada 5 minutos. Además, se se instalaron sensores locales tinytag GP-4500 para la medición continua de la temperatura del aire y la humedad relativa.

Las estaciones microclimáticas se montaron sobre un trípode a una altura aproximada de 1,5 m, instalándose en diferentes tipos de superficies -césped, asfalto, hormigón- bajo la influencia directa de la radiación solar o en lugares sombreados para cubrir diferentes situaciones de confort térmico.

Este conjunto de datos, junto con las variables meteorológicas, se utilizó para construir un modelo tridimensional del Área Industrial de Braganza, incluyendo los edificios y la vegetación presentes en el lugar. A partir de este modelo, se simularon diferentes escenarios basados en las propuestas de intervención del proyecto INDNATUR y así se obtuvo una previsión de los efectos futuros de estas intervenciones sobre el microclima local.

La Fig. 15 muestra los diferentes puntos de control observados en la Zona Industrial de Braganza y el mapa con la ubicación de los puntos.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

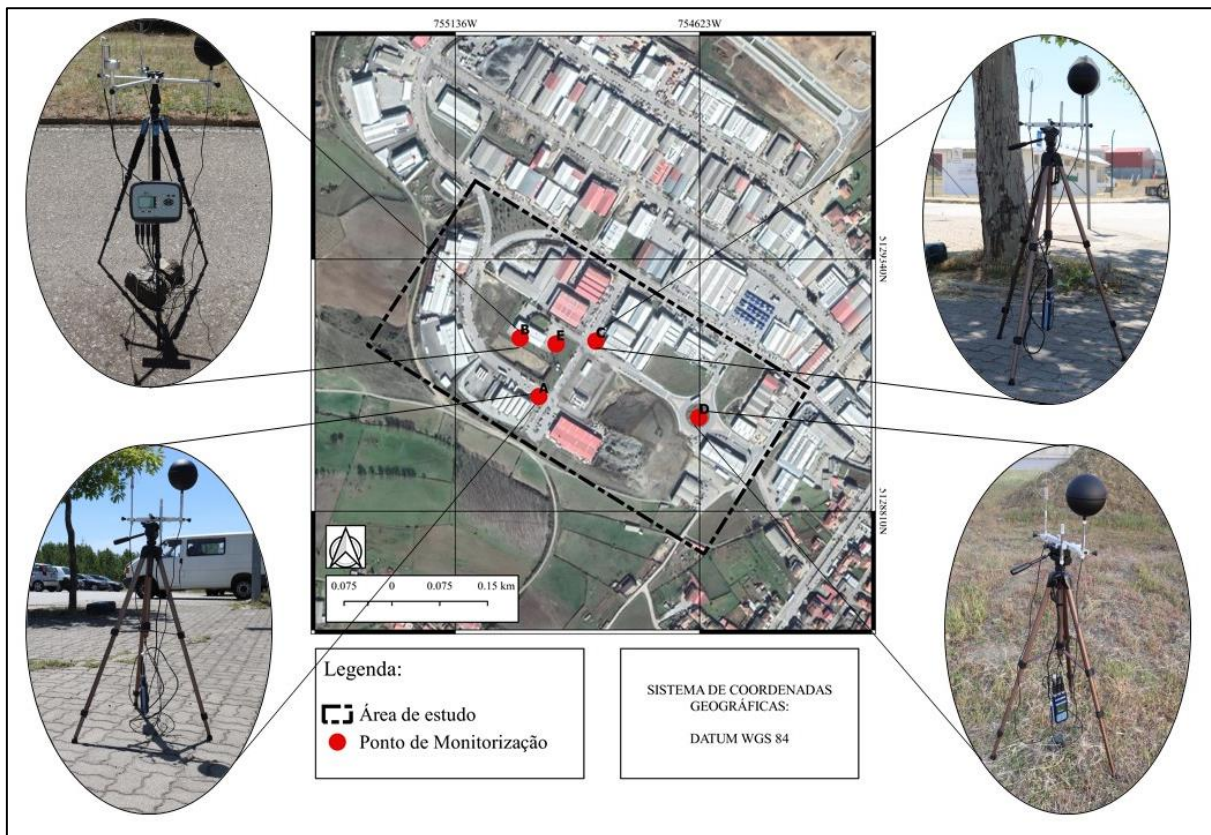


Fig. 5 - Pontos de monitorização do microclima com diferentes superfícies e condições microclimáticas.

En el punto A (Figura 15), la estación se instaló sobre una acera con bloques de cemento y con influencia directa del sol, pero en una posición con cierta proyección de sombra del edificio industrial, en el periodo del amanecer y final del día solar, mientras que, en el punto B, la estación está sobre el asfalto y tiene el efecto de sombra del edificio del matadero, durante las horas intermedias del día solar, recibiendo el sol sólo en las primeras horas después del amanecer y final del día solar.

El punto C (Figura 15) situado también en el pavimento de bloques de cemento, está bajo una menor incidencia de la radiación solar, porque estaba bajo el efecto de sombra de un árbol. En el punto D, la estación se instaló sobre hierba y suelo expuesto, dentro de una rotonda, también sin sombra a todas horas del día y donde no había zonas edificadas a su alrededor. Esta heterogeneidad de contextos microclimáticos permite un mejor análisis de los resultados de la aplicación del modelo, aumentando la variabilidad estadística.

Para evaluar las condiciones microclimáticas y estimar los beneficios resultantes de la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza, se utilizó el software ENVI-Met. Este software, utilizado para la modelización del clima, pretende contribuir a la planificación urbana, ya que a través de la comprensión de la dinámica del entorno exterior permite definir mejores proyectos desde el punto de vista climático.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

El archivo en la interfaz de ENVI-Met tiene un formato 2D, caracterizado por una cuadrícula que denomina el módulo, llamada Grid. Esta matriz de análisis corresponde a una unidad de edición del modelo, en la que se asignan las dimensiones horizontales y verticales, así como la información que se coloca manualmente durante el proceso, tanto en la capa de superficie como en las capas de vegetación y edificios. ENVI-Met tiene una biblioteca de superposiciones de suelo y vegetación predefinidas, que pueden editarse (Rosseti et al. 2014).

En este software, tras el tratamiento de la imagen y la definición de capas en 2D, se añaden datos que permiten construir una imagen en 3D. Así, para la simulación es necesaria una boa caracterización del entorno, con datos de rugosidad, albedo, emisividad y tipo de material, para que el resultado se aproxime al real, lo que a su vez implica una mayor precisión en la definición de la cubierta del suelo, la vegetación y los edificios, factores que influyen en el microclima.

Tras construir una representación en 3D, se realizaron simulaciones, cuyos datos se compararon posteriormente con datos reales, medidos en cuatro estaciones móviles y una fija.

Los datos de la monitorizaçãõ se utilizaron como valores de entrada para las simulaciones, con referencia a la temperatura máxima, mínima y media del aire, la humedad relativa y la velocidad y dirección del viento (Tabla 1).

Tabla 1 - Datos meteorológicos utilizados para simulaçãõ do software ENVI-Met.

		Ta (°C)	RH (%)	Va (m/s)	DirVento (Deg)
Dia 15.07.2020	Mínima	14,30	15,60	1,55	111,93
	Máxima	33,70	63,10		

Ta - Temperatura do ar; RH - Humidade relativa do ar; Va - Velocidade do vento; DirVento - Direçãõ do vento.

Al principio de la simulación también es necesario poner el día y la hora a la que se inicia el proceso, y el tiempo de duración, así como la nomenclatura que se dará a la salida. A continuación, el programa calcula la radiación en función de la latitud, la duración y el día del año.

Cada simulación duró entre 8 y 13 horas. El modelo se ejecutó en el modo simple de cuatro pasos, lo que permite cambiar dinámicamente los valores de la temperatura del aire y la humedad relativa en el nivel de 2 m, dentro de un ciclo de 24 horas.

Posteriormente, se desarrollaron modelos para traducir la incorporación de las SBN en la zona de estudio. La figura 16 muestra las representaciones 3D, elaboradas en el software ENVI-Met, para la situación actual y para un escenario en el que se prevé la incorporación de SBN:

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

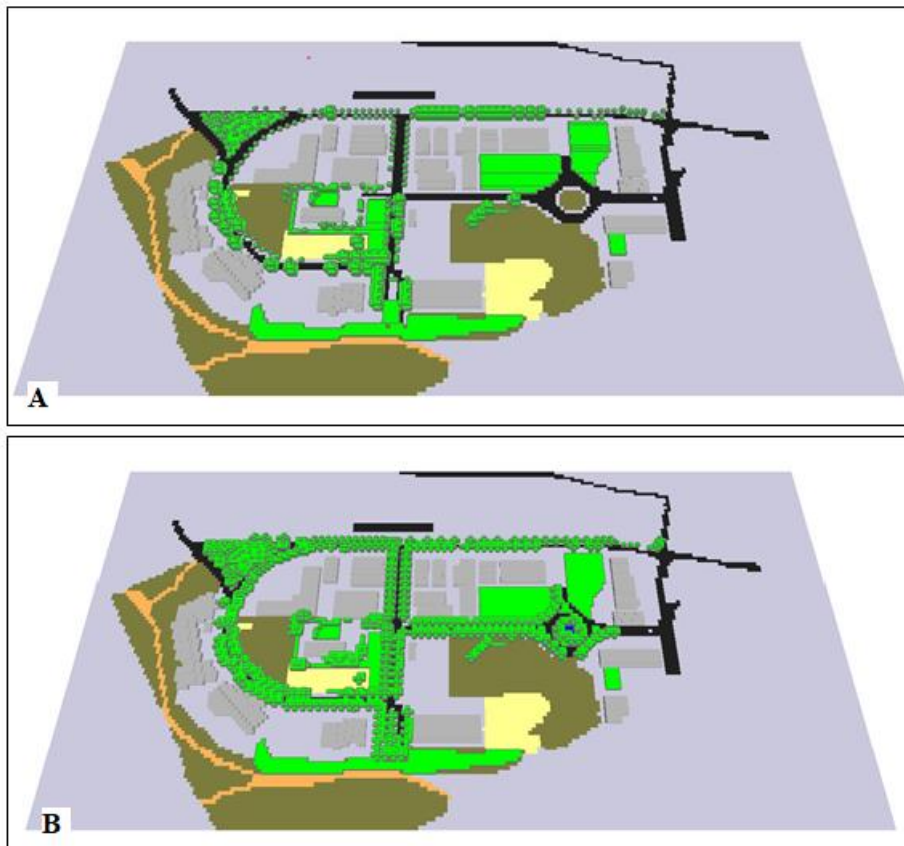


Fig. 16 - Representación en 3D mediante el software ENVI-Met, para el escenario actual (A) y para el escenario con intervenciones basadas en Soluciones Basadas en la Naturaleza (B)

La Fig 16A, muestra la representación en 3D, a través de la cual se procede a la simulación, permitiendo una predicción del comportamiento microclimático de la zona de estudio con resultados estimados para la temperatura del aire, la temperatura radiante, entre otras muchas variables. Con el nuevo escenario (Fig. 16B) se propone incorporar nuevos elementos de vegetación y una zona húmeda en una rotonda. Estos nuevos datos se simularon con los mismos valores de temperatura del aire, humedad relativa, velocidad y dirección del viento del escenario original.

En este contexto, para el análisis del confort térmico potencial en dos estaciones del año, que sirve para interpretar las condiciones locales, se utilizó la Carta Bioclimática de Olgay, que permite analizar las estrategias de adaptación de los edificios al clima, a partir de las condiciones del entorno.

En otro estudio, desarrollado en la Zona Industrial de Argales, se utilizó el espacio de la Plaza Pilar Miró, una rotonda, como referencia para el desarrollo de un estudio integrado para evaluar el impacto del proyecto, con la modelización microclimática de este espacio, antes de la intervención y en un contexto de pleno desarrollo de la vegetación, introducida por el Proyecto. La zona de estudio se presenta en la Figura 17.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

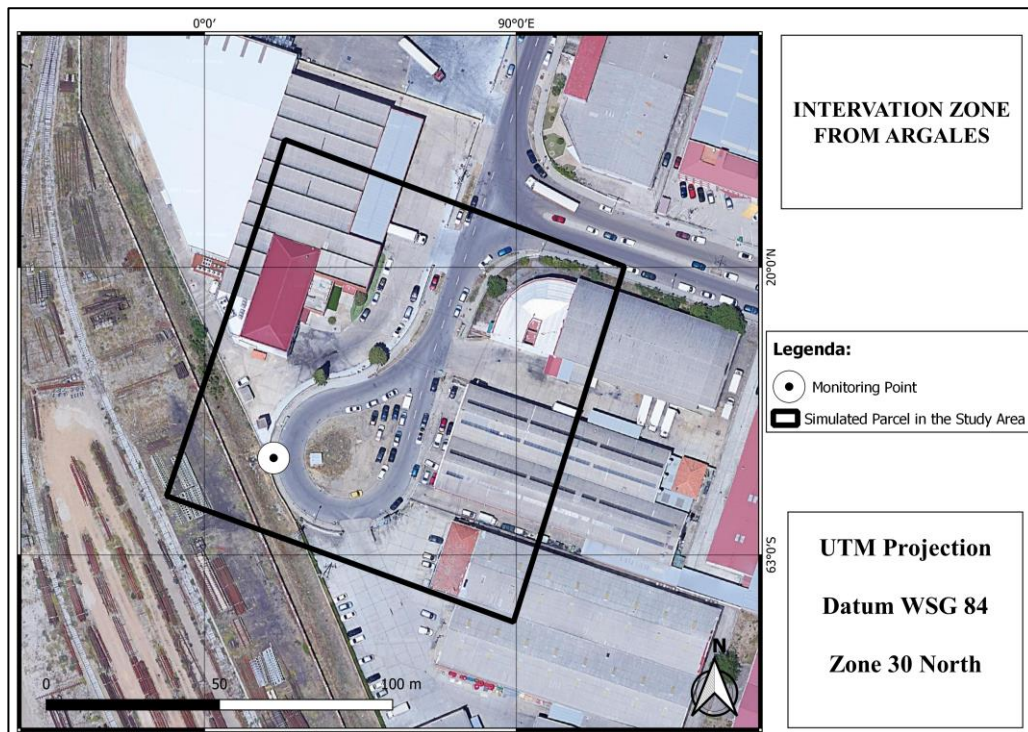


Figura 17. Localización del área de estudio

Para el modelado del área de estudio y simulación de las condiciones microclimáticas, se utilizó el Software ENVI-Met. Este software permite estimar los efectos de la arquitectura y el urbanismo sobre el microclima (Ali-Toudert, 2006). En la digitalización del área a modelar, se utilizó una resolución de 1 m x de 1 m x 1 m, con un total de 100 x 100 x 30 cuadrículas. Esta resolución fue elegida para proporcionar una representación detallada del área de intervención (De Souza, 2019).

En la Figura 18A se presenta la representación 3D del área de estudio antes de cualquier intervención reciente y después de la incorporación de Soluciones Basadas en la Naturaleza, como parte del proyecto INDNATUR. Estos dos escenarios se diferencian por la incorporación de vegetación en diferentes estratos, manteniendo las características de la geometría urbana y los materiales de cobertura artificial del suelo en otras localidades. Los materiales de modelado utilizados corresponden aproximadamente a los encontrados en el área de estudio e incluyeron: césped, alquitrán, pavimento de cemento para aceras y suelo arcilloso para áreas de suelo expuesto. En el caso de los edificios, se consideraron paredes exteriores de hormigón.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

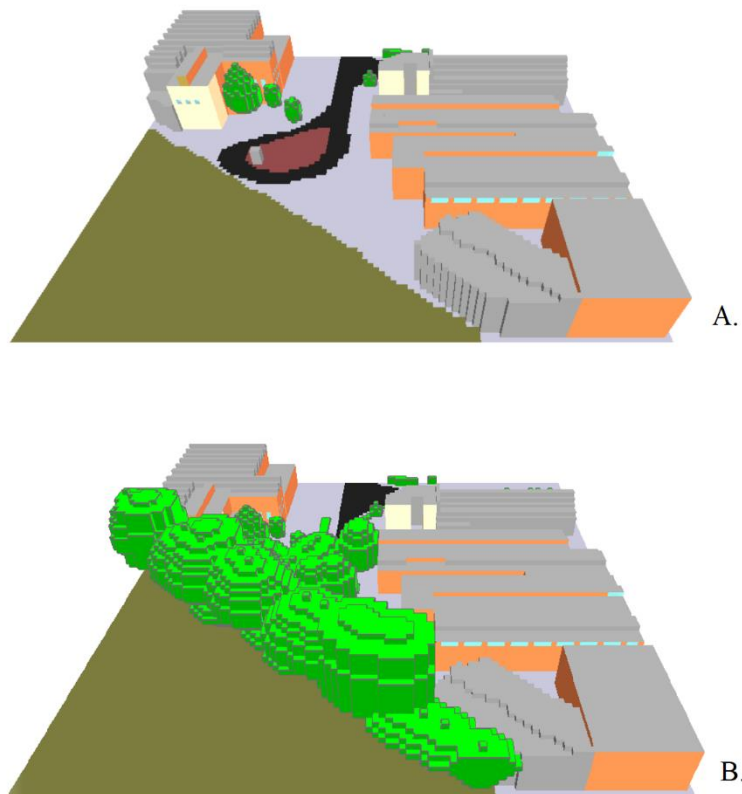


Figura 18 - Representación 3D por el software ENVI-Met, para el escenario actual (A) y para el escenario con intervenciones basadas en Soluciones Basadas en la Naturaleza (B)

El nuevo desarrollo fue diseñado para incluir una gran intervención basada en SBNs, incluyendo la renaturalización de la rotonda con vegetación y la incorporación de un pequeño estanque y cambios en las aceras para incorporar superficies porosas y árboles de alineación. Con esta intervención es esperable una mejora de las condiciones microclimáticas del local.

La intervención incluyó árboles perennes y caducifolios con una gran diversidad de tamaños, que se plantaron durante el proyecto como una forma de promover el aumento de la biodiversidad y garantizar un alto nivel de sombra en el paseo cercano, entre otros objetivos. Los árboles añadidos en los modelos fueron consistentes con las especies plantadas, e incluyen *Acer campestre*, *Cupressus stricta*, *Eleagnus angustifolia*, *Populus nigra*, *Prunus avium*, *Rhus typhina* y *Sorbus aucuparia*. Para las especies de gramíneas, se consideraron: *Calamagrostis acutiflora*, *Centranthus ruber*, *Cistus albidus*, *Cistus salvifolius*, *Euphorbia characias*, *Gaura lindheimeri*, *Lippia nodiflora*, *Lygeum spartum*, *Nepeta faassenii*, *Perovskia atripicifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Rubus Betty Ashburner*, *Salix purpurea Nana*, *Teucrium fruticans* y *Verbena banariensis*. Se decidió asumir que los árboles y otras especies de vegetación presentarán, al final de algunos queridos, un pico en lo que corresponde al desarrollo vegetativo, en el que se maximizarán muchos de sus beneficios.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Todas las especies plantadas eran adaptadas a las condiciones climáticas locales y no presentaron problemas fitosanitarios, ya que se consideran adecuadas para soluciones de fácil mantenimiento con bajo costo de mantenimiento.

La ubicación de los árboles, en el modelo base en ambos casos, pre-intervención y post-intervención estaba limitada por la existencia de redes aéreas de media tensión, el tráfico de vehículos pesados y la necesidad de un correcto funcionamiento de las actividades en el área industrial, así como la existencia de infraestructuras incompatibles con las actividades de los Árboles. Para los sitios, las soluciones se diseñaron lo más frescas posible, con una mezcla de especies arbustivas, perennes y herbáceas dispuestas en grupos irregulares. El país de Acer, árboles de hoja caduca, se plantaron a lo largo de la calle.

5.2.3. Resultados

Braganza _ Cantarias

El comportamiento de las variables por períodos se presenta en el tabla 2, con datos relativos a las medias, para las variables que caracterizan la zona de intervención.

Tabla 2 - - Medias de los valores de temperatura del aire, humedad relativa y velocidad del viento para los cuatro puntos de medición y la estación meteorológica durante el día 15 de julio de 2020.

		Ta °	Dp	RH (%)	Dp	Va (m/s)	Dp	
Dia 15.07.2020	Mañana	Estación Meteorológica	14,84	0,30	59,02	2,34	1,16	0,18
		Ponto A	14,93	0,74	59,58	1,54	2,03	0,51
		Ponto B	15,22	0,31	58,22	2,30	0,58	0,27
		Ponto C	14,94	0,32	58,98	2,23	2,10	0,38
		Ponto D	14,93	0,32	58,62	2,66	1,68	0,45
Dia 15.07.2020	Tarde	Estación Meteorológica	27,20	0,75	26,29	1,80	2,36	0,36
		Ponto A	30,20	1,21	20,12	2,27	2,48	0,90
		Ponto B	30,18	0,98	18,35	1,64	1,25	0,72
		Ponto C	30,74	1,26	19,95	1,57	2,50	0,71
		Ponto D	27,66	0,95	23,39	2,05	1,68	0,64
Dia 15.07.2020	Noche	Estación Meteorológica	27,14	1,39	31,26	3,60	1,31	0,52
		Ponto A	26,85	2,02	31,28	6,30	1,57	0,92
		Ponto B	27,55	2,16	29,71	5,91	0,61	0,30
		Ponto C	27,01	1,57	31,05	4,65	1,32	0,54

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Ponto D

28,10

2,33

28,81

5,77

0,83

0,30

Estos resultados permiten comparar, en términos medios, la evolución de las variables meteorológicas. Así, se verifica, para el período de la salida del sol, en el punto B, que se registró un mayor valor de temperatura media, debido a la mayor retención de calor en el entorno, determinada por las características de las superficies.

Los valores de temperatura media para el periodo de mediodía solar son más altos que en los demás periodos. En este caso concreto, es importante señalar que a mediodía solar, el punto D tiene el valor más bajo, lo que puede estar motivado por la influencia de las superficies circundantes y en particular de la vegetación, que, aunque tienen un albedo bajo, transforman la radiación incidente en calor latente, liberando menos calor que las superficies artificiales. En el caso de la estación meteorológica, unos valores ligeramente inferiores pueden justificarse por la mejor protección de los equipos frente a la radiación solar. Los valores más altos de los puntos A y C pueden explicarse por la proximidad de las superficies alquitranadas.

Para el periodo de puesta de sol, las medias se mantienen cercanas entre todos los puntos, asumiendo un valor ligeramente superior en D, motivado por el mayor tiempo de exposición al sol, en comparación con los otros puntos.

La Fig. 6 presenta la evolución de la temperatura del aire a lo largo del día, en los diferentes puntos, para el segundo día de medición.

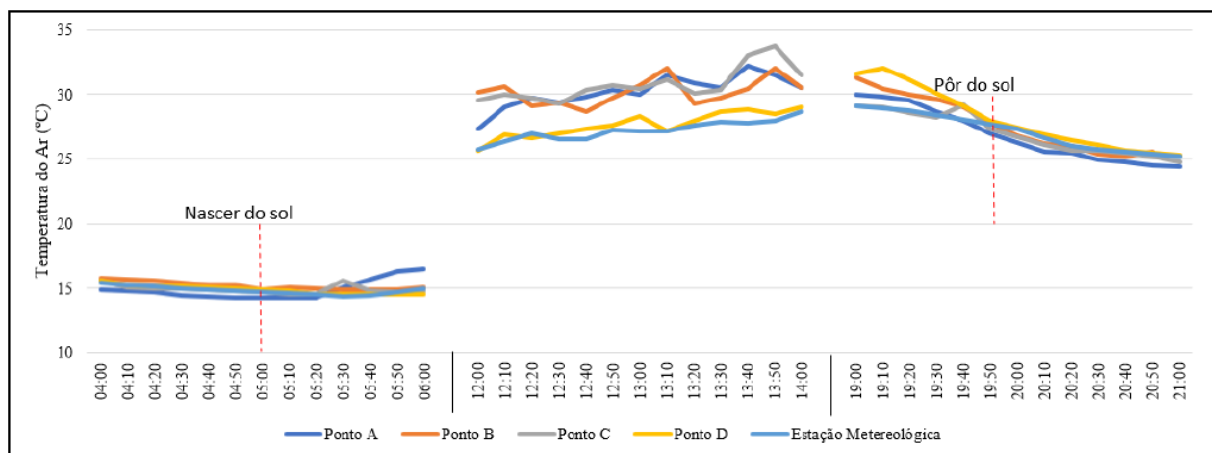


Fig. 6 - Evolución de la temperatura del aire en los tres períodos de medición para el 15 de julio de 2020.

Durante el primer periodo estudiado, correspondiente al periodo inmediatamente anterior y posterior a la salida del sol, los resultados de todos los sitios presentan valores similares. Al amanecer, el punto A asume una temperatura más alta, ya que fue el primero en recibir la incidencia del sol.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

A mediodía solar, los valores registrados en la estación meteorológica y en el punto D destacan sobre los demás. La menor temperatura en D puede estar motivada por la presencia de hierba en su entorno, que contribuye al menor calentamiento del lugar y a una menor temperatura del aire. En cuanto a la estación meteorológica, su menor temperatura se explica por la disposición de un refugio, que impide que los termómetros reciban la radiación directa, por lo que tenderán a tomar una medida ligeramente diferente a la de los otros puntos. Los resultados en los puntos A y C son similares, incluso con el efecto de sombra en C, porque su ubicación, cerca de la carretera asfaltada, habrá determinado una temperatura del aire equivalente.

En el caso de la puesta de sol, el comportamiento del punto D supone unas temperaturas ligeramente más elevadas en comparación con los demás puntos, lo que puede estar motivado por una mayor exposición al sol en el periodo analizado, en comparación con los demás puntos, en los que el sombreado del terreno y de los edificios se hizo notar antes. La Fig. 20 presenta el resultado de la simulación ENVI-Met, promediado sobre los datos de entrada medidos a través de las estaciones microclimáticas.

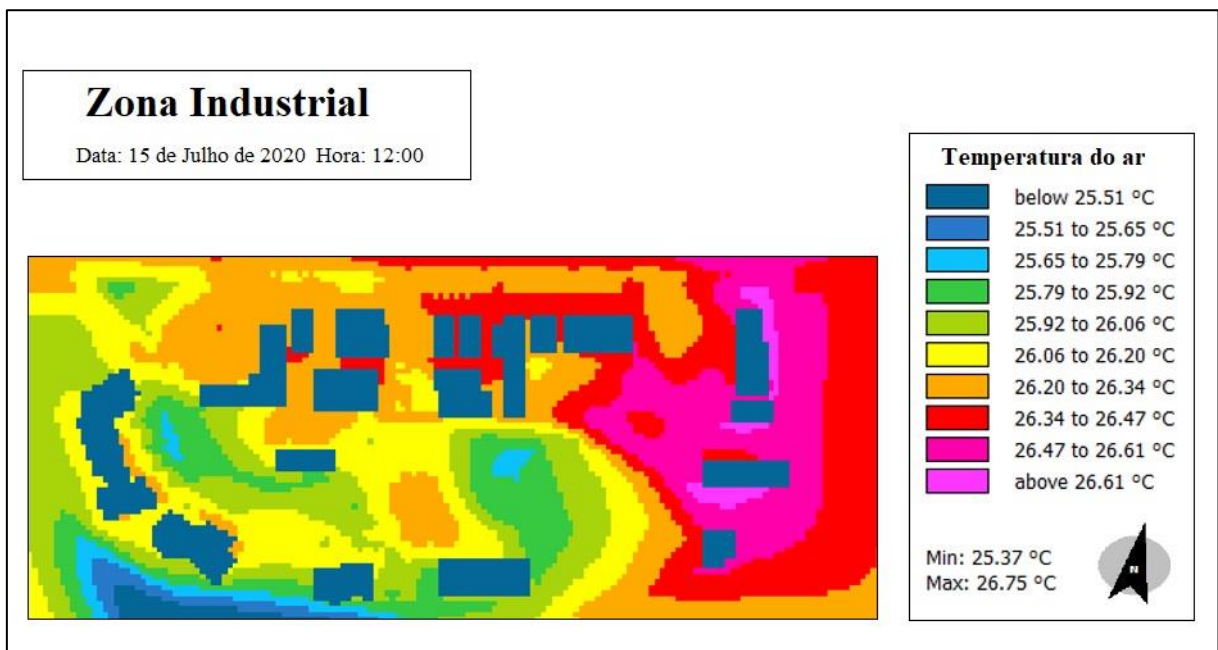


Fig. 7- Simulación de la zona industrial mediante el software ENVI-Met, el 17 de julio de 2020 a las 12 horas.

Los valores simulados de la temperatura del aire varían entre 25,37 °C y 26,75 °C, lo que representa una amplitud térmica de 1,38 °C. Se puede observar que la mayor parte de la zona está formada por colores cálidos, que por la figura, representa un valor de temperatura más alto. Los puntos de color más frío representan lugares con temperaturas más bajas. Según lo analizado en las visitas de campo, los lugares con temperaturas más altas son equivalentes a los lugares que tienen pavimentos de alquitrán y no tienen influencia de las sombras de los árboles.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Aunque los valores absolutos de la temperatura del aire presentan una amplitud reducida, la simulación demuestra la dinámica del efecto de suavización climática que proporcionan los árboles presentes. Así, las regiones con tonos más fríos (verde y azul), corresponden a la parcela con mayor vegetación del área estudiada y con sombras, de árboles o edificios, diferenciándose así de las regiones con colores más cálidos (magenta, rojo y amarillo).

A pesar de que los resultados de la simulación suponen un comportamiento cercano al esperado, Salata et al. 2016 señala que pequeños cambios climáticos, como las nubes, el programa no los simula correctamente, provocando cambios en los resultados. El programa también tiene limitaciones, como la de no tener en cuenta la masa térmica en la fachada de los edificios, un factor que subestima la emisión de radiación de gran longitud de onda, ya que no hay acumulación de calor por parte de las fachadas de los edificios y otras estructuras.

En resumen, tal y como sugieren los desarrolladores de ENVI-Met (Bruse y Fleer 1998), siempre puede haber mejoras en las simulaciones de los modelos matemáticos, y es imposible evaluar todos los cambios climáticos en el modelo sólo mediante la combinación lineal de hechos individuales. A pesar de sus limitaciones, las herramientas de simulación numérica son necesarias para evaluar las intervenciones en entornos urbanos en la fase de diseño como forma de informar sobre las mejores opciones.

El gráfico Olgyay permite evaluar o anticipar las condiciones de confort, en un contexto estable de ropa ligera y baja actividad física, mediante la superposición de los datos de extremos, máximos y mínimos, de la temperatura del aire y la humedad relativa para los periodos de análisis. En este estudio, se construyeron diagramas de Olgyay para los periodos de salida, mediodía solar y puesta de sol.

En el periodo de amanecer (Fig. 8), como era de esperar, existen diferencias en los valores de los dos días estudiados, sin embargo, en ambas situaciones no se alcanzaron condiciones satisfactorias de confort térmico. En los resultados del 21 de mayo se registra una mayor amplitud de valores, siendo los valores de la temperatura mínima del aire y de la humedad relativa máxima más pronunciados.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

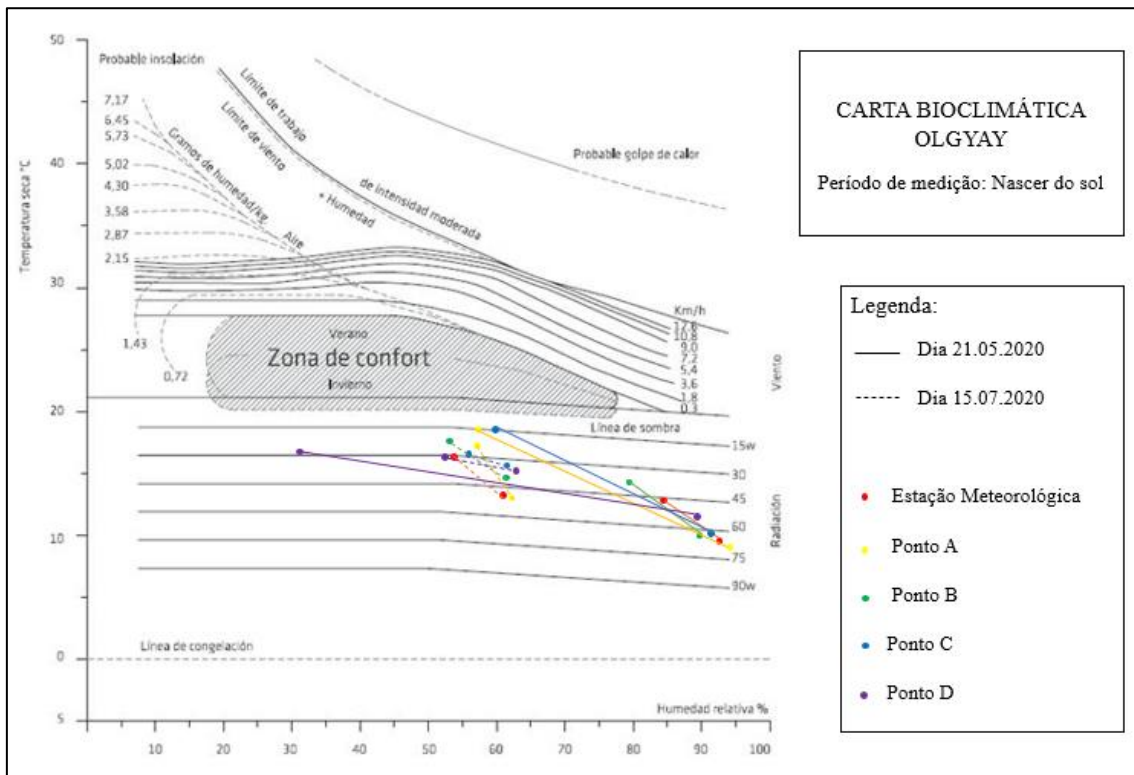


Fig. 8 - Carta bioclimática de Olgay para los cuatro puntos de medición al amanecer para el 21 de mayo y el 15 de julio de 2020

Durante el período del mediodía solar (Fig. 9), en ambos días, tanto cerca de la estación meteorológica fija como en el punto D, se registraron temperaturas del aire que oscilaban entre la zona de confort y el malestar térmico (por encima de la zona de confort), y en el segundo caso, la ventilación y la sombra pueden contribuir a atenuar el malestar térmico. Sin embargo, para el punto C del 15.07.2020, se registró una temperatura alta y una

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

humedad relativa baja, por lo que también es importante la humidificación del aire, por ejemplo, con la presencia de masas de agua, además de la presencia de vegetación.

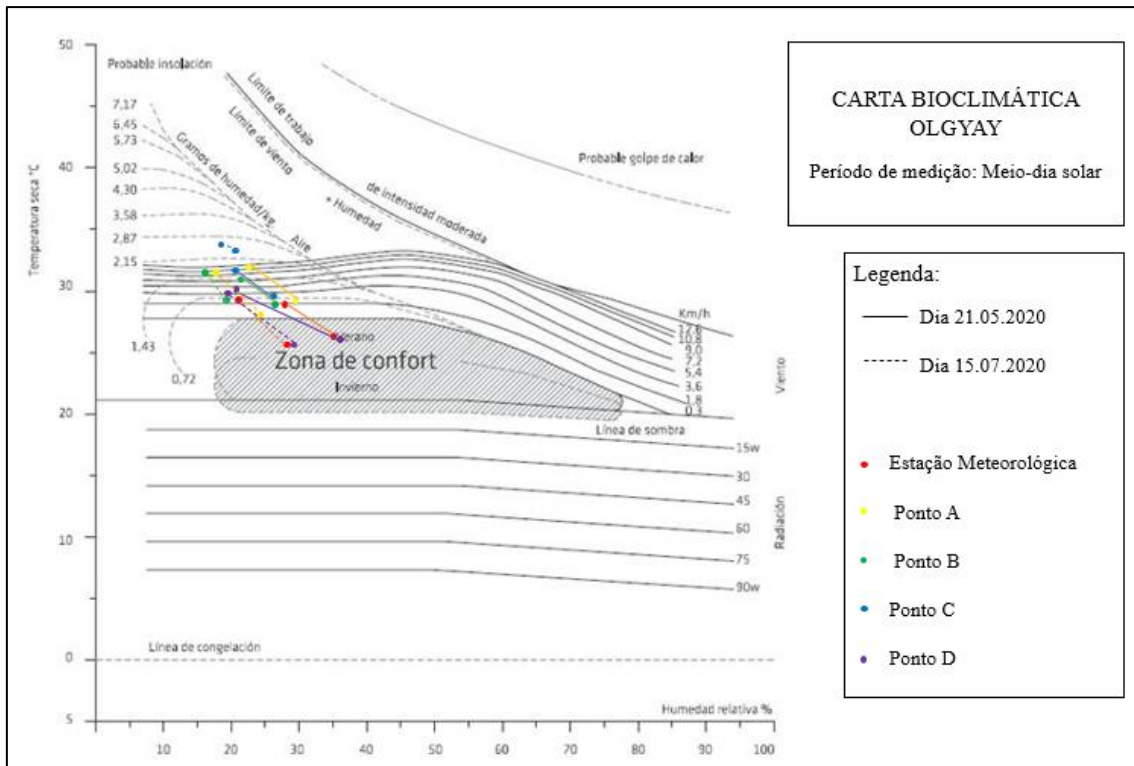


Fig. 9 - Carta bioclimática de Olgay para los cuatro puntos de medición en el periodo de mediodía solar para el 21 de mayo y el 15 de julio de 2020.

Por último, para el periodo de puesta de sol (Fig. 10), todos los valores del día 21.05.2020 se sitúan en la zona de confort. Los valores máximos de temperatura del día 15.07.2020 se sitúan fuera de la zona de confort, en la intersección de las zonas que corresponden a las

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

estrategias de humidificación y ventilación, siendo éstas las acciones correctoras necesarias para el confort.

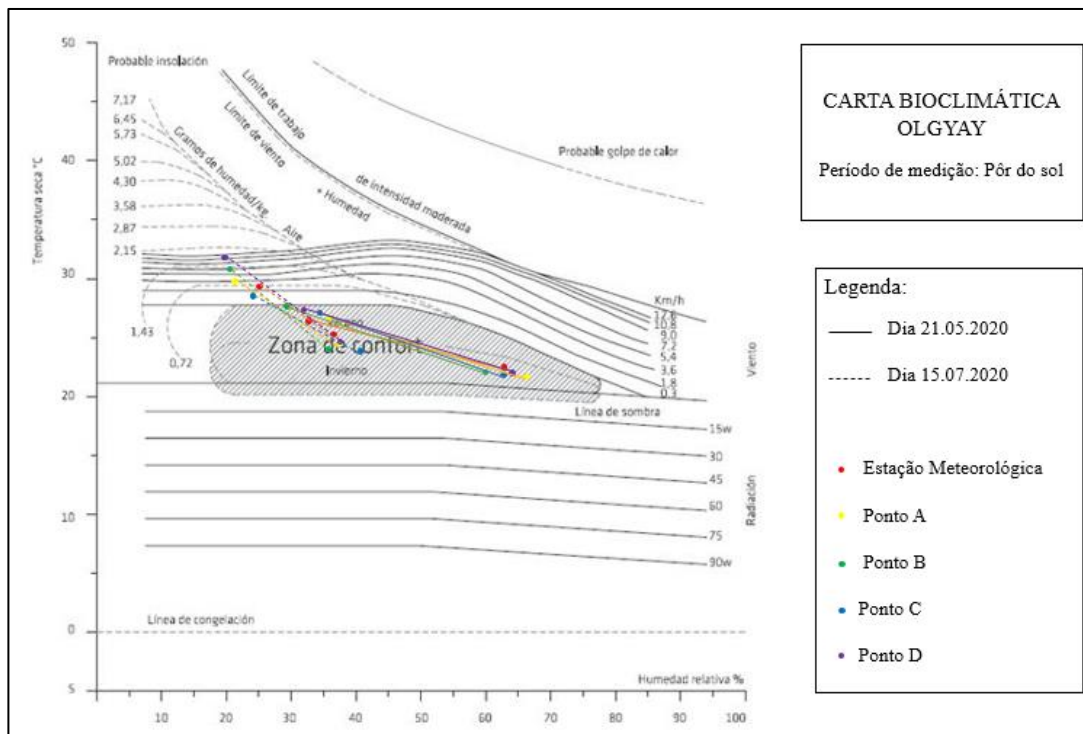


Fig. 10 - Carta bioclimática de Olgay para los cuatro puntos de medición en el periodo de puesta de sol para el 21 de mayo y el 15 de julio de 2020.

Valladolid _ Argales

El estudio microclimático de Valladolid proporcionó un seguimiento del perfil de temperatura del aire durante una campaña de 24 horas (Figura 24). Estos datos se utilizaron como entrada para realizar las simulaciones tanto para el escenario base como para el escenario con SBN. Los resultados muestran que los datos de simulación estiman de modo aproximado la temperatura del aire cuando se compara con las mediciones locales, y esta diferencia puede justificarse por el uso del método simple forcing, en el que el programa fuerza el comportamiento de los parámetros climáticos durante el día durante toda la simulación del área. Sin embargo, los datos siguen un perfil similar, con la correlación de Pearson entre los dos conjuntos de datos siendo fuerte (0.777).

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

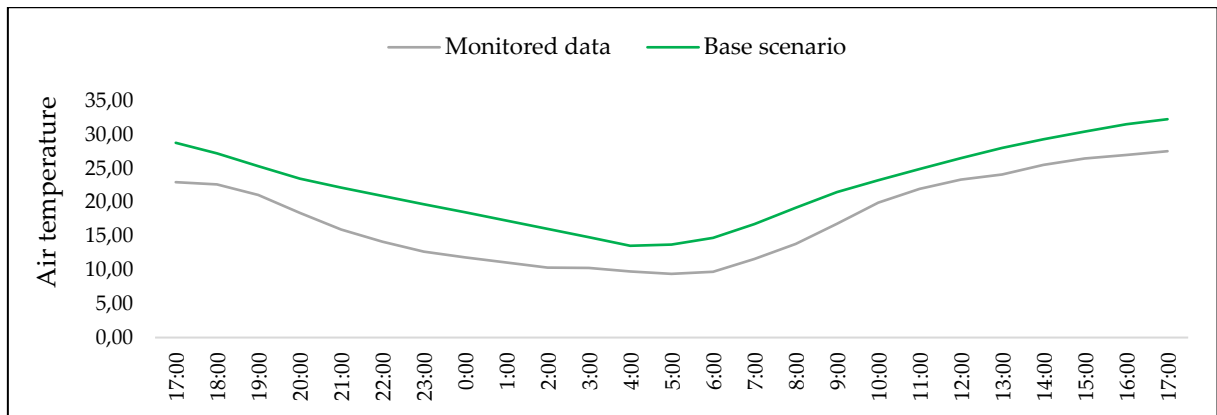


Figura 24 - Datos de temperatura del aire para los datos monitoreados (Monitored data) y datos simulados (base escenario) en el sitio de monitoreo.

En cuanto a la comparación entre los datos de humedad relativa de la estación fija y la simulación del escenario base (Figura 25). Los valores de las estaciones fijas también se utilizaron como entrada para las simulaciones, así como para el escenario NBS de este estudio.

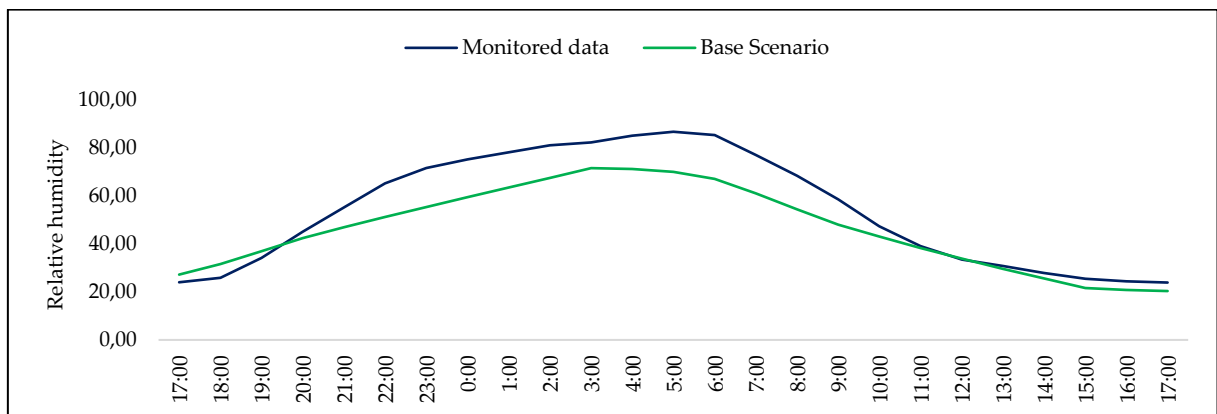


Figura 4 - Humedad relativa monitoreada y simulada (escenario base) en el lugar del monitoreo

Los datos muestran que la humedad relativa disminuye durante el día y aumenta en la noche, lo que puede justificarse por la relación de esta variable con la temperatura del aire y la presión atmosférica, lo que determina que cuando la temperatura disminuye, la cantidad máxima de vapor de agua que puede estar presente en el aire disminuye y, por lo tanto, la humedad relativa de la masa de aire se incrementa. Los cambios en estos dos conjuntos son similares, y la correlación de datos (Pearson) para estos dos conjuntos de datos es muy fuerte (0,960). Las mayores diferencias se registraron en las horas de mayor humedad relativa, correspondientes al período nocturno.

La temperatura media radiante fue otra variable considerada, y es un parámetro influenciado por el albedo de las superficies y el sombreado de edificios y árboles. Su comportamiento cambia a lo largo del día como consecuencia de los cambios en la

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

radiación solar (Bruse, M.; Flear, H., 1998). El análisis comparativo entre los datos monitoreados y los resultantes de la simulación del escenario base señalan que hubo un comportamiento similar de la temperatura radiante promedio a nivel personal (1,5 m sobre el suelo) para el período de medición (Figura 26).

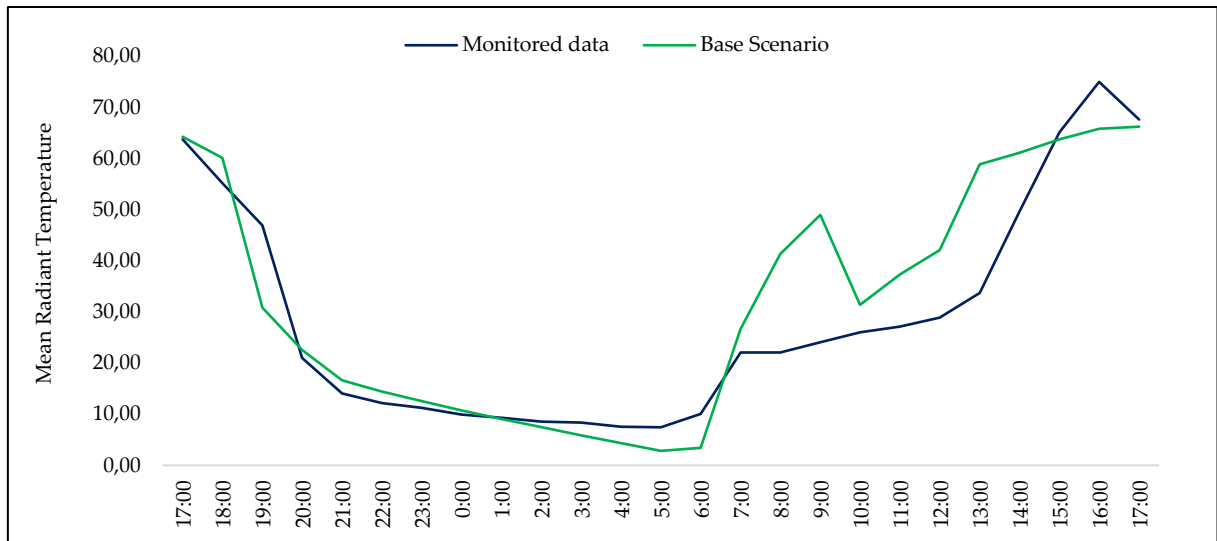


Figura 56 - Temperatura radiante média monitorada entre cenários real e modelado.

Los resultados muestran que existe una sobrestimación de la temperatura média radiante durante los períodos de la mañana y tarde, mientras que estos presentan similitudes durante la noche. Estas diferencias pueden explicarse porque la resolución del modelo no es la más precisa para diferenciar en minucia el sombreado causado por algunos elementos urbanos (por ejemplo, farolas), así como las provocadas por cambios en la cobertura de nubes en el momento de las mediciones. Además, ENVI-Met puede no traducir completamente la complejidad de los albedos superficiales y las propiedades de la vegetación (por ejemplo, el índice de área foliar), lo que también puede justificar las diferencias entre los resultados monitoreados y modelados (Acero, JA; Herranz-Puaascl, K., 2015; Ketterer, C.; Matzarakis, A., 2014). Aún con estas diferencias en los resultados, la correlación de datos (Pearson) entre los dos conjuntos de datos es fuerte (0,870).

En cuanto a los escenarios, el mapa de comparación considera la diferencia entre la temperatura del aire del escenario base y el escenario con el SBN (Figura 27) expresa en la variación a lo largo del espacio de modelado y presenta una predicción del comportamiento del área de estudio para el período del mediodía solar, cuando las diferencias son más expresivas, de los cuatro períodos de este estudio. Esta representación compara las simulaciones entre el escenario base y el escenario SBN.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

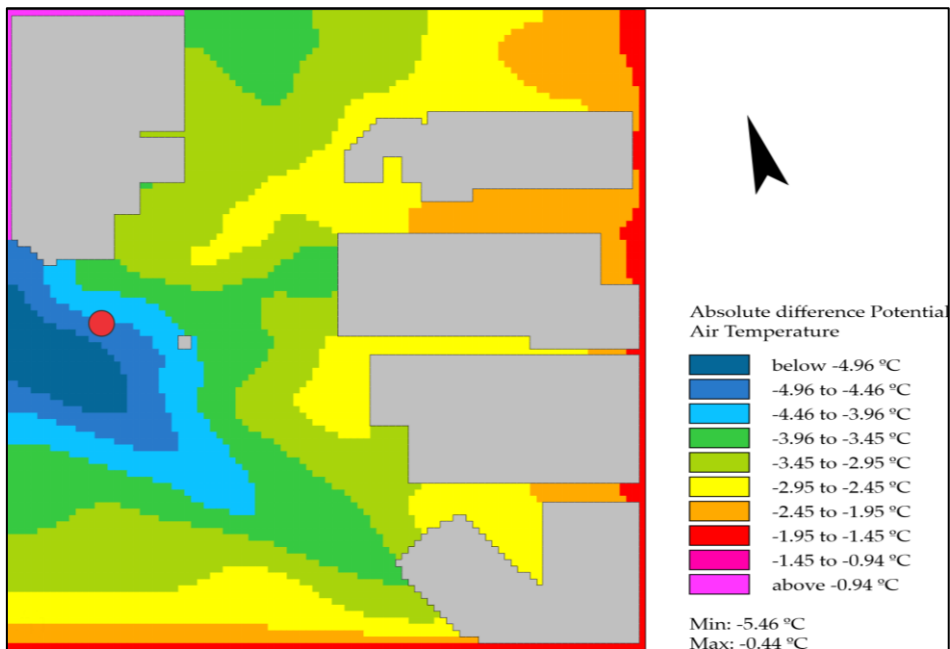


Figura 276 - Mapa de la diferencia entre la temperatura del aire simulada para el escenario base y para el escenario NBS al mediodía.

Cabe señalar que los espacios donde se estiman las mayores reducciones de temperatura del aire se ubicaron donde la simulación SBN considera la introducción de árboles y césped adicionales, cerca del arroyo y del ferrocarril, lugares donde el ENVI-Met estimó reducciones de hasta 4.96 °C. Dentro del área de la rotonda, la disminución esperada en la temperatura del aire fue menor, pero significativa, alrededor de 3.45 °C a 3.96 °C. Las reducciones más pequeñas se simularon para las áreas de sombra cerca de los edificios, en áreas que suelen ser más frías y que no tenían vegetación.

Las diferencias estimadas de temperatura del aire entre los escenarios sugieren que las SBN, y especialmente las que suponen la introducción de vegetación, cuando están completamente desarrollados, pueden promover disminuciones en la temperatura del aire, ya que hubo disminuciones generales de la temperatura en el área simulada. Tsoka et al., 2018, informan que, en su estudio, la simulación reveló que ENVI-Met puede considerarse una herramienta útil para definir estrategias de mitigación de calor con la incorporación de vegetación urbana, dando resultados aún mejores cuando se utilizan estrategias combinadas, como sea la combinación con techos verdes.

En los gráficos de la Figura 28 se presenta la variación horaria de la temperatura del aire para los dos escenarios definidos. Las curvas siguen un patrón de variación diaria similar; sin embargo, la incorporación del SBN en el escenario que contempla la intervención con el proyecto determinó reducciones en las estimativas de la temperatura del aire en todos los períodos, aunque fueron más expresivas en los períodos de mayor incidencia solar.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

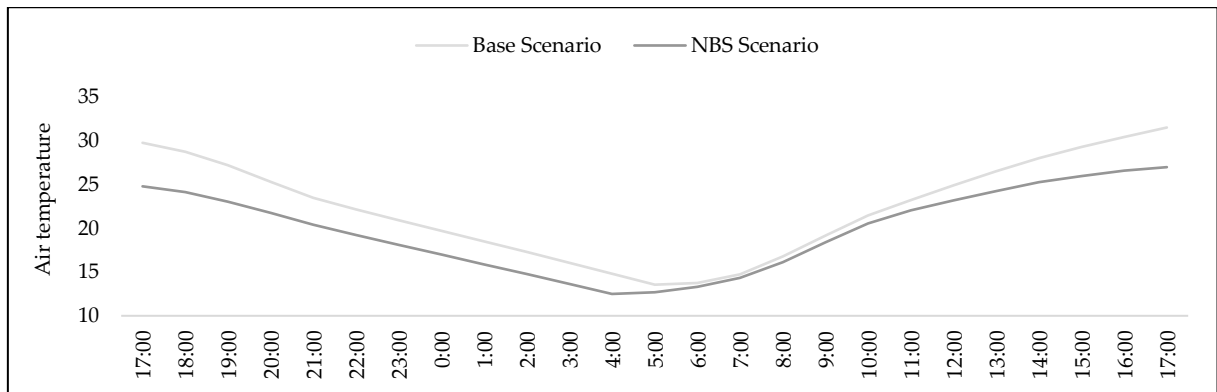


Figura 28 - Variación de la temperatura del aire para el escenario base y escenario NBS para la ubicación de medición.7

La incorporación de vegetación en las calles y aceras determina posibles reducciones en la temperatura del aire. En el período de mayor humedad relativa (Figura 28), se identificó una reducción mínima de 0.94°C entre las 5:00 y las 6:00 horas de la mañana, con una reducción máxima de 4.95°C en las horas de mayor calor.

El mapa presentado en la Figura 29 expresa las diferencias estimadas en la temperatura media radiante entre el escenario base y los efectos de la incorporación de vegetación (escenario SBN), medido a nivel del individuo para el período solar del mediodía.

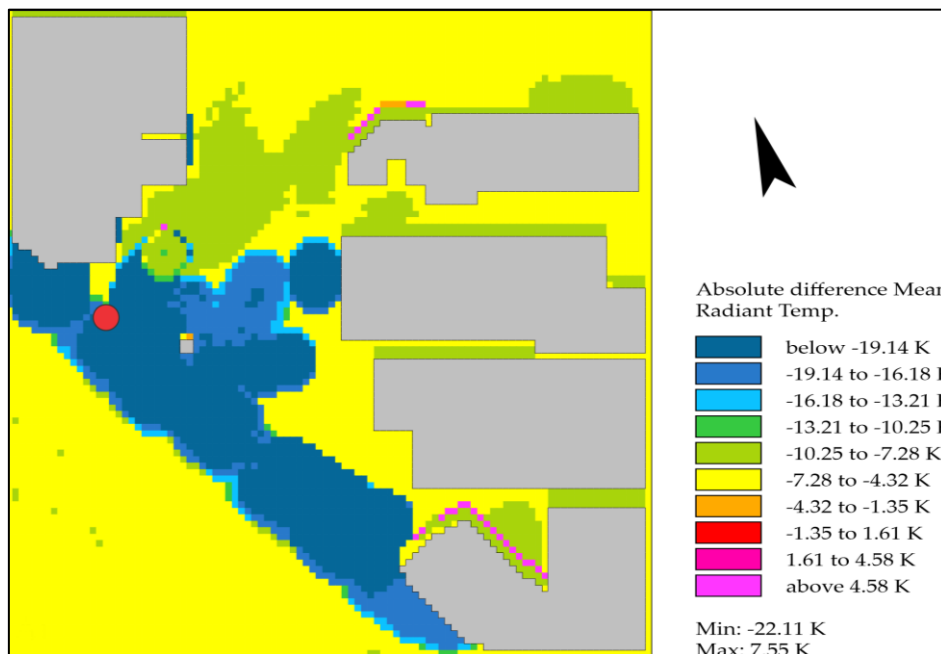


Figura 298 - Mapa de la diferencia en la temperatura media radiante entre el escenario base y el escenario SBN, al mediodía.

Genéricamente, al analizar las diferencias entre el escenario base y el escenario SBN, se identifica una reducción estimada del MRT en la mayor proporción del mapa, entre -7.28 °C y -4.32 °C, que corresponde a las áreas identificadas en amarillo. No entanto, a mayor reducción se estimó para la región central del mapa, visible con los colores en tonos de

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

azul, seguido de los colores cercanos al verde, ubicados en el entorno de los edificios. En algunas pequeñas ubicaciones, que corresponden a los colores naranja y rosa, que identifican reducciones más pequeñas en la TMR.

Observando las diferencias en el área de estudio para el período del mediodía, las mayores reducciones en MRT se simularon para áreas donde ocurrió una mayor introducción de árboles, asumiendo su pleno desarrollo, con reducciones que alcanzaron más de 19 °C. En estos lugares, la radiación solar fue parcialmente absorbida por las hojas, evitando parcialmente la reflexión para otras superficies (López-Cabeza, VP, *et al.* 2022). Además de recibir radiación directa, la vegetación interceptó la radiación de superficies horizontales y verticales. En las áreas de sombra cerca de los edificios, representadas por el verde, hubo reducciones más pequeñas, que van desde 10.25 °C a 7.28 °C.

La figura 30 también se refiere a los impactos de los cambios en el entorno, como la adición de árboles y otra vegetación; diferentes materiales urbanos con diferente reflectividad y emisividad; y las configuraciones de los edificios (orientaciones y pendientes), que pueden favorecer los intercambios radiativos entre las fachadas y las superficies de los edificios, causando aumentos en la absorción o reducciones en la radiación (Ali-Toudert, F, 2021).

Las diferencias entre el escenario base y el escenario SBN cambian durante el período de estudio a la ubicación de referencia (Figura 33). Durante la noche, las diferencias fueron menores, con temperaturas ligeramente más altas en el escenario SBN. Esta diferencia puede explicarse por el factor de visión del cielo (FVC) más bajo cerca de las copas de los árboles, que puede reducir las emisiones nocturnas de radiación de gran amplitud de onda (Acero, JA; Herranz-Puaascl, 2015).

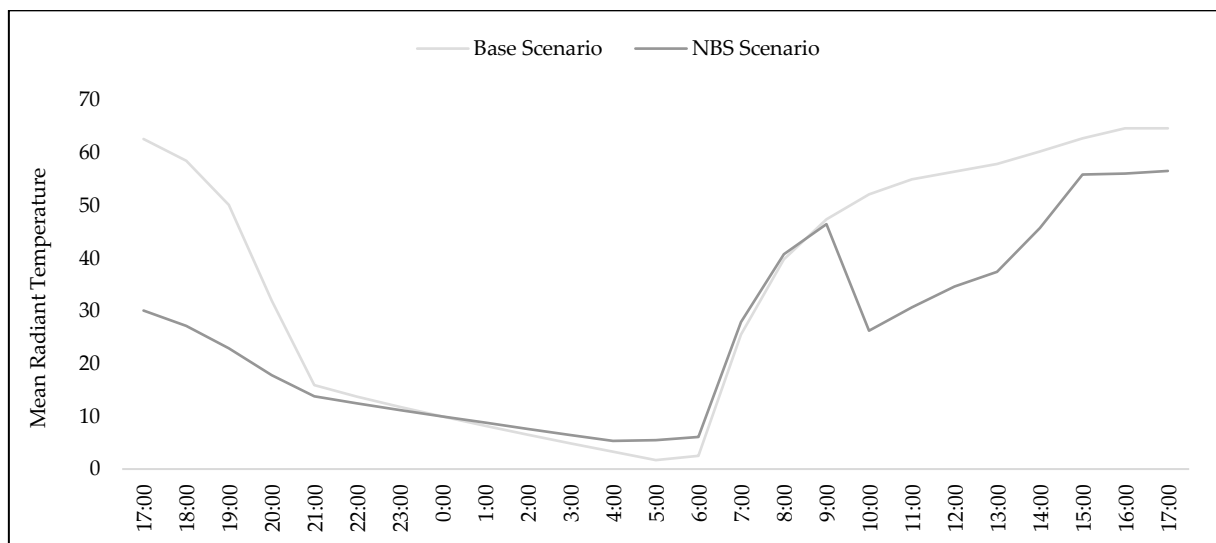


Figura 30 - Perfil de temperatura del aire para el escenario base y escenario NBS para la ubicación de medición.9

Por la tarde, la disminución tanto de la temperatura del aire como de la MRT fue más expresiva, lo que sugiere que los cambios incorporados en el nuevo escenario proporcionaron reducciones en la temperatura del aire. Incorporaciones exitosas de árboles también fueron estudiadas por Ferwati *et al.*, 2020.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

En el amanecer, la ubicación del local de medición en el escenario base estuvo más expuesta a la radiación solar en comparación con el escenario NBS (proyectado), un factor que, combinado con el comportamiento térmico del ambiente vegetado, explica que el MRT simulado fuera más bajo para este segundo escenario.

El escenario base sobreestimó el TMR en comparación con los datos monitoreados, especialmente por la tarde, y esta sobreestimación también fue reportada por otros autores utilizando el ENVI-Met (Ketterer, C.; Matzarakis, A., 2015; Ali-Toudert, F.; Mayer, H., 2007a; Ali-Toudert, F.; Mayer, H., 2007b; Müller, N. et al., 2014). Por lo tanto, los resultados sugieren que el cálculo de los flujos de radiación puede no ser totalmente preciso y puede explicar las diferencias en los resultados modelados.

En un futuro próximo, los socios del proyecto continuarán monitoreando las condiciones micrometeorológicas de ambas zonas industriales, evaluando el impacto real de SBN en ambas ubicaciones. La expectativa es que el proyecto tenga un gran impacto en las condiciones micrometeorológicas, aunque transcurran aún algunos años hasta que la SBN alcance su potencial.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

4 Evaluación y seguimiento de la infiltración de agua en el subsuelo

También en esta parte del informe se ha procedido a actualizar los datos de las mediciones realizadas en el primer informe, el E1.2_ Informe sobre la situación actual del contexto ambiental de los polígonos industriales de Argales (Valladolid) y Cantarias (Braganza), de ahí que se muestren los resultados de la nueva campaña de mediciones en 2022.

4.1. Áreas intervenidas en el ámbito del proyecto

Las áreas intervenidas en el marco del proyecto están ubicadas en la Avenida de El Norte de Castilla (AIANC) y c. de Pilar Miró (AICPM) del Polígono Industrial de Argales, Valladolid. En la primera área (AIANC) se tomaron 12 muestras de suelo no perturbado en cilindros de 100 cm³ de volumen, a la profundidad 0-5 cm, en lugares donde se aplicaron técnicas para aumentar la tasa de infiltración de agua de lluvia, cuatro en alcorques con arbustos y arboles (Figura 31a), cuatro en pisos permeables con el fin de capturar la escorrentía superficial de las áreas impermeables (Figura 31b) y cuatro en pequeños taludes (Figura 31).

En la segunda área de intervención (AICPM) también se recogieron 12 muestras de suelo no perturbado en cilindros de 100 cm³ de volumen, cuatro en el jardín de lluvia (sistemas de bioretención), cuatro en espacios de estacionamiento con pavimentos permeables intercalados con áreas de césped y cuatro en alcorques con especies arbustivas. Las diversas técnicas utilizadas están dirigidas esencialmente a capturar y filtrar la escorrentía superficial, contribuyendo a reducir los flujos de vanguardia y las consiguientes inundaciones.



Figura 31 - Áreas intervenidas en el Polígono Industrial de Argales, Valladolid

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Las tablas 3 y 4 muestran los coeficientes de permeabilidad (k, cm/h) para las áreas intervenidas (AIANC y AICPM). Todas las muestras analizadas en la AIANC (Tabla 3) presentan una permeabilidad extremadamente rápida (k = 578 cm/h). En el AICPM (Tabla 4), los suelos muestran una permeabilidad Extremadamente Rápida (k = 307,9 cm/h) o Muy Rápida (k = 76,3 cm/h), representando 66,7% y 33,3% de las muestras analizadas, respectivamente. En general, todos los suelos están incluidos en las clases de permeabilidad Extremadamente Rápida (83,3% de los analizados) y Muy Rápida (16,7% de los analizados).

Tabla 3 - Representatividad de las clases de permeabilidad del suelo del polígono industrial de Argales, Valladolid, España: área intervenida de la Av. de El Norte de Castilla (AIANC)

Clase de Permeabilidad (k)	Gama de clase	Resultados	
	(k, cm/h)	k media (cm/h)	Nr de muestras
1 Extremadamente Rápida	> 100	578,0	12
2 Muy Rápida	25,4-100	-	-
3 Moderadamente Rápida	6,35-12,7	-	-
4 Moderada	2-6,35	-	-
5 Muy lenta	< 0,13	-	-

Tabla 4 - Representatividad de las clases de permeabilidad al suelo del polígono industrial de Argales, Valladolid, España: área intervenida de C. de Pilar Miró (AICPM)

Clase de Permeabilidad (k)	Gama de clase	Resultados	
	(k, cm/h)	k media (cm/h)	Nr de muestras
1 Extremadamente Rápida	> 100	307,9	8
2 Muy Rápida	25,4-100	76,3	4
3 Moderadamente Rápida	6,35-12,7	-	-
4 Moderada	2-6,35	-	-
5 Muy lenta	< 0,13	-	-

También debe tenerse en cuenta que, además de las intervenciones técnicas que contribuyen al enfoque de la permeabilidad del suelo en las clases más altas

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

(extremadamente rápido y muy rápido), los valores promedio de los coeficientes de permeabilidad aumentaron en la clase extremadamente rápida de 243 cm / h (AI - antes de la intervención, 23% de las muestras analizadas) a 471 cm / h (DI - después de la intervención, 83% de las muestras analizadas) y en la clase Very Fast de 62 cm/h (AI - antes de la intervención, 27% de las muestras analizadas) a 76 cm/h (DI - después de la intervención, 17% de las muestras analizadas) (Figura 32).

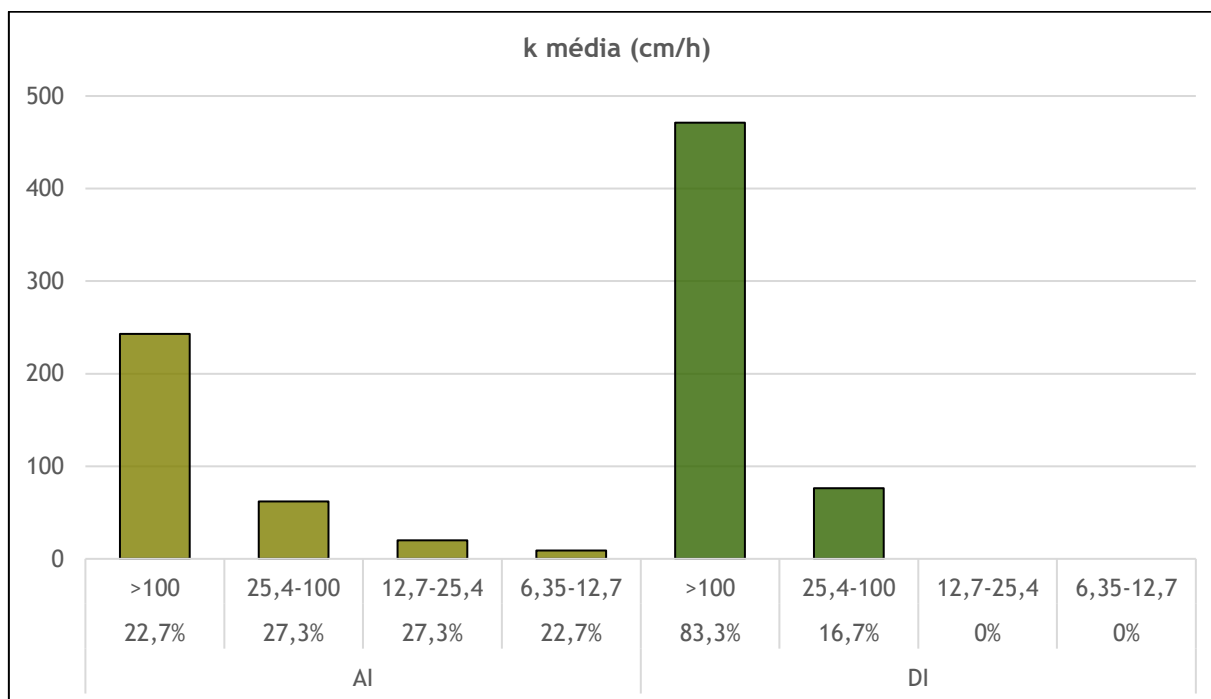


Figura 32 - Valores de permeabilidad del suelo (cm/h), distribuidos por intervalos de clase de permeabilidad y porcentaje de muestras analizadas en cada clase de permeabilidad antes (AI) y después (DI) de las intervenciones técnicas en el Polígono Industrial de Argales, Valladolid.

Además de la permeabilidad, también se evaluaron propiedades físicas como densidad aparente (DAP), porosidad total (PT), microporosidad (MicroP), macroporosidad (MacroP), capacidad de campo (WC) y capacidad máxima de agua (CMA) (Tabla 7) en las mismas muestras de suelo. Estas propiedades físicas tienen un efecto relevante en la permeabilidad del suelo y el éxito de la instalación de la cubierta vegetal (todas las intervenciones técnicas incluyeron la instalación de especies vegetales).

Tabla 5 - Densidad aparente (DAP), porosidad total (PT), microporosidad (MicroP), macroporosidad (MacroP), capacidad de campo (WC) y capacidad máxima de agua (AMC) en la capa de suelo 0-5 cm en las áreas intervenidas del Polígono Industrial de Argales, Valladolid.

Áreas Intervencionadas	DAP (g/cm ³)	PT (%)	MicroP (%)	MacroP (%)	CC	
					(L/m ²)	CMA (L/m ²)

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

AICPM - Jardín de lluvia	1,53	45,8	38,8	7,1	19,4	23,0
AICPM - Aparcamiento	1,68	40,4	32,2	8,2	16,1	20,2
AICPM - Alcorques con arbustos	1,59	44,6	36,7	8,0	18,3	22,4
AIANC - Pav. permeables/vegetación	1,64	38,6	31,7	7,0	15,8	19,3
AIANC - Alcorques (arbustos e árboles)	1,67	42,6	34,1	8,6	17,1	21,3
AIANC -Pequeños taludes	1,62	43,1	36,2	6,9	18,1	21,6

AICPM - Área intervenionada da C. Pilar Miró; AIANC - Área intervenionada da Av. de El Norte de Castilla

Los valores de densidad aparente (DAP) son característicos de suelos con contenidos de arena relativamente altos (valores indicativos entre 1,4 y 1,7), lo que se relaciona con la naturaleza del sustrato utilizado en las áreas intervenidas para la aplicación de la vegetación y la regularización del agua de lluvia.

La porosidad total (PT), expresa el volumen de espacios vacíos entre partículas sólidas y agregados del suelo, incluye poros grandes con diámetros $\geq 0,05$ mm (macroporos) que permiten la aireación del suelo y la infiltración de agua y poros medios y finos (microporos, diámetros $< 0,05$ mm), que aseguran la retención y almacenamiento de agua para las plantas. Para que un suelo sea adecuadamente aireado, buena permeabilidad y suficiente retención de agua, aproximadamente 1/3 de la porosidad total debe estar representado por macroporos y 2/3 por microporos. Todas las muestras analizadas cumplen con este criterio, y en términos promedio la macroporosidad representa el 18% de la porosidad total con valores máximos y mínimos de 20,3% y 15,5%, respectivamente (Tabla 5).

La macroporosidad debe representar al menos el 10% de la porosidad total. Cuando la macroporosidad es $\leq 5\%$ de la porosidad total, la aireación del suelo es insuficiente, lo que lleva a la asfixia de las raíces de las plantas. La cantidad de agua retenida en el suelo se llama capacidad de campo (CC) y está directamente relacionada con el volumen de microporos del suelo. En la capa superficial 0-5 cm de las áreas intervenidas, el WC varía de 15 a 20 L / m², lo que revela una buena disponibilidad de agua para las plantas. Los valores más altos se observan en el jardín de lluvia (19,4 L/m²) y los más bajos en las técnicas que combinan pavimentos porosos intercalados con cubiertas vegetales (15,8 L/m² y 16,1 L/m²) (Tabla 5).

Las técnicas aplicadas crearon condiciones físicas del suelo adecuadas para la regularización del ciclo hidrológico (aumento de la tasa de infiltración y reducción de la escorrentía superficial) y el éxito de la instalación de la cubierta vegetal (suelos permeables, aireados y con buena capacidad de retención de agua), lo que permitió prolongar el manejo del agua de lluvia en el tiempo y, en consecuencia, reducir el riesgo de inundación.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

5 Evaluación y seguimiento de la biodiversidad

También en este apartado del informe se ha procedido a actualizar los datos de las mediciones realizadas en el primer informe, el E1.2_ Informe sobre la situación actual del contexto ambiental de los polígonos industriales de Argales (Valladolid) y Cantarias (Braganza), de ahí que se muestren los resultados desde 2020 a 2022.

Índice de este apartado

_Toc114836793	
○ Seguimiento de Carábidos y Lepidópteros en el polígono de Argales.	48
Carábidos Argales	48
TRANSECTO 1 CARÁBIDOS ARROYO ESPANTA 2020	51
TRANSECTO 2 CARÁBIDOS ACEQUIA 2020	51
TRANSECTO 1 CARÁBIDOS ARROYO ESPANTA 2021	52
TRANSECTO 2 CARÁBIDOS ACEQUIA 2021	53
TRANSECTO 1 CARÁBIDOS ARROYO ESPANTA 2022	53
TRANSECTO 2 CARÁBIDOS ACEQUIA 2022	54
Lepidópteros Argales	55
TRANSECTO 1 ARROYO ESPANTA 2020	57
TRANSECTO 2A ACEQUIA (zona soterrada y jardines) 2020	59
TRANSECTO 2B ACEQUIA 2020	62
TRANSECTO 1 ARROYO ESPANTA 2021	63
TRANSECTO 2A ACEQUIA (zona soterrada y jardines) 2021	64
TRANSECTO 2B ACEQUIA 2021	65
TRANSECTO 1 ARROYO ESPANTA 2022	67
TRANSECTO 2A ACEQUIA (zona soterrada y jardines) 2022	69
TRANSECTO 2B ACEQUIA 2022	69
○ Seguimiento de aves en el polígono de Argales	71
METODOLOGÍA	71
○ Puntos de muestreo	74
ESTACIÓN DE ESCUCHA 1	75
ESTACIÓN DE ESCUCHA 2	77
ESTACIÓN DE ESCUCHA 3	79
ESTACIÓN DE ESCUCHA 4	81
ESTACIÓN DE ESCUCHA 5	83
ESTACIÓN DE ESCUCHA 6	85
ESTACIÓN DE ESCUCHA 7	87
ESTACIÓN DE ESCUCHA 8	89
ESTACIÓN DE ESCUCHA 9	91
ESTACIÓN DE ESCUCHA 10	93
ESTACIÓN DE ESCUCHA 11	95
ESTACIÓN DE ESCUCHA 12	97
ESTACIÓN DE ESCUCHA 13	99

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 14	101
ESTACIÓN DE ESCUCHA 15	103
ESTACIÓN DE ESCUCHA 16	105
ESTACIÓN DE ESCUCHA 17	107
2. Seguimiento polígono de Cantarias	110
○ Seguimiento de Carábidos y Lepidópteros en el polígono de Cantarias	110
Carábidos Cantarias	111
Lepidópteros Cantarias	113
○ Seguimiento de aves en el polígono de Cantarias	117
ÁREA DE ESTUDIO	117
METODOLOGIA	118
Resultados y discusión	119
○ Aves Braganza 1er Año - 2020	120
○ Aves Braganza 2º Año - 2021	123
○ Aves Braganza 3er Año - 2022	126
CONCLUSIONES	129

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

1. Seguimiento polígono de Argales

- Seguimiento de Carábidos y Lepidópteros en el polígono de Argales.

Carábidos Argales

Los recorridos realizados para el estudio de carábidos durante las anualidades 2020, 2021 y 2022 son las que pueden verse en las siguientes fotos. La metodología utilizada para el seguimiento ha sido la metodología de trampa de caída pitfall y en los mapas pueden verse los lugares de colocación de las trampas. El cebador utilizado para las trampas en el caso del polígono Argales fue ácido acético. Aquí pueden verse igualmente algunas fotos de las trampas colocadas.

Ilustración 1 Recorrido 1 por el ARROYO ESPANTA



Ilustración 2 Recorrido por la ACEQUIA



Ilustración 3 Recorrido 1 ARROYO ESPANTA en el que se muestra la ubicación de las 10 trampas colocadas



Ilustración 4 Recorrido 2 ACEQUIA en las 2 imágenes que se presentan a continuación se ha señalado la ubicación de los 20 botes.



E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

En esta primera zona de jardines, aunque hay plantas y humedad falta la acequia que va sumergida, con lo que los ambientes o micro-ecosistemas en los que los carábidos viven son algo más xéricos.

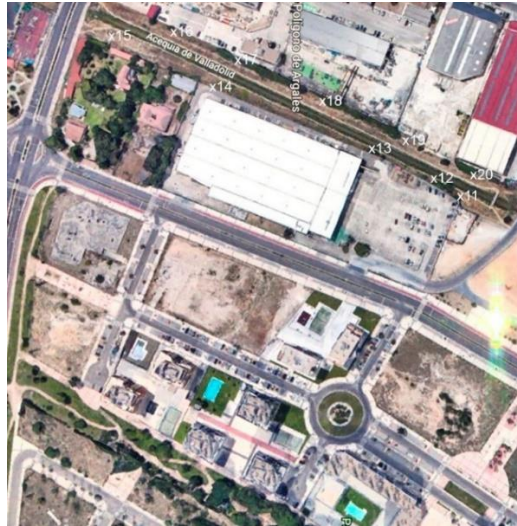


Ilustración 5 continuación de Ilustración 4 Recorrido 2 ACEQUIA en las 2 imágenes que se presentan a continuación se ha señalado la ubicación de los 20 botes

En esta zona recorrida por la acequia hay un ambiente más húmedo, con presencia de plantas propias de ecosistemas palustres y/o de zonas húmedas, lo que permite la supervivencia de especies de tendencias más higrófilas.



Ilustración 6 Vaso con ácido acético utilizado como cebador.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias



Ilustración 7 Vaso con ácido acético y azadilla para excavar el suelo y facilitar su colocación.



Ilustración 8 Vaso con ácido acético tapado con materiales de la zona, para que no sea visto y también para evitar la deshidratación del contenido.



Ilustración 9 Vaso o trampa pitfall completamente tapado con trozos secos de ramas.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Los listados de especies encontrados durante las 3 anualidades en los transectos mencionados pueden verse a continuación:

TRANSECTO 1 CARÁBIDOS ARROYO ESPANTA 2020

-Fecha colocación trampas 4/05/2020

-Fecha de recogida 12/6/2020

Familia CARABIDAE		
Subfamilia	Especie	Total individuos
Brachininae	<i>Brachynus crepitans</i>	1
Harpalinae	<i>Dixus capito</i>	1
Harpalinae	<i>Harpalus (Harpalus) attenuatus</i>	5
Harpalinae	<i>Harpalus (Harpalus) distinguendus</i>	2
Harpalinae	<i>Ophonus (Metophonus) puncticeps</i>	3
Harpalinae	<i>Ophonus (Metophonus) rufibarbis</i>	1
Lebiinae	<i>Lebia (Lamprias) pubipennis</i>	7
Licininae	<i>Licinus (Licinus) punctatulus granulatus</i>	1
Platyninae	<i>Anchomenus dorsalis</i>	6
Platyninae	<i>Calathus ambiguus</i>	3
Platyninae	<i>Calathus granatensis</i>	11
Pterostichinae	<i>Amara (Amara) aenea</i>	1
Pterostichinae	<i>Angoleus nitidus</i>	9
Pterostichinae	<i>Poecilus (Poecilus) cupreus</i>	2

-Fecha colocación trampas 12/06/2020

-Fecha de recogida 4/7/2020

Familia CARABIDAE		
Subfamilia	Especie	Total individuos
Harpalinae	<i>Dixus capito</i>	11
Harpalinae	<i>Harpalus (Harpalus) attenuatus</i>	15
Lebiinae	<i>Cymindis (Cymindis) lineola</i>	7
Lebiinae	<i>Lebia (Lamprias) pubipennis</i>	5
Lebiinae	<i>Lebia trimaculata</i>	21
Pterostichinae	<i>Amara (Amara) eurynota</i>	3
Pterostichinae	<i>Poecilus (Macropoecilus) kugelani</i>	19

TRANSECTO 2 CARÁBIDOS ACEQUIA 2020

-Fecha colocación trampas 4/05/2020

-Fecha de recogida 12/6/2020

Familia CARABIDAE		
Subfamilia	Especie	Total individuos
Brachininae	<i>Brachynus crepitans</i>	1

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Brachininae	<i>Brachinus (Brachynidius) explodens</i>	2
Carabinae	<i>Carabus (Hadrocarabus) lusitanicus ssp. brevis</i>	1
Harpalinae	<i>Dixus capito</i>	1
Harpalinae	<i>Harpalus (Harpalus) distinguendus</i>	3
Harpalinae	<i>Ophonus (Metophonus) puncticeps</i>	11
Harpalinae	<i>Ophonus (Metophonus) rufibarbis</i>	1
Lebiinae	<i>Lebia (Lamprias) pubipennis</i>	29
Licininae	<i>Chlaenius (Chlaenites) spoliatus</i>	31
Licininae	<i>Chlaeniellus vestitus</i>	1
Licininae	<i>Licinus (Licinus) punctatulus granulatus</i>	13
Platyninae	<i>Calathus granatensis</i>	1
Pterostichinae	<i>Amara (Amara) aenea</i>	11
Pterostichinae	<i>Poecilus (Poecilus) cupreus</i>	8
Trechinae	<i>Bembidion quadripustulatum</i>	5

-Fecha colocación trampas 12/06/2020

-Fecha de recogida 4/7/2020

Familia CARABIDAE		
Subfamilia	Especie	Total individuos
Harpalinae	<i>Dixus capito</i>	17
Lebiinae	<i>Lebia (Lamprias) pubipennis</i>	12
Pterostichinae	<i>Amara (Amara) eurynota</i>	25

TRANSECTO 1 CARÁBIDOS ARROYO ESPANTA 2021

-Fecha colocación trampas 3/05/2021

-Fecha de recogida 31/5/2021

Familia CARABIDAE		
Subfamilia	Especie	Total individuos
Brachininae	<i>Brachynus crepitans</i>	1
Harpalinae	<i>Dixus capito</i>	1
Harpalinae	<i>Harpalus (Harpalus) attenuatus</i>	2
Harpalinae	<i>Harpalus (Harpalus) distinguendus</i>	1
Harpalinae	<i>Ophonus (Metophonus) puncticeps</i>	1
Lebiinae	<i>Lebia (Lamprias) pubipennis</i>	2
Licininae	<i>Licinus (Licinus) punctatulus granulatus</i>	1
Platyninae	<i>Anchomenus dorsalis</i>	2
Platyninae	<i>Calathus ambiguus</i>	1
Platyninae	<i>Calathus granatensis</i>	3
Pterostichinae	<i>Amara (Amara) aenea</i>	1
Pterostichinae	<i>Angoleus nitidus</i>	1
Pterostichinae	<i>Poecilus (Poecilus) cupreus</i>	1

-Fecha colocación trampas 31/05/2021

-Fecha de recogida 14/6/2021

Familia CARABIDAE		
Subfamilia	Especie	Total individuos
Lebiinae	<i>Cymindis (Cymindis) lineola</i>	1
Lebiinae	<i>Lebia (Lamprias) pubipennis</i>	1

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Lebiinae	<i>Lebia trimaculata</i>	1
----------	--------------------------	---

TRANSECTO 2 CARÁBIDOS ACEQUIA 2021

-Fecha colocación trampas 3/05/2021

-Fecha de recogida 31/5/2021

Familia CARABIDAE		
Subfamilia	Especie	Total individuos
Brachininae	<i>Brachynus crepitans</i>	1
Brachininae	<i>Brachinus (Brachynidius) explodens</i>	1
Harpalinae	<i>Dixus capito</i>	1
Harpalinae	<i>Harpalus (Harpalus) distinguendus</i>	2
Harpalinae	<i>Ophonus (Metophonus) puncticeps</i>	2
Lebiinae	<i>Lebia (Lamprias) pubipennis</i>	5
Licininae	<i>Chlaenius (Chlaenites) spoliatus</i>	3
Licininae	<i>Chlaeniellus vestitus</i>	1
Licininae	<i>Licinus (Licinus) punctatulus granulatus</i>	4
Platyninae	<i>Calathus granatensis</i>	1
Pterostichinae	<i>Amara (Amara) aenea</i>	1
Pterostichinae	<i>Poecilus (Poecilus) cupreus</i>	3
Trechinae	<i>Bembidion quadripustulatum</i>	1

-Fecha colocación trampas 31/05/2021

-Fecha de recogida 14/6/2021

Familia CARABIDAE		
Subfamilia	Especie	Total individuos
Harpalinae	<i>Dixus capito</i>	5
Lebiinae	<i>Lebia (Lamprias) pubipennis</i>	1
Pterostichinae	<i>Amara (Amara) eurynota</i>	2

TRANSECTO 1 CARÁBIDOS ARROYO ESPANTA 2022

-Fecha colocación trampas 22/04/2022

-Fecha de recogida 27/5/2022

Familia CARABIDAE		
Subfamilia	Especie	Total individuos
Brachininae	<i>Brachynus crepitans</i>	1
Harpalinae	<i>Dixus capito</i>	1
Platyninae	<i>Anchomenus dorsalis</i>	1
Platyninae	<i>Calathus ambiguus</i>	1
Platyninae	<i>Calathus granatensis</i>	1
Pterostichinae	<i>Amara (Amara) aenea</i>	1
Pterostichinae	<i>Poecilus (Poecilus) cupreus</i>	1

-Fecha colocación trampas 27/5/2022

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

-Fecha de recogida 14/6/2022

Familia CARABIDAE		
Subfamilia	Especie	Total individuos
Harpalinae	<i>Harpalus (Harpalus) attenuatus</i>	1
Harpalinae	<i>Harpalus (Harpalus) distinguendus</i>	1
Harpalinae	<i>Ophonus (Metophonus) puncticeps</i>	1
Labiinae	<i>Cymindis (Cymindis) lineola</i>	1
Labiinae	<i>Lebia (Lamprias) pubipennis</i>	1
Labiinae	<i>Lebia trimaculata</i>	1
Licinae	<i>Licinus (Licinus) punctatulus granulatus</i>	1
Pterostichinae	<i>Angoleus nitidus</i>	1
Pterostichinae	<i>Poecilus (Macropoecilus) kugelani</i>	3

TRANSECTO 2 CARÁBIDOS ACEQUIA 2022

-Fecha colocación trampas 22/04/2022

-Fecha de recogida 27/5/2022

Familia CARABIDAE		
Subfamilia	Especie	Total individuos
Brachininae	<i>Brachynus crepitans</i>	1
Harpalinae	<i>Ophonus (Metophonus) puncticeps</i>	2
Labiinae	<i>Lebia (Lamprias) pubipennis</i>	1
Licinae	<i>Chlaenius (Chlaenites) spoliatus</i>	3
Licinae	<i>Chlaeniellus vestitus</i>	1
Licinae	<i>Licinus (Licinus) punctatulus granulatus</i>	1
Platyninae	<i>Calathus granatensis</i>	1
Pterostichinae	<i>Amara (Amara) aenea</i>	1
Pterostichinae	<i>Poecilus (Poecilus) cupreus</i>	1
Trechinae	<i>Bembidion quadripustulatum</i>	1

-Fecha colocación trampas 27/5/2022

-Fecha de recogida 14/6/2022

Familia CARABIDAE		
Subfamilia	Especie	Total individuos
Brachininae	<i>Brachinus (Brachynidius) explodens</i>	1
Harpalinae	<i>Dixus capito</i>	3
Harpalinae	<i>Harpalus (Harpalus) distinguendus</i>	1
Labiinae	<i>Lebia (Lamprias) pubipennis</i>	1
Pterostichinae	<i>Amara (Amara) eurynota</i>	1

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Lepidópteros Argales

Los lepidópteros han sido estudiados en el polígono de Argales durante las anualidades de 2020, 2021 y 2022 siguiendo el método europeo BMS (European Butterfly Monitoring Scheme) y los puntos de muestreo han sido los que se detallan a continuación en las siguientes imágenes:



Ilustración 10 TRANSECTO 1 ARROYO ESPANTA Lepidópteros Argales



Ilustración 11 TRANSECTO 2 ACEQUIA Lepidópteros Argales

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

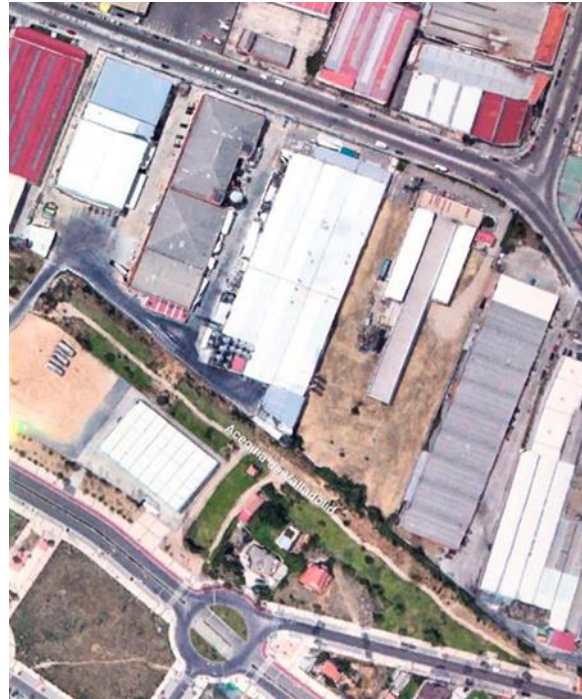


Ilustración 12 TRANSECTO 2A ACEQUIA (zona soterrada y jardines) Lepidópteros Argales

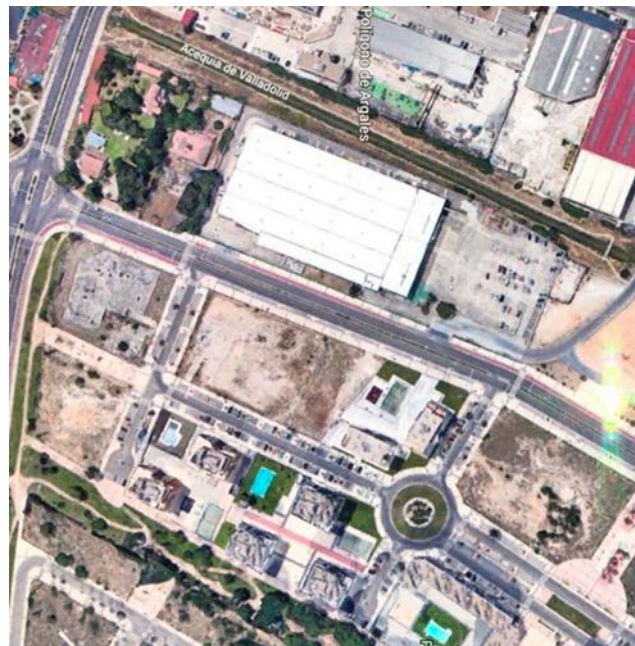


Ilustración 13 TRANSECTO 2B ACEQUIA Carábidos Argales

Además, para todas las mediciones realizadas y siguiendo el método BMS ya mencionado para lepidópteros diurnos, se han tomado los datos climatológicos para el viento puesto que un elevado viento puede influir y anular la medición. Estos datos se han tomado en cada día de medición según la leyenda que se detalla a continuación:

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Leyenda climatológica utilizada para calificar el día en el que se realizaba la medición.

0 viento en calma, humo sube verticalmente
1 la deriva del humo indica la dirección del viento
2 el viento se siente en la cara, las hojas crujen, las ramas comienzan a moverse
3 hojas y pequeños ramilletes en constante movimiento, banderas extendidas
4 hojas, polvo y papeles sueltos levantados, pequeñas ramas de árboles se mueven
5 pequeños árboles con hojas comienzan a balancearse

TRANSECTO 1 ARROYO ESPANTA 2020

AÑO 2020			
-Fecha 4/05/2020	-Hora inicio muestreo 11,00	-Hora fin muestreo 11,30	- Viento en calma 0
-Temperatura 20°			
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Papilionidae	Papilioninae	<i>Papilio machaon</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	5
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	2
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	3
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa atalanta</i>	1
Nymphalidae	Argynninae	<i>Issoria lathonia</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Melanargia lachesis</i>	3
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia tithonus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia cecilia</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	4
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Lampides boeticus</i>	2
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	2
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Hesperia comma</i>	1
-Fecha 12/06/2020	-Hora inicio muestreo 10,00	-Hora fin muestreo 10,30	- Viento con hojas y ramos en movimiento 3
-Temperatura 16°			
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	2
Nymphalidae	Argynninae	<i>Issoria lathonia</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Melanargia lachesis</i>	3
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Maniola jurtina</i> ssp. <i>hispulla</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	2
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Glaucopsyche alexis</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Aricia cramera</i>	
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Celastrina argiolus</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Lampides boeticus</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
AÑO 2021			

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

-Fecha 3/05/2021 -Temperatura 18°	-Hora inicio muestreo 11,00	-Hora fin muestreo 11,30	- Viento en calma 0
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Papilionidae	Papilioninae	<i>Papilio machaon</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia tithonus</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia cecilia</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatinae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
-Fecha 9/06/2021 -Temperatura 21°	-Hora inicio muestreo 11,30	-Hora fin muestreo 12,00	- Viento 1
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
-Fecha 14/06/2021 -Temperatura 18°	-Hora inicio muestreo 10,00	-Hora fin muestreo 10,30	- Viento 2, se siente en la cara, las hojas crujen, las ramas comienzan a moverse
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Melanargia lachesis</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Maniola jurtina</i> ssp. <i>hispulla</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Aricia cramera</i>	1
Lycaenidae	Polyommatinae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
AÑO 2022			
-Fecha 22/04/2022 -Temperatura 11°	-Hora inicio muestreo 11,00	-Hora fin muestreo 11,30	- Viento ligero 1
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Papilionidae	Papilioninae	<i>Papilio machaon</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatinae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
-Fecha 27/5/2022 -Temperatura 19°	-Hora inicio muestreo 11,30	-Hora fin muestreo 12,00	- Viento 0
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Pieridae	Coliadae	<i>Colias crocea</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	3
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	2
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris brassicae</i>	3
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa atalanta</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	1
-Fecha 14/06/2022	-Hora inicio muestreo 10,00	-Hora fin muestreo 10,30	- Viento 0
-Temperatura 22°			
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Coliadae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Melitaeinae	<i>Melitaea phoebe</i> ssp. <i>occitanica</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa atalanta</i>	5
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa cardui</i>	3
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Melanargia lachesis</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Maniola jurtina</i> ssp. <i>hispulla</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Aricia cramera</i>	1
Lycaenidae	Polyommatae	<i>Polyommatus icarus</i>	1

A continuación, puede verse una imagen tomada durante las mediciones en este concreto transecto:



Ilustración 10 fotografía del transecto 1, Arroyo Espanta

TRANSECTO 2A ACEQUIA (zona soterrada y jardines) 2020

AÑO 2020			
-Fecha 4/05/2020	-Hora inicio muestreo 11,45	-Hora fin muestreo 12,15	- Viento en calma 0
-Temperatura 22°			

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Aporia crataegui</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris brassicae</i>	2
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa cardui</i>	1
Nymphalidae	Argynninae	<i>Issoria lathonia</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia tithonus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Lampides boeticus</i>	2
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Leptotes pirithous</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	2
-Fecha 12/06/2020 -Temperatura 17°	-Hora inicio muestreo 10,45	-Hora fin muestreo 11,15	- Viento con hojas y ramos en movimiento 3
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	2
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Aglais urticae</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia bathseba</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Leptotes pirithous</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Carcharodus alceae</i>	1
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Carcharodus lavatherae</i>	1
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Hesperia comma</i>	1
AÑO 2021			
-Fecha 3/05/2021 -Temperatura 21°	-Hora inicio muestreo 11,50	-Hora fin muestreo 12,20	- Viento ligero 1
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa cardui</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
-Fecha 9/06/2021 -Temperatura 18°	-Hora inicio muestreo 10,45	-Hora fin muestreo 11,15	- Viento 1
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
-Fecha 14/06/2021 -Temperatura 17°	-Hora inicio muestreo 10,45	-Hora fin muestreo 11,15	- Viento 3, con hojas y ramos en movimiento
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia bathseba</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas ssp. lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Carcharodus alceae</i>	1
AÑO 2022			
-Fecha 22/04/2022 -Temperatura 12°	-Hora inicio muestreo 11,50	-Hora fin muestreo 12,20	- Viento ligero 1
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	3
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas ssp. lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
-Fecha 27/5/2022 -Temperatura 21°	-Hora inicio muestreo 10,45	-Hora fin muestreo 11,15	- Viento 0
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas ssp. lusitanica</i>	2
-Fecha 14/06/2022 -Temperatura 25°	-Hora inicio muestreo 10,45	-Hora fin muestreo 11,15	- Viento 0
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas ssp. lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	4
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Carcharodus alceae</i>	1

A continuación, se detalla una imagen tomada en el transecto 2, de la acequia:

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias



Ilustración 11 imagen tomada en el transecto 2, medición de lepidopteros en polígono de Argales

TRANSECTO 2B ACEQUIA 2020

AÑO 2020			
-Fecha 4/05/2020	-Hora inicio muestreo 12,30	-Hora fin muestreo 13,00	- Viento en calma 0
-Temperatura 26°			
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Papilionidae	Papilioninae	<i>Papilio machaon</i>	1
Papilionidae	Papilioninae	<i>Iphiclides feisthamelii</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Aporia crataegui</i>	3
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris brassicae</i>	2
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris napi</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	3
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Polygonia c-album</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Inachis io</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Nymphalis polychloros</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa atalanta</i>	1
Nymphalidae	Argynninae	<i>Issoria lathonia</i>	4
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Melanargia lachesis</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia tithonus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia cecilia</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	2
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Lampides boeticus</i>	2
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Leptotes pirithous</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	2
Lycaenidae	Theclinae	<i>Callophrys rubi</i>	2
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Thymelicus lineola</i>	1
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Hesperia comma</i>	1

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

-Fecha 12/06/2020	-Hora inicio muestreo 10,45	-Hora fin muestreo 11,15	- Viento 4, se mueven las hojas y ramas árboles
-Temperatura 17°			
Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris brassicae</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	3
Pieridae	Coliadae	<i>Colias crocea</i>	4
Nymphalidae	Argynninae	<i>Issoria lathonia</i>	1
Nymphalidae	Argynninae	<i>Pandoriana pandora</i>	1
Nymphalidae	Melitaeinae	<i>Melitaea phoebe</i> ssp. <i>occitanica</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Melanargia lachesis</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Hipparchia semele</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Brintesia circe</i> ssp. <i>hispanica</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia tithonus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia bathseba</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	2
Lycaenidae	Polyommatae	<i>Lampides boeticus</i>	1
Lycaenidae	Polyommatae	<i>Leptotes pirithous</i>	1
Lycaenidae	Polyommatae	<i>Polyommatus bellargus</i>	1
Lycaenidae	Polyommatae	<i>Polyommatus icarus</i>	2
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Carcharodus baeticus</i>	1
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Thymelicus acteon</i>	1
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Thymelicus lineola</i>	1
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Ochlodes venata</i>	1

TRANSECTO 1 ARROYO ESPANTA 2021

- Fecha 3/05/2021
- Temperatura 18°
- Hora inicio muestreo 11,00
- Hora fin muestreo 11,30
- Viento en calma 0

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Papilionidae	Papilioninae	<i>Papilio machaon</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	1
Pieridae	Coliadae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha</i> <i>pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia tithonus</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia cecilia</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	1

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
-------------------	----------------	---------------------------	---

- Fecha 14/06/2021
- Temperatura 18°
- Hora inicio muestreo 10,00
- Hora fin muestreo 10,30
- Viento 2, se siente en la cara, las hojas crujen, las ramas comienzan a moverse

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Melanargia lachesis</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Maniola jurtina ssp. hispulla</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas ssp. lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Aricia cramera</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	1

TRANSECTO 2A ACEQUIA (zona soterrada y jardines) 2021

- Fecha 3/05/2021
- Temperatura 21°
- Hora inicio muestreo 11,50
- Hora fin muestreo 12,20
- Viento ligero 1

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa cardui</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas ssp. lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	1

- Fecha 14/06/2021
- Temperatura 17°
- Hora inicio muestreo 10,45
- Hora fin muestreo 11,15
- Viento 3, con hojas y ramos en movimiento

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2
Pieridae	Coliadae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia bathseba</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas ssp. lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Carcharodus alceae</i>	1

- Fecha 27/5/2022
- Temperatura 21°
- Hora inicio muestreo 10,45
- Hora fin muestreo 11,15
- Viento 0

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Polyommatae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas ssp. lusitanica</i>	2

TRANSECTO 2B ACEQUIA 2021

- Fecha 3/05/2021
- Temperatura 23°
- Hora inicio muestreo 12,40
- Hora fin muestreo 13,10
- Viento ligero 1

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Aporia crataegui</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris brassicae</i>	2
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris napi</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	1
Pieridae	Coliadae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Polygonia c-album</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Inachis io</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Nymphalis polychloros</i>	1

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa atalanta</i>	1
Nymphalidae	Argynninae	<i>Issoria lathonia</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Melanargia lachesis</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia tithonus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia cecilia</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	3
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
Lycaenidae	Theclinae	<i>Callophrys rubi</i>	2
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Hesperia comma</i>	1

-Fecha 14/06/2021

-Temperatura 17°

-Hora inicio muestreo 10,45

-Hora fin muestreo 11,15

- Viento 3, hojas y pequeños ramilletes en constante movimiento, banderas extendidas

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Papilionidae	Papilioninae	<i>Papilio machaon</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris brassicae</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Aglais urticae</i>	1
Nymphalidae	Argynninae	<i>Issoria lathonia</i>	2
Nymphalidae	Argynninae	<i>Pandoriana pandora</i>	1
Nymphalidae	Melitaeinae	<i>Melitaea phoebe</i> ssp. <i>occitanica</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Melanargia lachesis</i>	3
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	3
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Hipparchia semele</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Brintesia circe</i> ssp. <i>hispanica</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia tithonus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia bathseba</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Celastrina argiolus</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Glaucopsyche alexis</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	5
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Lampides boeticus</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Leptotes pirithous</i>	4
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus bellargus</i>	1

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	6
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Carcharodus baeticus</i>	1
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Thymelicus acteon</i>	2
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Carcharodus lavatherae</i>	2
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Thymelicus lineola</i>	1
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Ochlodes venata</i>	1



Ilustración 12 imagen del transecto 3 (Acequia) del polígono de Argales para medición de lepidópteros en el polígono de Argales

TRANSECTO 1 ARROYO ESPANTA 2022

- Fecha 22/04/2022
- Temperatura 11°
- Hora inicio muestreo 11,00
- Hora fin muestreo 11,30
- Viento ligero 1

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Papilionidae	Papilioninae	<i>Papilio machaon</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	1

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatinae	<i>Polyommatus icarus</i>	1

-Fecha 27/5/2022

-Temperatura 19°

-Hora inicio muestreo 11,30

-Hora fin muestreo 12,00

- Viento 0

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	3
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	2
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris brassicae</i>	3
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa atalanta</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	1

-Fecha 14/06/2022

-Temperatura 22°

-Hora inicio muestreo 10,00

-Hora fin muestreo 10,30

- Viento 0

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Nymphalidae	Melitaeinae	<i>Melitaea phoebe</i> ssp. <i>occitanica</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa atalanta</i>	5
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa cardui</i>	3
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Melanargia lachesis</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Maniola jurtina</i> ssp. <i>hispulla</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Aricia cramera</i>	1
Lycaenidae	Polyommatinae	<i>Polyommatus icarus</i>	1

TRANSECTO 2A ACEQUIA (zona soterrada y jardines) 2022

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

- Fecha 22/04/2022
- Temperatura 12°
- Hora inicio muestreo 11,50
- Hora fin muestreo 12,20
- Viento ligero 1

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	3
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas ssp. lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	1

- Fecha 14/06/2022
- Temperatura 25°
- Hora inicio muestreo 10,45
- Hora fin muestreo 11,15
- Viento 0

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas ssp. lusitanica</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	4
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Carcharodus alceae</i>	1

TRANSECTO 2B ACEQUIA 2022

- Fecha 22/04/2022
- Temperatura 12°
- Hora inicio muestreo 12,40
- Hora fin muestreo 13,10
- Viento ligero 1 - lluvia suave

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Papilionidae	Papilioninae	<i>Iphiclides feisthamelii</i>	3
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	4
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris brassicae</i>	1

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Pieridae	Pierinae	<i>Pieris napi</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pontia daplidice</i>	2
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Polygonia c-album</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Inachis io</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Nymphalis polychloros</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia tithonus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	2
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Tomares ballus</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	3

- Fecha 27/5/2022
- Temperatura 23°
- Hora inicio muestreo 10,15
- Hora fin muestreo 10,45
- Viento 0

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Pieridae	Pierinae	<i>Aporia crataegui</i>	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Pontia daplidice</i>	2
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris brassicae</i>	3
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	1
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa atalanta</i>	1
Nymphalidae	Argynninae	<i>Issoria lathonia</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Melanargia lachesis</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia cecilia</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Aricia cramera</i>	2
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	1
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Hesperia comma</i>	1

- Fecha 14/06/2022
- Temperatura 27°
- Hora inicio muestreo 10,45
- Hora fin muestreo 11,15
- Viento 0

Familia	Subfamilia	Especie	Total individuos
Papilionidae	Papilioninae	<i>Papilio machaon</i>	2
Pieridae	Coliadinae	<i>Colias crocea</i>	9
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris brassicae</i>	1
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapae</i>	2

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Aglais urticae</i>	1
Nymphalidae	Argynninae	<i>Issoria lathonia</i>	2
Nymphalidae	Argynninae	<i>Pandoriana pandora</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Melanargia lachesis</i>	3
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	3
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Hipparchia semele</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Brintesia circe</i> ssp. <i>hispanica</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia tithonus</i>	1
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pyronia bathseba</i>	2
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pararge aegeria</i>	2
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Celastrina argiolus</i>	1
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Glaucopsyche alexis</i>	13
Lycaenidae	Lycaeninae	<i>Lycaena phlaeas</i> ssp. <i>lusitanica</i>	5
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Lampides boeticus</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Leptotes pirithous</i>	4
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus bellargus</i>	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Polyommatus icarus</i>	7
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Carcharodus baeticus</i>	1
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Thymelicus acteon</i>	2
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Carcharodus lavatherae</i>	2
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Thymelicus lineola</i>	1
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Ochlodes venata</i>	1

- Seguimiento de aves en el polígono de Argales.

METODOLOGÍA

En líneas generales, se utilizará la metodología utilizada en el SACRE URBANO, desarrollado por SEO/BirdLife, de fácil aplicación y estandarización. En el caso de un número limitado de muestreos, esta metodología no proporciona valores absolutos y comparables entre diferentes observadores, pero sí da una idea clara de la evolución de las poblaciones de aves siempre que el observador sea siempre el mismo.

Se han establecido un total de 17 estaciones de escucha (Anexo 1), que se han mantenido a lo largo de los tres años del estudio. Los criterios en los que se basó la selección de las estaciones de escucha son los siguientes:

- Que cubra toda el área de estudio de una manera homogénea.
- Que se puedan mantener los tres años del estudio: es decir, que estén situados en calles y plazas que a priori continúen, en zonas públicas...

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

- Se ha dado prioridad a aquellas localizaciones que vayan a ser objeto de actuaciones, como el arroyo Espanta, la Avenida de El Norte de Castilla y la Calle de Daniel del Olmo González.
- Fácilmente accesibles.

Estas estaciones de escucha se visitan en las primeras horas del amanecer, no más allá de las 11:00 horas, al menos dos días en primavera.

En cada estación de escucha se muestrean todas las aves observadas, tanto vistas como oídas, y se diferencian entre aquellas observadas en el interior de una circunferencia imaginaria de 25 metros, y las observadas fuera. Se apunta todo lo observado durante cinco minutos.

Dadas las peculiaridades del entorno, se ha realizado todas las visitas en fin de semana. La detección de las aves depende en muchas ocasiones de la detección auditiva, por lo que se han buscado los días menos ruidosos: fines de semana. Hay que remarcar que el primer año del estudio, a causa de la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2, las condiciones fueron más favorables a la presencia y detección de las aves, por la escasa presencia humana y de ruidos existente.

Se han realizado, en cada uno de los años, tres visitas: una al principio de la primavera, para detectar los reproductores tempranos, otra a mediados, y otra a finales del periodo reproductor, para detectar aquellas especies de migración y reproducción más tardía. La primera y tercera visita incluyeron dos días.

Las especies encontradas en los transectos previamente establecidos durante las 3 anualidades son los que a continuación se detallan:

Nombre científico	Especie (español)	2020	2021	2022	PROTECCIÓN
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	2	1	5	
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	2	
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	1	2	0	LESRPE
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	1	0	0	
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	3	LESRPE
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	98	128	129	
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	119	108	105	
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	4	4	4	
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	96	86	105	LESRPE
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	1	1	0	LESRPE
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	1	0	LESRPE
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	3	6	LESRPE
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	4	0	1	LESRPE
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	3	LESRPE
<i>Pica pica</i>	Urraca común	59	49	74	
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	2	3	0	

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Corvus corone	Corneja negra	1	0	1	
Cyanistes caeruleus	Herrerillo común	2	2	0	LESRPE
Parus major	Carbonero común	10	8	8	LESRPE
Delichon urbicum	Avión común occidental	17	38	58	LESRPE
Cettia cetti	Cetia ruiseñor	4	0	1	LESRPE
Phylloscopus collybita	Mosquitero común	4	1	0	LESRPE
Hippolais polyglotta	Zarcero políglota	0	1	0	LESRPE
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	2	2	4	LESRPE
Certhia brachydactyla	Agateador europeo	1	1	0	LESRPE
Sturnus unicolor	Estornino negro	55	34	84	
Turdus merula	Mirlo común	19	26	19	
Erithacus rubecula	Petirrojo europeo	0	0	1	LESRPE
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	7	5	6	LESRPE
Ficedula hypoleuca	Papamoscas cerrojillo	0	1	1	LESRPE
Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón	31	20	20	LESRPE
Passer domesticus	Gorrión común	154	185	161	
Passer montanus	Gorrión molinero	1	0	4	
Petronia petronia	Gorrión chillón	0	1	4	LESRPE
Chloris chloris	Verderón común	50	25	37	
Linaria cannabina	Pardillo común	14	13	27	
Carduelis carduelis	Jilguero europeo	13	16	19	
Serinus serinus	Serín verdecillo	13	11	10	
		785	776	902	

En la siguiente tabla se detallan las especies que se han observado los tres años:

Familia	Nombre científico	Especie (español)
Anatidae	Anas platyrhynchos	Ánade azulón
Columbidae	Columba livia	Paloma bravía
Columbidae	Columba palumbus	Paloma torcaz
Columbidae	Streptopelia decaocto	Tórtola turca
Apodidae	Apus apus	Vencejo común
Corvidae	Pica pica	Urraca común
Paridae	Parus major	Carbonero común
Hirundinidae	Delichon urbicum	Avión común occidental
Sylviidae	Sylvia atricapilla	Curruca capirotada
Sturnidae	Sturnus unicolor	Estornino negro
Turdidae	Turdus merula	Mirlo común
Muscicapidae	Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común
Muscicapidae	Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón
Passeridae	Passer domesticus	Gorrión común
Fringillidae	Chloris chloris	Verderón común

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Fringillidae	<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo
Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo

Es decir, 18 especies se ha observado cada año.

Las obras realizadas en el curso del proyecto INDNATUR no parece que han afectado las poblaciones de aves de una forma estadísticamente significativa, pero sí que se observan efectos positivos. Es pronto para comprobar el efecto que estas obras, de mejora de las condiciones ambientales, tendrán sobre las poblaciones de aves del Polígono de Argales.

Para hacer un seguimiento del efecto de las citadas obras, debería repetirse este censo en un futuro.

- Puntos de muestreo

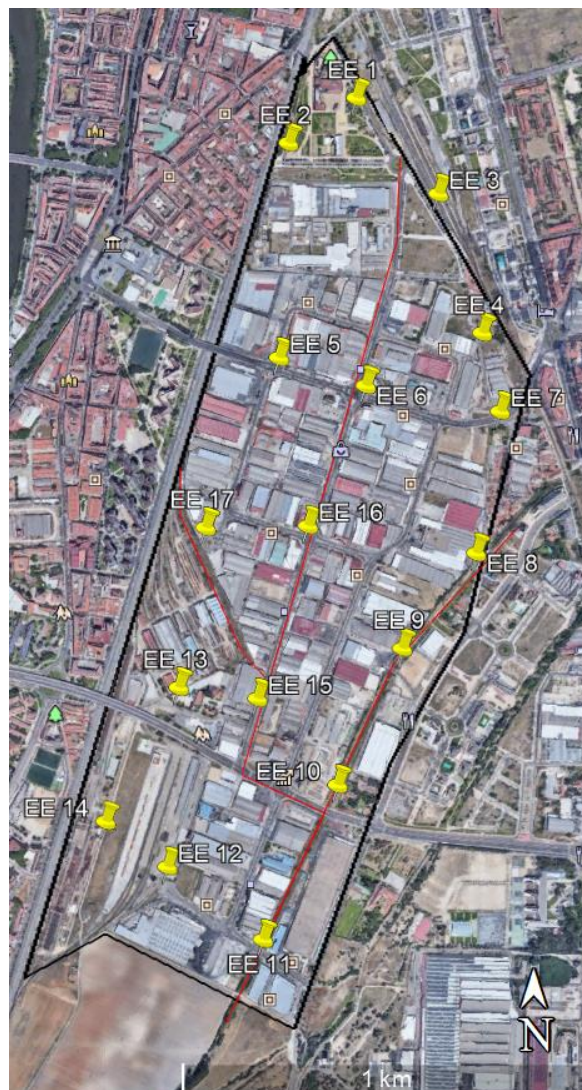


Ilustración 13 puntos de muestreo de las 3 anualidades en las que se han tomado datos de aves en el polígono de Argales.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Estaciones de escucha aves Argales, primavera 2020, 2021 y 2022

ESTACIÓN DE ESCUCHA 1



Ilustración 14 fotografía de la estación de escucha 1

Coordenadas (WGS84): 30T 0355580 4610775

		16-abr	7:51	14-may	7:20	11-jun	6:43
		1		1		1	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25	<25	>25
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón		2	1			
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía		3		17		4
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	1	7		2	2	2
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca		1				
<i>Apus apus</i>	Vencejo común				3		11
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea						1
<i>Pica pica</i>	Urraca común		3				3
<i>Parus major</i>	Carbonero común		1				
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		1		1		
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro		2		1		
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				1		2
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		5	4	6	3	9
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común		1		1		
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	3	2				2
	NÚMERO DE ESPECIES	2	11	2	8	2	8
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	4	28	5	32	5	34

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 1		2022	2021	2020
Nombre científico	Especie (español)			
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	3	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	24	45	28
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	14	13	14
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	1	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	14	11	4
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	2	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	1	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	6	3	4
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	1	0	0
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	0	0	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	4
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	2	0	1
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	3	4	1
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	3	5	4
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	0	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	0	1	0
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	27	13	11
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	1
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	2	4	6
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	0	1	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	7	5	6
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	0	2	0
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	108	109	84

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 2



Ilustración 15 fotografía de la estación de escucha 2

Coordenadas (WGS84): 30T 0355456 4610482

		16- abr	7:54	11- jun	6:52
		2		2	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía		20		6
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz		1		1
<i>Apus apus</i>	Vencejo común				3
<i>Pica pica</i>	Urraca común		1	2	4
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada				1
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro		3		8
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común		1		1
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo		1		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	1		2	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	1		3	10
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		2		
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común			2	
	NÚMERO DE ESPECIES	2	7	4	8
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	2	29	9	34

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 2				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	1	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	26	22	29
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	2	7	3
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	3	0	0
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	7	5	4
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	0	0	1
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	0	0	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	1	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	11	0	3
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	2	1	1
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	1	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	0	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	3	0	3
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	14	24	7
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	2	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	0	1	3
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	2	0	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	0	0	1
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	0	0	1
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	74	61	56

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 3



Ilustración 16 fotografía de la estación de escucha 3

Coordenadas (WGS84): 30T 0355828 4610364

		16- abr	8:08	14- may	7:28	11- jun	7:02
		3		3		3	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25	<25	>25
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía		2		8		3
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	1	2		2		1
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca		2				
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico		1		2		
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		1				
<i>Pica pica</i>	Urraca común		2		2	1	1
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	3	3		2		13
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común				1		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		1				1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común			2	5		5
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero				1		
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común		2				
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo				1		
	NÚMERO DE ESPECIES	2	9	1	9	1	6
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	4	16	2	24	1	24

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 3				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	1	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	13	7	6
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	6	5	10
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	2	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	0	0	0
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	1	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	3	1	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	1	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	6	4	4
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	0	1	0
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	0	0	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	21	7	9
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	0	0	0
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	1	0	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	2	4	1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	12	10	9
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	1	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	2	1	6
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	0	0	0

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Carduelis carduelis	Jilguero europeo	0	0	1
Serinus serinus	Serín verdecillo	1	0	0
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	71	42	46

ESTACIÓN DE ESCUCHA 4



Ilustración 17 fotografía de la estación de escucha 4

Coordenadas (WGS84): 30T 0355932 4610025

		16-abr	8:19	11-jun	7:10
		4		4	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25
Columba livia	Paloma bravía		12		1
Columba palumbus	Paloma torcaz		1		
Picus sharpei	Pito real ibérico		1		
Pica pica	Urraca común		1	2	4
Parus major	Carbonero común		1		
Sturnus unicolor	Estornino negro		1	1	
Turdus merula	Mirlo común		1	2	
Phoenicurus ochrurus	Colirrojo tizón		1		
Passer domesticus	Gorrión común			3	1
Chloris chloris	Verderón común		1		
Linaria cannabina	Pardillo común	2			
	NÚMERO DE ESPECIES	1	9	4	3
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	2	20	8	6

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 4				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	13	3	0
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	1	0	4
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	0	0	0
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	1	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	7	3	5
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	1	1	1
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	0	0	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígota	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	2	0	2
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	3	2	2
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	0	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	1	1	1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	4	1	6
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	1	1	3
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	2	3	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	0	0	0
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	0	0	0

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

	NÚMERO DE INDIVIDUOS	36	15	24
--	----------------------	----	----	----

ESTACIÓN DE ESCUCHA 5



Ilustración 18 fotografía de la estación de escucha 5

Coordenadas (WGS84): 30T 0355426 4609970

		16-abr	8:30	14-may	7:40	11-jun	7:19
		5		5		5	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25	<25	>25
Milvus migrans	Milano negro						1
Columba livia	Paloma bravía		15		6		
Columba palumbus	Paloma torcaz	2	1		1		1
Apus apus	Vencejo común						4
Pica pica	Urraca común	1	2		1		
Sturnus unicolor	Estornino negro				1		
Turdus merula	Mirlo común				1		
Passer domesticus	Gorrión común	3			4	1	3
Chloris chloris	Verderón común						2
Carduelis carduelis	Jilguero europeo						1
	NÚMERO DE ESPECIES	3	3	0	6	1	6
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	6	18	0	14	1	12

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 5				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	1	1
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	1	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	21	4	0
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	5	5	7
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	4	0	0
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	1	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	4	4	3
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	1	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	0	0	1
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	0	0	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	1	0	4
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	1	0	0
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	0	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	0	0	1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	11	14	12
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	2	1	4
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	0	0	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	1	0	0
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	0	0	0
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	51	31	33

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 6



Ilustración 19 fotografía de la estación de escucha 6

Coordenadas (WGS84): 30T 0355636 4609900

		16- abr	8:30	11- jun	7:28
		6		6	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25
Columba palumbus	Paloma torcaz		1	1	2
Apus apus	Vencejo común				3
Pica pica	Urraca común		2		
Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón				1
Passer domesticus	Gorrión común		2		8
	NÚMERO DE ESPECIES	0	3	1	4
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	0	5	1	14

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 6				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	0	0	0
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	4	2	7
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	3	9	5
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	2	0	2
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	1	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	0	0	0
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	0	0	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	0	2	2
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	0	0	0
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	0	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	1	0	1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	10	9	9
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	0	0	0
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	0	0	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	0	0	0
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	0	0	0
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	20	23	26

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 7



Ilustración 20 fotografía de la estación de escucha 7

Coordenadas (WGS84): 30T 0355962 4609812

		16- abr	8:47	14- may	7:48	11- jun	7:37
		7		7		7	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25	<25	>25
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				2		
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	2	1				
<i>Apus apus</i>	Vencejo común				4		1
<i>Pica pica</i>	Urraca común	3	1		1		1
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	1	4		2		1
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		1				
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	1		1	5	5	10
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común		1		1		
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo		2				
	NÚMERO DE ESPECIES	4	6	1	6	1	4
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	7	10	1	15	5	13

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 7				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	2	0	6
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	3	0	9
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	5	10	2
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	6	6	2
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	1	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	0	0	0
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	0	0	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	8	1	2
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	0	2	0
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	0	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	1	0	1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	22	20	20
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	2	2	0
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	0	5	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	2	2	1
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	0	2	1
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	51	51	44

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 8



Ilustración 21 fotografía de la estación de escucha 8

Coordenadas (WGS84): 30T 0355871 4609432

		16- abr	8:58	11- jun	7:48
		8		8	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz		1	1	3
<i>Apus apus</i>	Vencejo común				4
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico		1		
<i>Parus major</i>	Carbonero común	2	1		
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	2	1		3
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común		1		1
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	1		1	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		5	1	5
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	1	7	2	1
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común				5
	NÚMERO DE ESPECIES	4	7	4	7
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	6	17	5	22

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 8				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	0	0	0
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	5	2	1
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	4	1	0
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	1	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	0	2	1
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	3	0	2
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	0	1	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	2
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0	1	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	1	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	6	3	6
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	2	1	4
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	2	1	2
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	0	1	3
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	11	24	12
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	11	2	6
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	5	2	3
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	0	2	0
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	0	0	0
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	50	44	42

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 9



Ilustración 22 fotografía de la estación de escucha 9

Coordenadas (WGS84): 30T 0355720 4609258

		17-abr	7:57	14-may	7:40	12-jun	6:58
		9		9		9	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25	<25	>25
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz		1		3	2	6
<i>Apus apus</i>	Vencejo común				4		6
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico		1				
<i>Pica pica</i>	Urraca común		1		1		2
<i>Parus major</i>	Carbonero común		1				
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental						15
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	1	1		8		
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				1		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		1	1	1		
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		1		3		5
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero				1		
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común						3
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común		2		1	2	
	NÚMERO DE ESPECIES	1	8	1	9	2	6
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	1	9	1	23	4	37

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 9		2022	2021	2020
Nombre científico	Especie (español)			
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	0	4	0
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	12	22	10

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	10	10	0
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	1
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	1	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	1
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	4	2	5
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	1	1	0
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	15	12	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	1
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	10	0	6
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	1	0	1
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	0	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	3	3	5
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	9	10	7
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	1	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	3	1	3
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	5	1	6
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	0	0	0
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	0	2	0
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	75	68	46

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 10



Ilustración 23 fotografía de la estación de escucha 10

Coordenadas (WGS84): 30T 0355550 4608923

		17- abr	8:11	12- jun	7:14
		10		10	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				3
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	1	1		5
<i>Pica pica</i>	Urraca común	1	2		1
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		1		
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro		2		1
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común		1		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		1		
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Colirrojo tizón				1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común				4
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común		1		
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común				2
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo		1		2
	NÚMERO DE ESPECIES	2	8	0	8
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	2	10	0	19

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 10				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	1
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	3	5	10
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	7	10	10
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	1	2
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	0	0	0
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	4	4	7
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	0	2	0
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	0	1	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	1	0	1
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	3	1	0
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	1	1	1
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	1	0	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	1	1	1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	4	9	7
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	1	0	0
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	2	0	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	0	0	0
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	3	1	1
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	31	36	41

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 11



Ilustración 24 fotografía de la estación de escucha 11

Coordenadas (WGS84): 30T 0355363 4608538

		17-abr	8:29	14-may	7:51	12-jun	7:23
		11		11		11	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25	<25	>25
Anas platyrhynchos	Ánade azulón		1		1		
Columba livia	Paloma bravía		1		1		2
Columba palumbus	Paloma torcaz		5		3		5
Apus apus	Vencejo común				2		2
Pica pica	Urraca común		1	1	1	1	3
Delichon urbicum	Avión común occidental				2		10
Cettia cetti	Cetia ruiseñor					1	
Sturnus unicolor	Estornino negro		2	2	1	1	6
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común				1		
Phoenicurus ochrurus	Colirrojo tizón						1
Passer domesticus	Gorrión común		5		3	3	6
Chloris chloris	Verderón común		1				
Carduelis carduelis	Jilguero europeo	1					
Serinus serinus	Serín verdicillo		1				1
	NÚMERO DE ESPECIES	1	8	2	9	4	9
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	1	17	3	15	6	36

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 11				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	2	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	1
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	4	6	0
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	13	6	15
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	4	2	0
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	2
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	7	4	3
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	1	1
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	1
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	2
<i>Parus major</i>	Carbonero común	0	2	2
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	12	1	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	1	0	1
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	1	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	12	5	8
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	0	4	1
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	1	2	2
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	1	2	1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	17	33	17
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	1	2	5
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	0	0	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	1	0	0
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	2	0	1
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	78	71	63

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 12

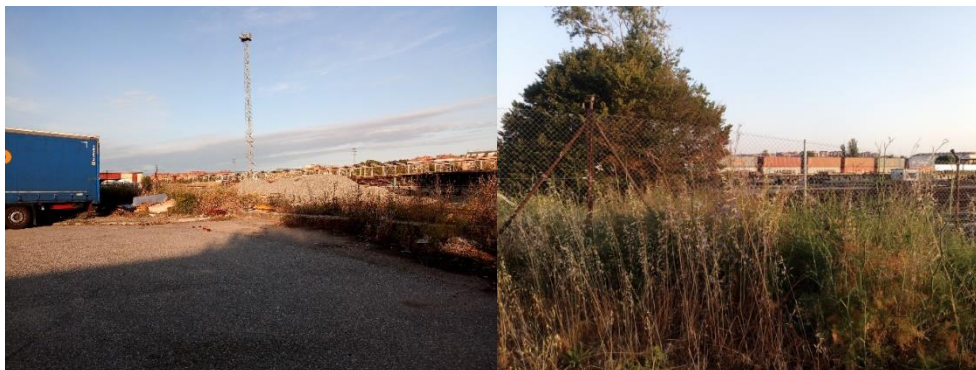


Ilustración 25 fotografía de la estación de escucha 12

Coordenadas (WGS84): 30T 0355128 4608722

		17- abr	8:37	12- jun	7:26
		12		12	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro				1
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía		2		2
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				2
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca		1		
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		1		
<i>Pica pica</i>	Urraca común		1		3
<i>Parus major</i>	Carbonero común	1	1		
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro		5		
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común		1		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón			1	3
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		1		
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón				2
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común		1		
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común				2
	NÚMERO DE ESPECIES	1	9	1	7
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	1	14	1	15

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 12				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	1	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	4	4	5
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	2	5	4
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	1	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	0	1	3
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	1	0	1
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	4	3	4
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	2	0	0
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	0	0	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	1
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	5	2	4
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	1	0	3
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	1	1
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	4	1	1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	1	3	1
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	2	1	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	1	2	4
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	2	0	2
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	0	0	2
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	0	0	1
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	31	23	37

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 13



Ilustración 26 fotografía de la estación de escucha 13

Coordenadas (WGS84): 30T 0355158 4609163

		17- abr	8:47	14- may	8:03	12- jun	7:36
		13		13		13	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25	<25	>25
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro						1
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				6		
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz		8		5		2
<i>Apus apus</i>	Vencejo común				7		5
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea			1			
<i>Pica pica</i>	Urraca común	1					2
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra				1		
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental				5		6
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común					1	1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		3		3		1
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común		1	1	1		
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo		2				2
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	1	2				1
	NÚMERO DE ESPECIES	2	5	2	7	1	9
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	2	16	2	28	1	21

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 13				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	1
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	1	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	6	10	8
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	15	4	13
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	1	2
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	12	16	6
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	1	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	3	2	6
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	1	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	1	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	0	1	0
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	11	16	4
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	1	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	0	0	1
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	2	1	1
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	0	1
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	0	1	1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	7	10	12
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	3	5	6
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	0	0	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	4	5	0
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	4	2	4
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	70	76	66

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 14



Ilustración 27 fotografía de la estación de escucha 14

Coordenadas (WGS84): 30T 0354985 4608853

		17- abr	8:54	12- jun	7:44
		14		14	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	2			
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				2
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	1	2		3
<i>Pica pica</i>	Urraca común				2
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro		2		
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común		1		1
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		1		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón				1
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero				2
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común		2		3
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común				1
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo		2		
	NÚMERO DE ESPECIES	2	6	0	8
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	3	10	0	15

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 14				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	2	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	2	4	0
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	6	9	6
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	0	0	2
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	2	2	2
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	0	0	3
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	0	0	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	1	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	2	3	1
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	2	0	0
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	1	1	1
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	1	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	1	1	1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	0	0	4
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	2	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	5	1	3
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	1	0	3
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	2	0	2
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	0	1	3
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	28	24	31

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 15



Ilustración 28 fotografía de la estación de escucha 15

Coordenadas (WGS84): 30T 0355356 4609122

		17-abr	9:01	14-may	8:11	12-jun	7:54
		15		15		15	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25	<25	>25
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía						6
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				2		1
<i>Apus apus</i>	Vencejo común				2		8
<i>Pica pica</i>	Urraca común		3				5
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental						5
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				1		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón						1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común						8
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común		1		1		1
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común		2		1		
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo		2				
	NÚMERO DE ESPECIES	0	4	0	5	0	8
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	0	8	0	7	0	35

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 15				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	6	5	1
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	3	2	1
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	1	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	10	6	32
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	8	2	4
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	0	0	0
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	5	2	3
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	0	6	3
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	1	2	0
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	0	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	1	0	3
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	8	3	6
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	3	0	2
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	3	1	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	2	0	0
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	0	0	0
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	50	30	55

ESTACIÓN DE ESCUCHA 16

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

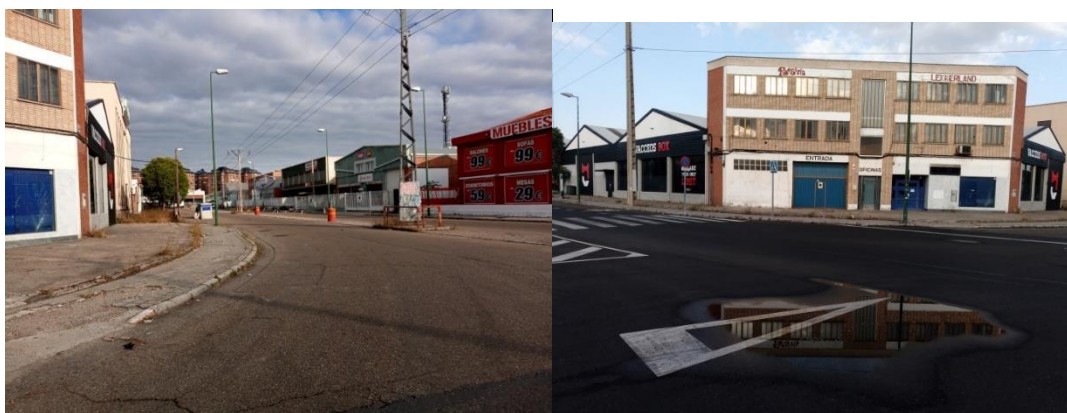


Ilustración 29 fotografía de la estación de escucha 16

Coordenadas (WGS84): 30T 0355486 4609555

		17- abr	9:21	12- jun	8:03
		16		16	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz			1	1
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		4		15
<i>Pica pica</i>	Urraca común	1	3		
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental				5
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		2		2
	NÚMERO DE ESPECIES	1	3	1	4
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	1	9	1	23

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 16				
Nombre científico	Especie (español)	2022	2021	2020
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	0	1	0
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	2	6	3
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	19	6	12
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	4	1	0
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	0	0	0
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	5	0	0
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcerro polígota	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	0	0	1
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	0	0	1
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	0	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	0	1	1
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	4	4	6
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	0	0	0
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	0	0	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	0	0	0
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	0	0	0
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	34	19	24

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

ESTACIÓN DE ESCUCHA 17



Ilustración 30 fotografía de la estación de escucha 17

Coordenadas (WGS84): 30T 0355236 4609558

		17-abr	9:12	14-may	8:20	12-jun	8:11
		17		17		17	
Nombre científico	Especie (español)	<25	>25	<25	>25	<25	>25
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía						5
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz		2		3		
<i>Apus apus</i>	Vencejo común				7		10
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental						10
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo				1		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón						1
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común						5
	NÚMERO DE ESPECIES	0	1	0	3	0	5
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	0	2	0	11	0	31

Observaciones totales por año:

ESTACIÓN DE ESCUCHA 17		2022	2021	2020
Nombre científico	Especie (español)			
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	0	0	0
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	0
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0	0	0
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0	0	0
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	5	9	3
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	5	9	4
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0	0	0
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	17	14	30
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	0	0	0
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	0	0	0

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	0	0
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	0	0	0
<i>Pica pica</i>	Urraca común	0	2	2
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	0	0	0
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	0	0	0
<i>Parus major</i>	Carbonero común	0	0	0
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	10	5	10
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	0	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	0	0	0
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	0	0	0
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	0	0	2
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	0	6	0
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	0	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	1	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	1	2	3
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	0	3	9
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	0	0
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0	0	0
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	0	2	1
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	5	0	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	0	2	0
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	0	1	0
	NÚMERO DE INDIVIDUOS	44	55	64

Conclusiones estudio aves Argales

A lo largo del período de estudio, se han podido observar 29 especies, cada uno de los años. En la siguiente tabla se observa la distribución de especies en cada uno de los años. Se ha añadido una columna donde se ha eliminado las especies que solo se ha observado una vez en cada uno de los años.

año	totales	sin accidentales
2020	29	23
2021	29	21
2021	29	24

Por otra parte, el número total de individuos que se han podido observar se detallan en la siguiente tabla:

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

año	individuos
2020	785
2021	776
2022	902

A lo largo de los tres años, se ha detectado un total de 38 especies. En la siguiente tabla se observa el número total de individuos de cada una de las especies en cada uno de los años. Además, se ha incluido la categoría de protección (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas. LESRPE y CEEA). Como se puede observar, entre las especies observadas, no hay ninguna especie incluida en el CEEA.

Las especies detectadas se consideran comunes, de requerimientos generalistas.

Por la metodología utilizada, solamente se han detectado las especies más comunes y diurnas. Si el periodo de estudio fuera mayor e incluyera otras horas, probablemente el número de especies detectadas sería mayor.

La metodología utilizada hace que no sea esperable la observación de especies nocturnas, como búhos, lechuzas y chotacabras.

Por otra parte, las rapaces se detectan en mayor número en horas centrales del día, cuando la presencia de térmicas favorece sus técnicas de caza.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

2. Seguimiento polígono de Cantarias

- Seguimiento de Carábidos y Lepidópteros en el polígono de Cantarias.

Lugar y extensión de muestreo

El trabajo de campo se basó en dos ubicaciones en el polígono industrial de Cantarias, una zona industrial en la ciudad de Bragança (Imagen 2 y Imagen 3). En cada localidad se estableció un transecto para la recolección de datos: el Transecto A (Imagen 2) tuvo una longitud total de 1097 m y 13 secciones (Cuadro 1), mientras que el Transecto B (Imagen 3) tuvo una longitud total de 900 m y 9 secciones. (Tabla 1). El muestreo se realizó durante el período primavera/verano de tres años (2020, 2021, 2022).

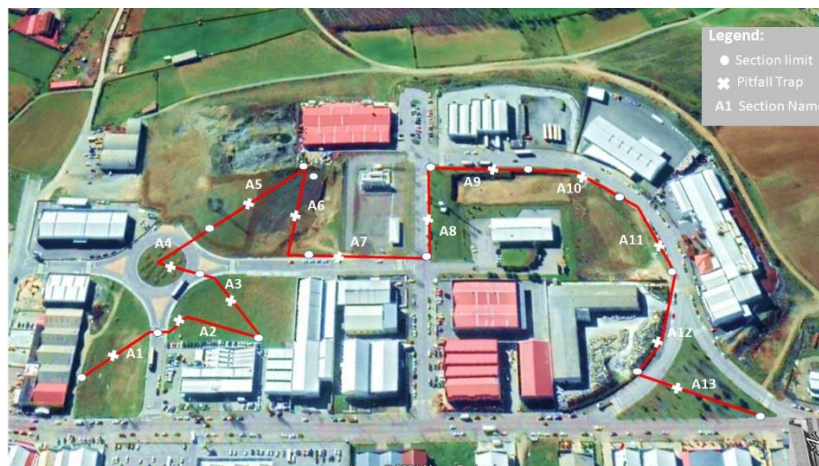


Ilustración 31 Imagen 2. Transecto A



Ilustración 32 Imagen 3. Transecto B

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Tabla 1. Distancia de cada transecto a las actuaciones

Secciones	Transecto A Extensión (m)	Transecto B Extensión (m)
1	67	100
2	90	100
3	75	100
4	72	100
5	100	100
6	95	100
7	90	100
8	82	100
9	90	100
10	76	-
11	70	-
12	100	-
13	90	-
Total	1097	900

Carábidos Cantarias

Planificación de las observaciones de Carábidos:

Durante la primavera/principios del verano, el contenido de las trampas de caída se recolectó de acuerdo con la tabla de salida planificada previamente (Tabla 3). Los contenidos fueron debidamente conservados en frascos con alcohol al 70% y con identificación de la sección y transecto al que correspondían y posteriormente analizados en laboratorio.

Tabla 2. Fechas de salidas de campo para el muestreo de carábidos

Transecto	2020	2021	2022
A	05/05/2020	05/05/2021	28/05/2022
A	20/05/2020	20/05/2021	11/06/2022
A	04/06/2020	04/06/2021	21/06/2022
B	07/05/2020	21/05/2021	25/06/2022
B	22/05/2020	05/06/2021	07/06/2022
B	06/06/2020	20/06/2021	19/06/2022

Análisis de los resultados obtenidos:

Se observaron un total de 118 individuos distribuidos en 3 géneros de carábidos durante los recorridos de campo realizados entre 2020 y 2022. El género más observado fue *Pterostichus* (98 individuos), seguido de *Calathus* (12 individuos) y finalmente amara (8 individuos) (Figura 8).

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

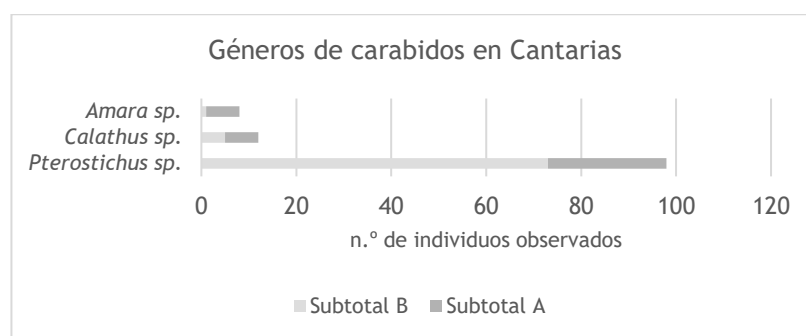


Figura 10. Géneros de carábidos observados en Cantarias (Braganza).

De los tres años muestreados, el 2020 fue el año con mayor número de individuos observados (46 individuos) distribuidos por 3 géneros, seguido del año 2022 que fue el segundo con mayor número de individuos observados (38 individuos) distribuidos por 1 género, con 2021 fue el año con menor número de individuos observados (33 individuos) distribuidos por los 3 géneros.

Al comparar los resultados obtenidos entre transectos (transecto A versus transecto B), el transecto A fue el que presentó mayor número de individuos observados (transecto A: 78, transecto B: 39).

Comparando el total de observaciones entre años, los resultados indican que no existen diferencias significativas ($F = 0.04671$, $df = 8$, $p = 0.9547$), lo mismo ocurre al comparar los registros obtenidos entre transectos a lo largo de los años en estudio ($F = 1,157$, $gl = 17$, $p = 0,3933$).

Los resultados obtenidos revelan un predominio del género *Pterostichus*, sobre los demás géneros registrados. El género *Pterostichus* es común en áreas con mucha humedad, y muchas de las especies que componen este género son consideradas especies higrófilas (Jeannel, 1941). Por otro lado, el género *Amara*, que tuvo la menor cantidad de registros de todos, es un género cuya mayoría de especies viven en espacios abiertos, como prados y pastizales. A menudo ocurren en hábitats con fuertes perturbaciones antropogénicas (Avgin & Emre, 2009).

Estos resultados son esperados ya que el área del complejo industrial de Cantarias es una zona con importantes espacios verdes dentro de sus límites, tanto en su entorno, por lo que sería de esperar que los resultados indicaran la presencia de especies pertenecientes a géneros más asociados a estas condiciones más naturales que las especies de géneros típicamente presentes en áreas de fuerte perturbación antropogénica.

Los carábidos, al ser un grupo de invertebrados típicamente terrestres, tienen todo su ciclo de vida adaptado a las condiciones del suelo y su cubierta. La existencia de estos espacios verdes en el complejo industrial de Cantarias es fundamental para el mantenimiento de la mayor parte de la fauna de carábidos del polígono.

De forma similar a lo observado con los lepidópteros, con los carábidos se observó un mayor número de individuos capturados y una mayor biodiversidad de géneros en el transecto A que en el transecto B. Esto probablemente se deba a que el transecto A tiene muchos tramos con espacios verdes que el transecto B, como se mencionó anteriormente en la discusión de los lepidópteros. Sin embargo, en el caso de los carábidos, a diferencia de los

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

lepidópteros, las diferencias registradas entre un transecto y otro, ya sea en el número de individuos o en el número de géneros observados, no fueron significativas.

De las diferencias observadas en los registros entre años, la más llamativa fue la reducción en el número de géneros observados, pasando de 3 géneros en los años 2020 y 2021 a solo 1 género en 2022. Esta fuerte reducción probablemente también esté asociada con el momento en que existió entre la implementación de las acciones de la SbN y el corto lapso de tiempo entre su implementación y los registros realizados en 2022. El tiempo transcurrido fue muy corto y no hubiera sido suficiente para restablecer una situación “normal” de ocupación de la cobertura vegetal en el suelo. El suelo fue movilizadado en la gran mayoría de los tramos de muestreo, habiéndose removido toda la cobertura del suelo, dejándolo expuesto a las altas temperaturas propias de la época del año, y estas condiciones habrían limitado en gran medida la dinámica de las poblaciones de carábidos presentes en la zona, así como su captura en el año 2022.

Lepidópteros Cantarias

Planificación de las observaciones de lepidópteros

Durante la primavera/inicio de verano, cada uno de los transectos fue visitado tres veces (Cuadro 2). Los datos se registraron en hojas específicas con información sobre las especies observadas, número de individuos observados y condiciones climáticas (precipitación, temperatura, viento, etc.) (Figura 4).

Tabla 3. Fechas de las salidas de campo con respecto a las mediciones de lepidópteros

Transecto	2020	2021	2022
A	05/05/2020	08/05/2021	24/05/2022
A	20/05/2020	18/05/2021	07/06/2022
A	04/06/2020	05/06/2021	19/06/2022
B	07/05/2020	11/05/2021	25/05/2022
B	22/05/2020	28/05/2021	07/06/2022
B	06/06/2020	09/06/2021	19/06/2022

Análisis de los resultados obtenidos:

Durante los recorridos de campo realizados entre 2020 y 2022 se observaron un total de 273 individuos perteneciendo a 16 especies de lepidópteros. La especie más observada fue *Lycaena phlaeas* (47 individuos), seguida de *Pieris rapae* (40 individuos), *Coenonympha pamphilus* (27 individuos), *Maniola jurtina* (26 individuos), *Polyommatus icarus* (25 individuos), *Colias croceus* (23 individuos), *Pontia daplidice* y *Thymelicus sylvestris* (21 individuos cada especie), *Plebejus argus* (14 individuos), *Euchloe belemia* (11 individuos), *Glaucopsyche melanops* (7 individuos), *Melitaea cinxia* (4 individuos), *Melitaea phoebe* (3 individuos), *Brintesia circe* (2 individuos) y finalmente *Spialia sertorius* y *Zerynthia rumina* (1 individuo cada especie) (Figura 6).

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

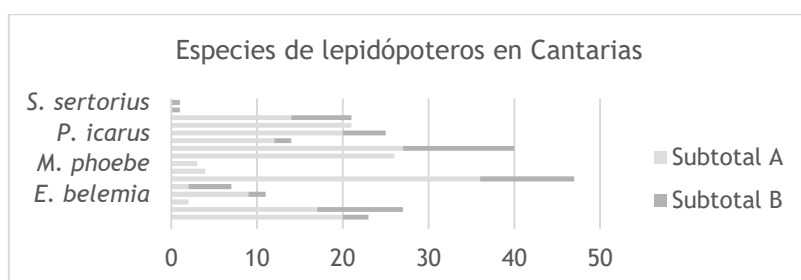


Imagen 11. Especies de lepidópteros observados en Cantarías (Braganza).

De los tres años muestreados, 2021 fue el año con el mayor número de individuos observados (128 individuos) distribuidos en 10 especies, luego 2022 fue el segundo con el segundo mayor número de individuos observados (88 individuos) distribuidos en 14 especies. El 2020 fue el año con el menor número de individuos observados (46 individuos) distribuidos en 11 especies (Imagen 7).

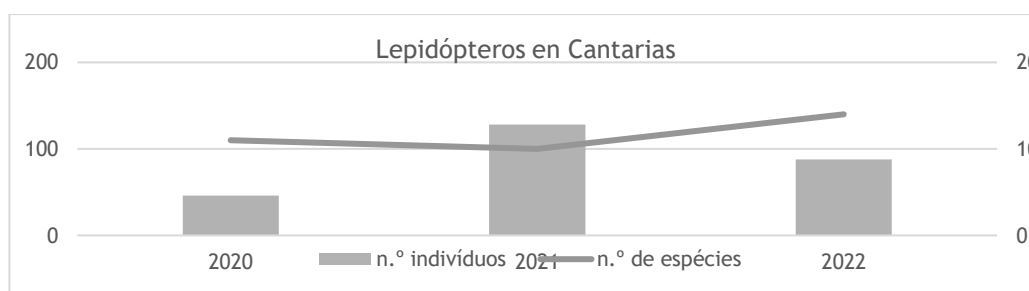


Imagen 12. Cuadro resumen de lepidópteros en Cantarias (Braganza)

De los dos transectos, el transecto A fue el que tuvo el mayor número de individuos observados (transecto A: 213, transecto B: 60) y especies observadas (transecto A: 14, transecto B: 11).

Comparando el número total de observaciones entre años, los resultados indican que no existen diferencias significativas ($F = 2,71$, $df = 46$, $p = 0,07$). Sin embargo, al comparar el número de observaciones obtenidas entre transectos a lo largo de los años de estudio, los resultados indican que existen diferencias significativas ($F = 6.118$, $df = 95$, $p = 6.353 \times 10^{-6}$). Los análisis entre grupos (Paiwise de Tukey) indicaron que las observaciones registradas en el transecto A en el año 2021 fueron significativamente mayores que las observadas en el transecto B en todos los años, e incluso las observaciones registradas en el transecto A en el año 2022 también fueron significativamente mayores que los observados en el transecto B año 2021 para el año 2020 (Cuadro 4).

Tabla 4. Resultados de análisis estadísticos de los lepidópteros.

	B 2020	B 2021	B 2022	A 2020	A 2021	A 2022
B 2020		0,9995	0,9999	0,9855	0,000815	0,04675
B 2021	0,469		1	0,9995	0,00261	0,1064
B 2022	0,335	0,134		0,9981	0,001885	0,08507
A 2020	0,9381	0,469	0,6031		0,007766	0,2155
A 2021	5,964	5,495	5,629	5,026		0,7955
A 2022	4,154	3,685	3,819	3,216	1,809	

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Leyenda: Valores Q de Tukey por debajo de la diagonal y valores p por encima de la diagonal. Valores significativamente diferentes marcados en rojo ($p < 0,05$).

Los resultados obtenidos revelan una importante biodiversidad de especies presentes en el polígono industrial de Cantarías (Bragança) dada la potencial presión y el uso del espacio. Muchas de las especies presentes son especies que tienen hábitats típicos de prados y céspedes, tierras baldías y otras áreas verdes con sustrato típicamente bajo (*Lycaena phlaeas*, *Pieris rapae*, *Coenonympha pamphilus*, *Maniola jurtina*, *Thymelicus sylvestris*, *Euchloe belemia*, *Melitaea cinxia*, *Melitaea Phoebe*, *Spialia sertorius*, *Zerynthia rumina*) otras, aunque en menor medida en el total de resultados, son propias de zonas boscosas y de matorrales (*Pontia daplidice*, *Glaucopsyche melanops*, *Brintesia circe*) y aún menos presentes e incluso rupícolas (*Plebejus argus*).

Estos resultados concuerdan con la ocupación del suelo observada en los alrededores e incluso en áreas incluidas en el parque de la zona industrial de Cantarias. Aunque es un parque industrial, contiene fragmentos considerables de espacios verdes (praderas y céspedes) en medio de los edificios industriales e infraestructuras presentes en la zona. Estos espacios terminan siendo muy importantes en el mantenimiento y preservación de la biodiversidad existente en la zona, ya que terminan sirviendo como corredores ecológicos que permiten la interconexión entre un espacio más natural (alrededor del complejo industrial) y otro espacio más industrializado, con una fuerte presencia del Hombre.

Los resultados también apuntan a una diferencia entre el potencial para albergar la biodiversidad presente en el área entre un transecto y el otro. Al contrario de lo que sucede con el transecto B, en el transecto A son muchos los tramos que tiene áreas verdes y terrenos baldíos, lo que probablemente influyó en la mayor cantidad de individuos y especies observadas.

La variación en los valores totales de individuos y especies observados entre años puede deberse a las condiciones atmosféricas y climáticas locales que se dieron en la región en el momento en que se realizaron las salidas de campo. Por otro lado, si bien se esperaba que con la implementación de las acciones del SbN los valores de los registros, tanto en número de individuos como de especies, fueran superiores a años anteriores, esto no terminó ocurriendo, muy posiblemente debido a que las actuaciones se han puesto en marcha a principios de la primavera de 2022, es decir, en el último año del proyecto. En este último año se realizó un primer recorrido de campo a principios de primavera, sin embargo, este esfuerzo de muestreo terminó por no ser considerado ya que coincidió exactamente con el inicio de la preparación del terreno para la implementación de las acciones de SbN previstas. Este hecho acabó condicionando las fechas de las observaciones de campo en el año 2022, y las últimas salidas de campo se realizaron a finales de primavera/principios de verano del año 2022. El lapso de tiempo transcurrido entre la finalización de la implementación del SbN y el último muestreo fue muy corto, alrededor de 2 meses, lo que ha influido en los resultados obtenidos en 2022. La limpieza y remoción de la cubierta vegetal en su momento terminó por eliminar plantas cuyas flores servirían como recurso alimenticio (néctar) para las especies de mariposas que se dan en el lugar, además de incidir en la puesta de huevos, ya que muchas de las especies que se dan de

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

forma espontánea son plantas hospedadoras de orugas y de muchas de las especies observadas.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

○ Seguimiento de aves en el polígono de Cantarias

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra en el norte de Portugal en la región de Trás-os-Montes, en el distrito y municipio de Bragança y en las parroquias de Bragança (Sé), Gosto y Samil.



Figura 1. Ubicación del área de estudio en Portugal.

El Parque Industrial das Cantarias o Zona Industrial das Cantarias está situado en el perímetro urbano de la ciudad de Bragança, al suroeste del centro de la ciudad. Su proximidad a la ciudad propició el establecimiento de empresas cuya actividad está relacionada con el comercio, venta al por menor de productos y empresas de servicios. Por tanto, un Parque más compatible y orientado a las llamadas funciones urbanas.



Figura 2. Mapa general del área de estudio, Parque Industrial das Cantarias. (fuente: <https://www.indnatur.eu/es/intervencao/>)

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias



Figura 3. Estación 1 ubicada en una de las zonas más periféricas, al oeste de la zona industrial.



Figura 4. Estación de la parte central del área de estudio

METODOLOGIA

Para la realización de este trabajo se aplicó la metodología del proyecto SACRE Urbano, descrita por la Sociedad Española de ornitología (SEO Birdlife), y similar a la utilizada en el Censo de Aves Comunes (CAC) de Portugal. Consiste en el inventario primaveral de aves comunes que se reproducen en un hábitat determinado.

En una primera fase se seleccionó el área a prospectar y la dirección del recorrido. Posteriormente se seleccionaron las estaciones y se registraron las coordenadas de cada una de ellas. Para la selección de cada uno de ellos se tuvo en cuenta la posibilidad de repetirse en años futuros, optando por elegir lugares donde no se espera que se produzcan cambios de hábitat en los años siguientes. También fueron seleccionados para cubrir hábitats homogéneos y para estar separados por 25 metros.

En cada una de las estaciones nos quedamos 5 minutos y se registraron todas las aves observadas y escuchadas. Las aves se registraron teniendo en cuenta la distancia al

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

observador, en dos intervalos diferentes: menos de 25m y más de 25m, y en ningún momento pudo haber duplicidad de aves registradas.

Las salidas de campo siempre se realizaron en condiciones climáticas favorables, es decir, se evitaron días de poca visibilidad o lluvias intensas. Las condiciones climáticas se registraron de acuerdo con los siguientes códigos: velocidad del viento (calma 1, moderada 2 y fuerte 3), visibilidad (buena 1, moderada 2 y mala 3), nubosidad (0-25%:1, 25-50%:2, 50-75%:3, 75-100%:4) presencia de lluvia (sin lluvia:1, llovizna:2, chubascos:3).

Los censos comenzaban en la madrugada y terminaban en la mañana, nunca superando las 11 am.

Para evitar perturbaciones que afecten el funcionamiento del Parque Industrial, los trabajos se realizaron casi siempre durante los días de fin de semana, excepto la primera visita en 2021, que se realizó entre semana, pero en medio de un estado de emergencia por a la pandemia de COVID-19 en la que se suspendió la actividad laboral.

Todos los datos recolectados fueron registrados en un archivo SACRE Urbano y posteriormente transferidos a Excel.

Resultados y discusión

Durante el trabajo preparatorio se seleccionaron 12 estaciones de observación/monitoreo, las cuales fueron distribuidas en el área de estudio (figura 5) de acuerdo con los criterios descritos en la metodología. Estas 12 estaciones de observación/escucha se mantuvieron durante los 3 años de estudio.



Figura 5. Ubicación de las estaciones de observación/escucha. (Fuente: Google Earth)

Las 3 visitas/anuales al área de estudio se realizaron durante la época reproductiva de las aves, entre abril y junio de cada año.

Visitas 2020	Fechas
1ª visita	21 de abril
2ª visita	23 de mayo
3ª visita	14 de junio
Visitas 2021	Fechas
1ª visita	17 de abril
2ª visita	25 de mayo

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

3ª visita	21 de junio
Visitas 2022	Fechas
1ª visita	1 de mayo
2ª visita	14 de mayo
3ª visita	25 de junio

Tabla 1. Fechas de las visitas realizadas en los tres años de estudio.

Los resultados presentados en este informe corresponden a 3 visitas/anuales realizadas al área de estudio, durante los 3 años del estudio.

○ **Aves Braganza 1er Año - 2020**

1ª VISITA

1ª VISITA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Inicio		7H10
Fin		8H56
Viento	1	Ausencia de viento
Lluvia	1	Ausencia de lluvia
Visibilidad	1	Buena visibilidad
Cielo	3	Muy nublado 50-75%

Tabla 2. Características del censo - 1ª visita 2020.

En la 1ra visita de 2020 se contabilizaron 231 aves de 27 especies diferentes. Del total de aves detectadas, 121 se encontraban a menos de 25m y 110 a más de 25m. Las tres especies que destacan por su abundancia son: *Passer domesticus* con 77 individuos, *Columba livia* con 52 y *Sturnus unicolor* con 19.

Tabla 1 Tabla 3. Resultados por especie - 1ª visita 2020.

Especies	<25m	>25m	Totales por especie
<i>Buteo buteo</i>	1		1
<i>Carduelis cannabina</i>		8	8
<i>Carduelis carduelis</i>	1	2	3
<i>Carduelis chloris</i>	3	6	9
<i>Ciconia ciconia</i>	2		2
<i>Columba livia</i>	43	9	52
<i>Columba palumbus</i>	1		1
<i>Corvus corone</i>	1	1	2
<i>Cuculus canorus</i>	5		5
<i>Cyanistes caeruleus</i>		1	1
<i>Dendrocopos major</i>		1	1
<i>Emberiza cia</i>		1	1
<i>Fringilla coelebs</i>		4	4
<i>Galerida cristata</i>	1	3	4
<i>Hirundo rustica</i>		1	1
<i>Lullula arborea</i>	2		2
<i>Luscinia megarhynchos</i>	1		1
<i>Milvus migrans</i>		1	1
<i>Motacilla alba</i>		4	4
<i>Oriolus oriolus</i>	2		2
<i>Parus major</i>		1	1
<i>Passer domesticus</i>	28	49	77
<i>Phoenicurus ochruros</i>	4	4	8
<i>Pica pica</i>	4		4
<i>Picus viridis</i>	1		1
<i>Serinus serinus</i>	1	12	13

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

<i>Streptopelia decaocto</i>	3		3
<i>Sturnus unicolor</i>	17	2	19
Total de Aves	121	110	231

2ª VISITA

2ª VISITA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Inicio		6H26
Fin		8H08
Viento	1	Ausencia de viento
Lluvia	1	Ausencia de lluvia
Visibilidad	1	Buena visibilidad
Cielo	1	Cielo limpio 0%

Tabla 4. Características del censo - 2ª visita 2020.

Durante la 2ª visita de 2020 se contabilizaron 284 aves de 28 especies diferentes, de las cuales 191 se encontraban a una distancia inferior a 25 metros y el resto a una distancia superior a 25m. La especie más abundante es *Columba livia* con 93 individuos, seguida de *Passer domesticus* con 81 individuos y *Carduelis chloris* con 20.

Durante esta visita, en el puesto de observación/escucha nº 8, se encontraba un empleado de una empresa cortando madera con una motosierra, situación que provocó mucho ruido que, por un lado, pudo haber ahuyentado a las aves de esa zona y por otro lado, dificultaba escuchar los cantos de algunas aves.

E2.4: Informe sobre la evolución y seguimiento de todos los aspectos de las Soluciones basadas en la Naturaleza aplicadas en Argales y Cantarias

Distancias	<25m	>25m	Totales
<i>Apus apus</i>		4	4
<i>Buteo buteo</i>		1	1
<i>Carduelis cannabina</i>	2		2
<i>Carduelis carduelis</i>	1		1
<i>Carduelis chloris</i>	8	12	20
<i>Columba livia</i>	69	24	93
<i>Columba palumbus</i>	2		2
<i>Cuculus canorus</i>		2	2
<i>Delichon urbicum</i>	2		2
<i>Falco tinnunculus</i>		1	1
<i>Garrulus glandarius</i>	1		1
<i>Galerida cristata</i>	4	1	5
<i>Lullula arborea</i>		1	1
<i>Luscinia megarhynchos</i>		2	2
<i>Merops apiaster</i>		4	4
<i>Milvus migrans</i>	2	1	3
<i>Motacilla alba</i>	1		1
<i>Oriolus oriolus</i>	1		1
<i>Oenanthe oenanthe</i>	2		2
<i>Passer domesticus</i>	62	19	81
<i>Phoenicurus ochruros</i>	14	3	17
<i>Pica pica</i>	1		1
<i>Serinus serinus</i>	9	1	10
<i>Sylvia melanocephala</i>	1		1
<i>Streptopelia turtur</i>		2	2
<i>Streptopelia decaocto</i>	1	3	4
<i>Sturnus unicolor</i>	7	11	18
<i>Upupa epops</i>	1	1	2
Totales	191	93	284

Tabla 5. Resultados por especie - 2ª visita 2020

3ª VISITA

3ª VISITA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Inicio		6H04
Fin		7H51
Viento	1	Ausencia de viento
Lluvia	1	Ausencia de lluvia
Visibilidad	1	Buena visibilidad
Cielo	3	Limpio 0%

Tabla 6. Características del censo - 3ª visita 2020.

Durante la 3ra visita del 2020 se registraron 189 aves, de las cuales se destaca por su abundancia *Passer domesticus* con 61 individuos observados/escuchados, seguido de *Columba livia* con 35 aves y *Phoenicurus ochruros* con 14. Del total de aves 153 corresponden a detecciones a una distancia inferior a 25 metros, y 36 a una distancia superior a 25m.

Distancias	<25m	>25m	Totales por especie
<i>Carduelis cannabina</i>	7		7
<i>Carduelis carduelis</i>	4		4
<i>Carduelis chloris</i>	3		3
<i>Ciconia ciconia</i>		1	1
<i>Columba livia</i>	27	8	35
<i>Columba palumbus</i>	2	3	5
<i>Corvus corone</i>	2		2
<i>Cuculus canorus</i>		1	1
<i>Delichon urbicum</i>	1		1
<i>Falco tinnunculus</i>	5		5
<i>Galerida cristata</i>	7		7
<i>Larus fuscus</i>	1		1
<i>Luscinia megarhynchos</i>		1	1
<i>Merops apiaster</i>		2	2
<i>Motacilla alba</i>	5		5
<i>Oriolus oriolus</i>		2	2
<i>Oenanthe oenanthe</i>	2		2
<i>Passer domesticus</i>	56	5	61
<i>Phoenicurus ochruros</i>	13	1	14
<i>Pica pica</i>	6	1	7
<i>Serinus serinus</i>	5	2	7
<i>Sylvia melanocephala</i>	1		1
<i>Streptopelia turtur</i>	4	3	7
<i>Sturnus unicolor</i>	2	2	4
<i>Turdus merula</i>		3	3
<i>Upupa epops</i>		1	1
Totales	153	36	189

Tabla 7. Resultados por especie - 3ª visita 2020

Algunas de las especies presentes son propias de hábitats agrícolas y zonas de matorral (*Carduelis cannabina*, *Carduelis carduelis*, *Falco tinnunculus*, *Oenanthe oenanthe* y *Galerida cristata*, por ejemplo), y otras de hábitats forestales (*Columba palumbus*, *Luscinia megarhynchos* y *Oriolus oriolus*), y no cabría esperar, a priori, en una zona industrial.

○ Aves Braganza 2º Año - 2021

1ª VISITA

1ª VISITA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Inicio		7H30
Fin		9H06
Viento	1	Ausencia de viento
Lluvia	1	Ausencia de lluvia
Visibilidad	1	Buena visibilidad
Cielo	1	Poco nublado o limpio <25%

Tabla 8. Características del censo - 1ª visita 2021.

En la 1ra visita de 2021 se contabilizaron 226 aves de 21 especies diferentes. Del total de aves detectadas, 127 se encontraban a menos de 25m y 99 a más de 25m. Las especies que destacan por su abundancia son: *Passer domesticus* con 89 individuos, *Columba livia* con 45, *Carduelis chloris* con 20, *Columba palumbus* y *Phoenicurus ochruros*, ambas con 11 individuos.

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

Especies	<25m	>25m	Totales por especie
Buteo buteo	1		1
Carduelis cannabina	5	2	7
Carduelis carduelis	2	0	2
Carduelis chloris	14	6	20
Columba livia	26	19	45
Columba palumbus	3	8	11
Cuculus canorus	0	2	2
Dendrocopos major	1	0	1
Galerida cristata	7	1	8
Lullula arborea	0	1	1
Motacilla alba	2	2	4
Motacilla cinerea	1	0	1
Passer domesticus	47	42	89
Phoenicurus ochruros	8	3	11
Pica pica	0	4	4
Serinus serinus	4	2	6
Streptopelia decaocto	3	1	4
Sturnus unicolor	2	2	4
Turdus merula	1	2	3
Coturnix coturnix	0	1	1
Upupa epops	0	1	1
Total de Aves	127	99	226

Tabla 9. Resultados por especie - 1ª visita 2021.

2ª VISITA

2ª VISITA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Inicio		7H10
Fin		8H45
Viento	1	Ausencia de viento
Lluvia	1	Ausencia de lluvia
Visibilidad	1	Buena visibilidad
Cobertura nubes	2	Nublado 25-50%

Tabla 10. Características del censo - 2ª visita 2021.

Durante la 2ª visita de 2021 se contabilizaron 214 aves de 22 especies diferentes, de las cuales 155 se encontraban a una distancia inferior a 25 metros y el resto a una distancia superior a 25m. La especie más abundante es *Passer domesticus* con 87 individuos, seguida de *Columba livia* con 52 individuos y *Serinus serinus* con 16.

Especies	<25m	>25m	Totales por especie
Carduelis cannabina	2	0	2
Carduelis carduelis	2	0	2
Carduelis chloris	5	1	6
Cettia cetti	0	1	1
Columba livia	32	20	52
Columba palumbus	1	0	1

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

Cyanistes caeruleus	1	0	1
Falco tinnunculus	1	0	1
Galerida cristata	5	2	7
Hirundo rustica	1	0	1
Lullula arborea	0	3	3
Motacilla alba	2	1	3
Oriolus oriolus	0	4	4
Parus major	2	0	2
Passer domesticus	73	14	87
Phoenicurus ochruros	5	2	7
Pica pica	1	4	5
Serinus serinus	16	0	16
Streptopelia turtur	0	2	2
Streptopelia decaocto	0	1	1
Sturnus unicolor	4	4	8
Upupa epops	2	0	2
Totales	155	59	214

Tabla 11. Resultados por especie - 2ª visita 2021

3ª VISITA

3ª VISITA	CÓDIGO	DESCRIPÇÃO
Inicio		7H01
Fin		8H26
Viento	1	Ausencia de viento
Lluva	1	Ausencia de lluvia
Visibilidad	1	Buena visibilidad
Cielo	3	Nublado 50-75%

Tabla 12. Características del censo - 3ª visita 2021.

Durante la 3ra visita de 2021 se contabilizaron 235 aves, de las cuales se destaca por su abundancia *Passer domesticus* con 94 individuos observados/escuchados, seguida de *Columba livia* con 68 aves. En especies con

En abundancias absolutas más bajas, destacan *Galerida cristata* y *Serinus serinus*, ambas con 14 individuos, y *Phoenicurus ochruros* con 13. Del total de aves, 119 corresponden a detecciones a una distancia menor de 25 metros, y 116 a una distancia mayor. de 25 m.

Especies	<25m	>25m	Totales por especie
<i>Apus apus</i>	1	0	1
<i>Carduelis carduelis</i>	4	2	6
<i>Carduelis chloris</i>	1	0	1
<i>Columba livia</i>	16	52	68
<i>Columba palumbus</i>	1	0	1
<i>Corvus corone</i>	1	4	5

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

Falco tinnunculus	1	0	1
Galerida cristata	10	4	14
Garrulus glandarius	0	1	1
Lullula arborea	0	3	3
Passer domesticus	61	33	94
Phoenicurus ochruros	6	7	13
Pica pica	0	2	2
Serinus serinus	11	3	14
Streptopelia decaocto	5	1	6
Streptopelia turtur	0	1	1
Sturnus unicolor	1	2	3
Upupa epops	0	1	1
Totais	119	116	235

Tabla 13. Resultados por especies - 3ra visita 2021

Se detectaron especies propias de hábitats agrícolas y matorrales (*Carduelis canabina*, *Carduelis carduelis*, *Falco tinnunculus*, *Lullula arborea* y *Galerida cristata*, por ejemplo), y otras de hábitats forestales (*Columba palumbus*, *Cettia cetti*, *Garrulus glandarius* y *Oriolus oriolus*), y No es de esperar, a priori, en una zona industrial. Su presencia puede estar relacionada con el hecho de que la zona aledaña al área de estudio es todavía bastante rural y con áreas preservadas en cuanto a vegetación natural.

Por otro lado, y como era de esperar, la mayor abundancia se encontró para especies estrechamente asociadas con hábitats humanizados y urbanos: *Passer domesticus* y *Columba livia*.

○ Aves Braganza 3er Año - 2022

1ª VISITA

1ª VISITA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Inicio		7H15
Fin		9H00
Viento	1	Ausencia de viento
Lluvia	1	Ausencia de lluvia
Visibilidad	1	Buena visibilidad
Cielo	1	Poco nublado o limpo <25%

Tabla 14. Características del censo - 1ª visita 2022.

En la 1ra visita de 2022 se contaron 220 aves de 24 especies diferentes. Del total de aves detectadas, 123 se encontraban a menos de 25m y 97 a más de 25m. Las especies que destacan por su abundancia son: *Passer domesticus* con 67 individuos, *Phoenicurus ochruros* con 22 individuos, *Columba livia* con 18, *Carduelis cannabina* con 14 y *Serinus serinus* con 13 individuos.

Especies	<25m	>25m	Totales por especie
----------	------	------	---------------------

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

Apus apus	0	2	2
Carduelis cannabina	11	3	14
Carduelis carduelis	4	5	9
Carduelis chloris	6	5	11
Columba livia	13	5	18
Columba palumbus	1	1	2
Corvus corone	0	1	1
Cyanopica cyanus	0	1	1
Cuculus canorus	0	3	3
Emberiza cia	1	0	1
Galerida cristata	5	0	5
Lullula arborea	0	1	1
Luscinia megarhynchos	3	9	12
Milvus milvus	0	1	1
Merops apiaster	0	5	5
Motacilla alba	4	1	5
Oriolus oriolus	0	4	4
Passer domesticus	45	22	67
Phoenicurus ochruros	11	11	22
Pica pica	1	2	3
Serinus serinus	12	1	13
Streptopelia decaocto	2	5	7
Sturnus unicolor	4	5	9
Turdus merula	0	4	4
Totales	123	97	220

Tabla 15. Resultados por especie - 1ª visita 2022

2ª VISITA

2ª VISITA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Inicio		7H07
Fin		8H48
Viento	1	Ausencia de viento
Lluvia	1	Ausencia de lluvia
Visibilidad	1	Buena visibilidad
Cielo	1	Nublado 0-25%

Tabla 16. Características del censo - 2ª visita 2022.

Durante la 2ª visita de 2022 se contabilizaron 214 aves de 23 especies diferentes, de las cuales 110 se encontraban a una distancia inferior a 25 metros y el resto a una distancia superior a 25m. La especie más abundante es *Passer domesticus* con 74 individuos, seguida de *Columba livia* con 38 individuos y *Serinus serinus* con 19.

Especies	<25m	>25m	Totales por especie
<i>Apus apus</i>	4	6	10
<i>Carduelis cannabina</i>	1	0	1
<i>Carduelis carduelis</i>	12	0	12
<i>Carduelis chloris</i>	3	0	3

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

<i>Columba livia</i>	10	28	38
<i>Columba palumbus</i>	1	2	3
<i>Corvus corone</i>	0	1	1
<i>Emberiza cia</i>	1	0	1
<i>Delichon urbicum</i>	0	2	2
<i>Falco tinnunculus</i>	1	0	1
<i>Galerida cristata</i>	3	1	4
<i>Lullula arborea</i>	0	1	1
<i>Luscinia megarhynchos</i>	0	3	3
<i>Motacilla alba</i>	3	2	5
<i>Oriolus oriolus</i>	0	3	3
<i>Parus major</i>	1	0	1
<i>Passer domesticus</i>	35	39	74
<i>Phoenicurus ochruros</i>	9	4	13
<i>Pica pica</i>	1	3	4
<i>Serinus serinus</i>	18	1	19
<i>Streptopelia decaocto</i>	7	2	9
<i>Sturnus unicolor</i>	0	4	4
<i>Turdus merula</i>	0	2	2
Totales	110	104	214

Tabla 17. Resultados por especie - 2ª visita 2022

3ª VISITA

3ª VISITA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Inicio		7H12
Fin		9H03
Viento	2	Viento moderado
Lluvia	1	Ausencia de lluvia
Visibilidad	1	Buena visibilidad
Cielo	2	Nublado 25-50%

Tabla 18. Características do censo - 3ª visita 2022.

Durante la 3ra visita de 2022 se contabilizaron 222 aves, de las cuales se destaca por su abundancia *Passer domesticus* con 79 individuos observados/escuchados, seguida de *Columba livia* con 39 aves. En las especies con menores abundancias absolutas destaca *Phoenicurus ochruros* con 22 individuos, *Serinus serinus* con 13 y *Carduelis carduelis* ambas con 11 individuos. Del total de aves, 144 corresponden a detecciones a menos de 25 metros de distancia y 78 a más de 25 metros.

Especies	<25m	>25m	Totales por especie
<i>Carduelis canabina</i>	1	0	1
<i>Carduelis carduelis</i>	9	2	11
<i>Carduelis chloris</i>	4	3	7
<i>Ciconia ciconia</i>	1	0	1
<i>Columba livia</i>	10	29	39
<i>Columba palumbus</i>	2	0	2
<i>Corvus corax</i>	0	3	3
<i>Coturnix coturnix</i>	0	2	2
<i>Delichon urbicum</i>	6	0	6

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

<i>Falco tinnunculus</i>	6	0	6
<i>Galerida cristata</i>	4	1	5
<i>Oenanthe hispanica</i>	2	0	2
<i>Oriolus oriolus</i>	0	1	1
<i>Passer domesticus</i>	58	21	79
<i>Phoenicurus ochruros</i>	16	6	22
<i>Pica pica</i>	4	1	5
<i>Serinus serinus</i>	12	1	13
<i>Streptopelia decaocto</i>	4	4	8
<i>Streptopelia turtur</i>	1	0	1
<i>Sturnus unicolor</i>	3	4	7
<i>Turdus merula</i>	1	0	1
Totales	144	78	222

Tabla 19. Resultados por especie -

3ª visita 2022

En 2022 se detectaron especies propias de hábitats agrícolas y matorrales (*Carduelis canabina*, *Carduelis carduelis*, *Falco tinnunculus*, *Lullula arborea* y *Galerida cristata*, por ejemplo), y otras de hábitats forestales (*Columba palumbus*, *Luscinia megarhynchos*, *Parus major* y *oriolus oriolus*). Su presencia puede estar relacionada con el hecho de que la zona aledaña al área de estudio es todavía bastante rural y con áreas preservadas en cuanto a vegetación natural. Por otro lado, y como era de esperar, la mayor abundancia se encontró para especies estrechamente asociadas con hábitats humanizados y urbanos: *Passer domesticus*, *Columba livia*, *Phoenicurus ochruros* y *Serinus serinus*.

CONCLUSIONES

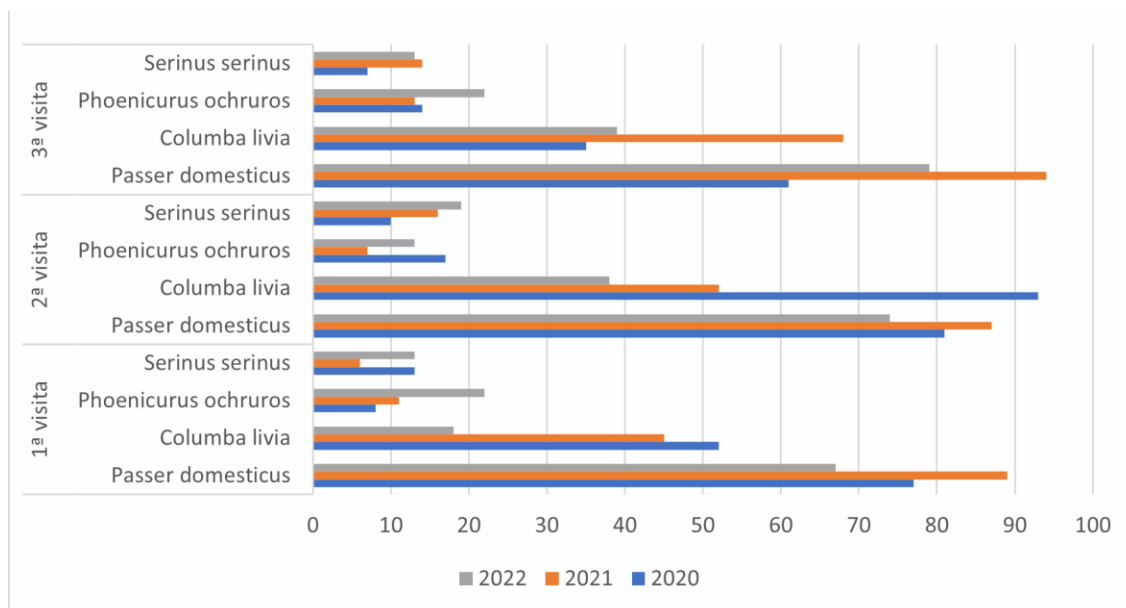


Figura 6. Frecuencia absoluta de las especies más comunes detectadas en el área de estudio

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

En general, las especies más observadas son las más abundantes en ambientes urbanos y las que muestran una mayor adaptación a este tipo de hábitat - *Passer domesticus*, *Columba livia*, *Phoenicurus ochruros*, *Serinus serinus* y *Sturnus unicolor*.

Otras especies presentes en los diversos muestreos reflejan la proximidad del área de estudio a ambientes agrícolas, forestales y arbolados: *Galerida cristata*, *Oriolus oriolus* y las diversas especies del género *Carduelis*.

Durante el período de estudio, no hubo cambios significativos en la comunidad avifaunística del área de estudio. Solo con estudios más largos en el tiempo y con un mayor número de muestras se podría entender la evolución de las comunidades a lo largo del tiempo y los posibles cambios debido a las medidas de manejo del hábitat implementadas.

6 Análisis del impacto económico y social

6.1. Procedimiento de evaluación

Habida cuenta de que el periodo transcurrido desde la finalización de las obras de renaturalización en los polígonos de Argales como en Cantarias es aún breve, no excediendo un año en ninguno de los casos, es aún pronto para desplegar un análisis en profundidad de los impactos de la obra de renaturalización tanto en el plano económico como en el ámbito social.

Tal cuestión fue ya anticipada en la fase de definición del proyecto Innatur, estableciendo, en consonancia, el interés de que el análisis de impacto a desplegar al término del proyecto se basase en un modelo de encuesta, que posibilitase tanto conocer la valoración del conjunto de las intervenciones por parte de la población afectada por ellas, como apuntar los principales impactos, debilidades y potencialidades.

Con estas mimbres, y contemplando algunos referentes específicos como *The vital role of nature-based solutions in a nature positive economy*, lanzado en 2022 por la Comisión Europea, se procedió al diseño de una encuesta de análisis. El documento, desarrollado en Google Forms para facilitar la inmediatez de respuesta, se elaboró atendiendo a criterios de simplicidad, brevedad y facilidad de comprensión y respuesta. Ha sido además traducido a los dos idiomas del proyecto y distribuido tanto por medios offline (contactando con agentes relevantes como las asociaciones de industriales de los polígonos) como online (incluyéndose en la página web y en los distintos perfiles en RRSS del evento).

En la definición de la misma se recurre tanto a preguntas de respuesta binaria (en casos como el de la evaluación de la potencial continuidad de la obra, que permiten dar cuenta del interés real de los encuestados en las intervenciones desplegadas), como de tipo escala de Likert o de satisfacción, pero sin incluir en ningún caso un número impar de puntos para evitar las respuestas neutrales. Se deja además una pregunta de respuesta abierta al término de la encuesta susceptible de ofrecer aportaciones de cara a la potencial continuidad del proyecto.

De forma más detallada, el documento contenía las siguientes cuestiones:

ENCUESTA DE IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE INDNATUR

Esta encuesta se orienta a analizar el impacto social y económico del proyecto Indnatur, centrado en renaturalizar áreas industriales para favorecer la adaptación al cambio climático y la mejora ambiental. El proyecto se ha aplicado en dos áreas piloto: el polígono de Argales en Valladolid (España): interviniendo en la rotonda de Pilar Miró y en la avenida Norte de Castilla, y el polígono de Cantarias en Braganza (Portugal).

Las preguntas que siguen se centran en el primero de los pilotos mencionados.

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

*Obligatorio

1. *Rango de edad

Marca solo un óvalo.

- <20
- 21-34
- 35-45
- 46-59
- >60

2. *¿Había oído hablar del proyecto Indnatur?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

3. * ¿Qué relación tiene con el polígono de Argales? (indique solo la respuesta que considere más representativa para Vd.) Marca solo un óvalo.

- Soy miembro de la Administración Pública
- Represento a una asociación del polígono o vinculada al polígono
- Soy propietario de una o varias naves
- Tengo una empresa en el polígono, pero no una nave en propiedad
- Trabajo en el polígono, pero ni soy propietario ni tengo una empresa allí
- Soy ciudadano de Valladolid y visito el polígono o paso frecuentemente por allí
- Soy ciudadano de Valladolid, pero apenas voy al polígono
- Otro: _____

4. *¿Qué opina de la incorporación de Soluciones Basadas en la Naturaleza en las ciudades?

Marca solo un óvalo.

- No he oído hablar nunca del tema
- Me parece una medida innecesaria
- Me parece una medida poco necesaria, solo útil en contados casos
- Me parece una medida útil y que es interesante considerar
- Me parece una medida muy útil y es necesario que se aplique

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

5. * Indique su nivel de satisfacción con la obra de renaturalización del polígono

(Avda. Norte de Castilla y Rotonda Pilar Miró) del 1 al 4

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	
Nada satisfecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfecho

6. * Valore del 1 al 4 la obra de renaturalización del polígono desde los siguientes puntos de vista, considerando las intervenciones en la Avenida Norte de Castilla y en la rotonda de Pilar Miró.

Marca solo un óvalo por fila.

	1 Nada / ninguno	2 Poco /escaso	3 Algo /aceptable	4 Mucho /muy alto
Mejora del confort térmico y acústico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejora del bienestar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejora de la calidad del paisaje y de la imagen del polígono	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejora de las zonas de descanso/recreo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento del valor de las propiedades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Potencial de generación de empleo verde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

7. * En lo referente al futuro próximo, ¿le gustaría que se continuase renaturalizando el polígono?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

8. ¿Tiene aportaciones y/o sugerencias que quiera añadir?



9.

Estado del polígono después y antes de la intervención. Fuente: Diario de Valladolid/Innolid.

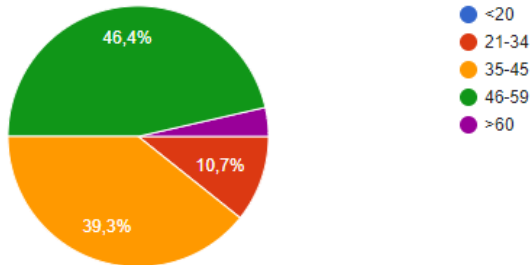
En el caso de Cantarias, se distribuyó una encuesta similar, con cuestiones adaptadas al caso específico del polígono ubicado en Braganza y en idioma portugués.

6.2. Resultados

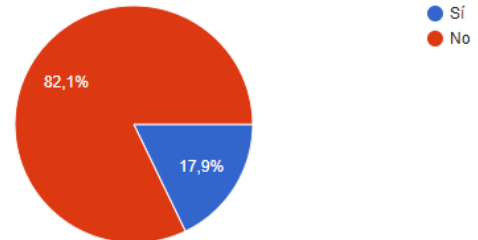
6.2.1 En el polígono de Argales

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

1-Rango de edad



2-¿Había oído hablar de INDNATUR?



3- ¿Qué relación tiene con el polígono de Argales? (indique solo la respuesta que considere más representativa para Vd.)

28 respuestas



4- ¿Qué opina de la incorporación de Soluciones Basadas en la Naturaleza en las ciudades?

28 respuestas



E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

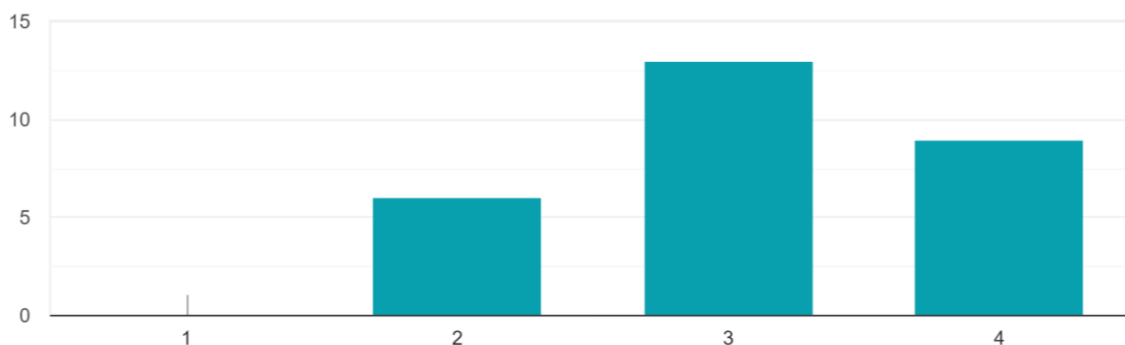
El grueso de la población que dio respuesta al cuestionario se enmarca en el rango de los 35 a los 59 años, son ciudadanos sin una relación específica con el polígono y en su mayoría no tienen constancia de haber oído hablar del proyecto, a pesar de ser conocedores de la obra del polígono (donde se han desplegado sendos carteles informativos).

Destaca el interés que más de un 90% de los encuestados manifiestan por las Soluciones Basadas en la Naturaleza, en una ciudad y un contexto como el de Valladolid donde los planteamientos en esta dirección han proliferado en los últimos años. Son residuales los casos de población encuestada desconocedora del concepto y los de aquellos que lo consideran una medida innecesaria (un 3,6% en cada uno de los casos).

En lo referente al nivel de satisfacción con las obras de intervención en el polígono, ninguno de los encuestados se manifestó muy descontento, siendo además cerca de un 80% las personas que se mostraban satisfechas o muy satisfechas al respecto:

5- Indique su nivel de satisfacción con la obra de renaturalización del polígono (Avda. Norte de Castilla y Rotonda Pilar Miró) del 1 al 4

28 respuestas

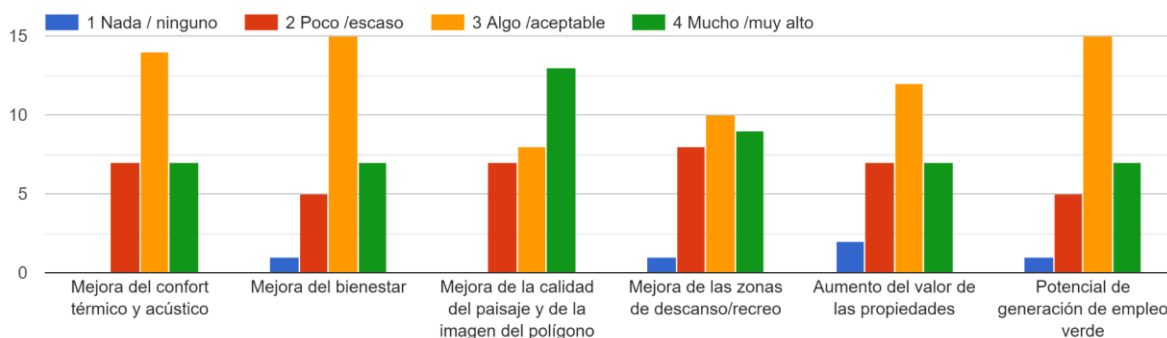


En lo referente al impacto de los trabajos de renaturalización desarrollados, los aspectos mejor valorados desde la óptica ambiental han sido la mejora de la calidad del paisaje, de la imagen del polígono y de las zonas de descanso. Le siguen algunas como la mejora del bienestar. Existe mayor división de opiniones en lo referente a la mejora de las zonas de descanso, con un elevado porcentaje de encuestados que lo valora muy positivamente, pero una cifra solo ligeramente menor de los poco satisfechos al respecto. Esa disparidad se manifiesta también en el subgrupo de los trabajadores del polígono.

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

En lo que respecta al aumento de valor de las propiedades y, aunque se trata de un momento temprano para conocer las repercusiones, más de la mitad de los encuestados consideran que la aportación de las NBS es o puede ser representativa.

6- Valore del 1 al 4 la obra de renaturalización del polígono desde los siguientes puntos de vista, considerando las intervenciones en la Avenida Norte de Castilla y en la rotonda de Pilar Miró.

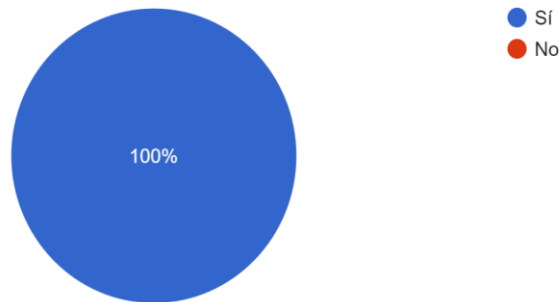


Predominan igualmente los encuestados que consideran el potencial de las soluciones implementadas en lo referente a la generación de empleo verde, considerando en el 100% de los casos que les gustaría ver continuado el proceso de renaturalización de Argales. Este último dato, manifiestamente positivo, resulta de enorme importancia desde la óptica del proyecto, por cuanto permite inferir el interés de la semilla plantada con proyectos como Indnatur, y el cambio cultural que se está produciendo si comparamos tales respuestas con las (esperables) inquietudes durante la fase inicial de proyecto. Cruzando este resultado con las respuestas de los apartados 5 y 6 se puede aventurar que aquellos encuestados que han manifestado un bajo nivel de satisfacción o que han considerado en alguno de los apartados que el nivel alcanzado resulta escaso, no necesariamente están indicando desagrado con las obras, sino interés por una intervención de mayores dimensiones.

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

7- En lo referente al futuro próximo, ¿le gustaría que se continuase renaturalizando el polígono?

28 respuestas



Una pequeña parte de los encuestados ha hecho además aportaciones concretas, manifestando en algunos casos el deseo de incrementar el arbolado (aspecto contemplado por parte del consorcio ya en la etapa de concepción del proyecto, pero que por limitaciones ajenas a Indnatur decidió dejarse para una segunda fase); el interés de ofrecer nuevas visitas de intercambio de experiencias entre polígonos, y el de plantear una segunda fase que le de continuidad y donde se podría dar respuesta a las inquietudes surgidas:

8- ¿Tiene aportaciones y/o sugerencias que quiera añadir?

7 respuestas

No

Sería interesante que se pudiera visitar el polígono de Portugal y viceversa, y entre tanto hacer networking entre las empresas

Los árboles faltan en ambos polígonos argales y San cristobal

.

Cuidar nuestras ciudades y la calidad de los espacios es importante para nuestros hijos. Es necesario mejorar y mantener.

Qué tengas una segunda parte este proyecto

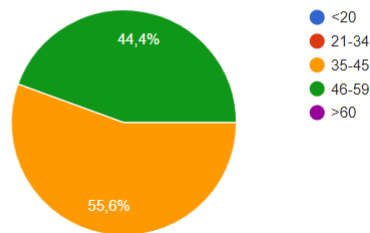
E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SBN implementadas: ambientales, sociales y económicos

6.2.2 En el polígono de Cantarias

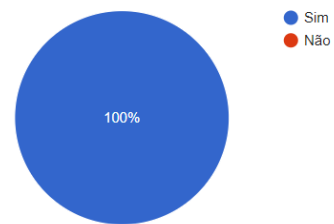
En el caso de Braganza, toda la población que ha dado respuesta a la encuesta es conectora del proyecto INDNATUR. Aunque el grueso de ellos son ciudadanía sin una vinculación estrecha con el polígono, el segundo mayor porcentaje lo representan los propietarios de naves, representando un nicho de valor para el tanteo de perspectivas de futuro en relación al proceso de implementación de las SBN.

El hecho de que todos ellos observen con una mirada favorable las SBN, de que a casi un 78% le resulten de enorme valor y utilidad, y de que más de un 88% esté satisfecho o muy satisfecho con la intervención, dibuja un escenario esperanzador para el futuro del polígono.

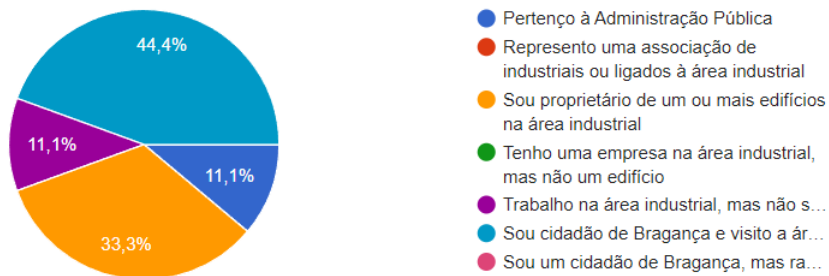
1 - Faixa etária



2- Já ouviu falar do projecto Indnatur?

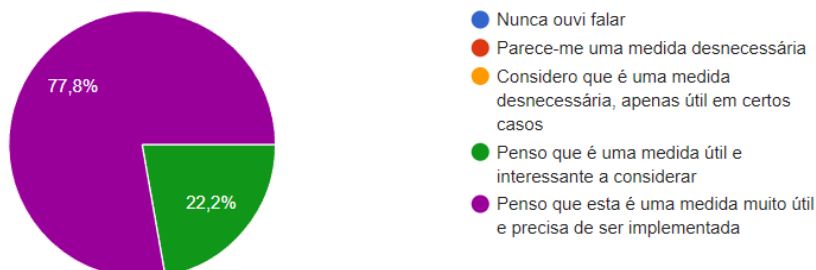


3- Qual é a sua relação com a zona industrial das Cantarias? (indique apenas a resposta que considera mais representativa para si).

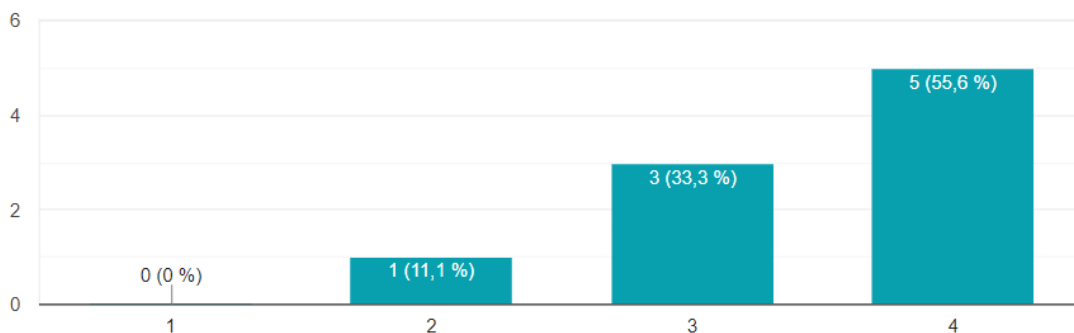


E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

4- O que pensa da incorporação de Soluções Baseadas na Natureza nas cidades?



5- Indique o seu nível de satisfação com a renaturalização da zona industrial das Cantarias



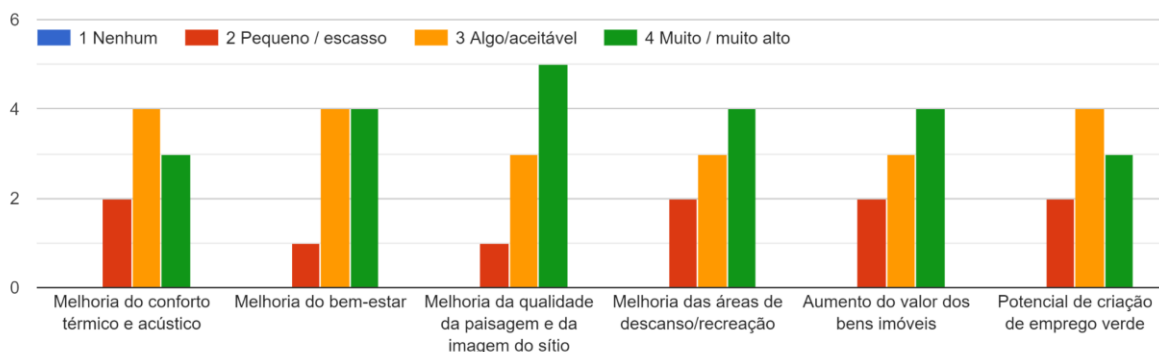
Analizando el impacto en detalle, los factores sobre los que se observa el mayor impacto positivo son la mejora de la calidad del paisaje y la mejora del bienestar. Desde la óptica funcional y de salud, se valora a su vez la mejora de las áreas de descanso, quedando en un segundo plano, aunque también bajo evaluación favorable, la mejora del confort térmico y acústico.

En lo concerniente al impacto económico, es el aumento de valor de los edificios la medida más reconocida, a diferencia de los resultados que arrojaba la evaluación en el caso del polígono de Valladolid, donde era la medida de potencial de creación de empleo verde la que más se destacaba.

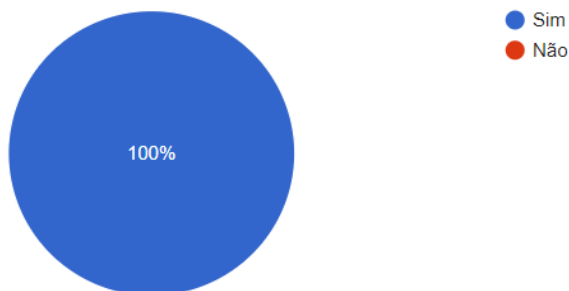
En todo caso, el conjunto de los impactos evaluados se valoran positivamente, sin reflejar en ningún caso datos de valoración muy negativa de impactos o de plena insatisfacción. Tal como sucedía en el caso de Argales, la totalidad de los encuestados señala además que estaría interesado en la continuidad de las obras de renaturalización del polígono.

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

6- Avaliar de 1 a 4 o trabalho de renaturalização da área dos seguintes pontos de vista:



7- Em relação ao futuro próximo, gostaria de ver a zona industrial das Cantarias continuar a ser renaturalizada?



En el caso de Cantarias ninguno de los encuestados ha planteado aportaciones específicas adicionales.

8- Tem alguma contribuição e/ou sugestão que gostaria de acrescentar?

0 respuestas

Reiterando en este punto que el momento de fin de proyecto es aún temprano para la evaluación de impactos, y que las respuestas aquí recogidas no reflejan sino perspectivas y tendencias, en conjunto podemos inferir que los resultados tanto en España como en Portugal arrojan datos positivos (especialmente favorables en el segundo de los casos evaluados), y marcan el paso para seguir avanzando en materia de renaturalización de áreas industriales.

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las SbN implementadas: ambientales, sociales y económicos

7. Bibliografía y fuentes documentales

- Acero, JA; Herranz-Puaascl, K. Una comparación de las condiciones de confort térmico en cuatro espacios urbanos a través de mediciones y técnicas de modelado. *Construir. Medio ambiente*. 2015 , 93 , 245-257.
- Ali-Toudert, F.; Mayer, H. Confort térmico en un desfiladero orientado este-oeste en Friburgo (Alemania) bajo condiciones calurosas de verano. *Contenido. Aplicar. Climatol*. 2007, 87, 223-237.
- Ali-Toudert, F.; Mayer, H. Efectos de asimetría, galerías, fachadas sobresalientes y vegetación en confort térmico en cañones urbanos de calles. *Sol. Energía* 2007 , 81 , 742-754.
- Ali-Toudert, F.; Mayer, H. Estudio numérico sobre los efectos de la relación de aspecto y la orientación de un cañón urbano en el confort térmico exterior en climas cálidos y secos. *Construir. Entorno*. 2006, 41, 94-108. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2005.01.013>.
- Ali-Toudert, F. Exploración del comportamiento térmico y el balance energético de los cañones urbanos en relación con sus propiedades geométricas y constructivas. *Construir. Medio ambiente*. 2021 , 188 , 107466.
- Alvim-Ferraz, M. C. M., S. I. V. Sousa, M. C. Pereira, and F. G. Martins. 2006. "Contribution of Anthropogenic Pollutants to the Increase of Tropospheric Ozone Levels in the Oporto Metropolitan Area, Portugal since the 19th Century." *Environmental Pollution* 140(3):516-24.
- Beckett, K. Paul, P. H. Freer-Smith, and Gail Taylor. 2000. "Particulate Pollution Capture by Urban Trees: Effect of Species and Windspeed." *Global Change Biology* 6(8):995-1003.
- Bowler, Diana E., Lisette Buyung-Ali, Teri M. Knight, and Andrew S. Pullin. 2010. "Urban Greening to Cool Towns and Cities: A Systematic Review of the Empirical Evidence." *Landscape and Urban Planning* 97(3):147-55.
- Bruse, Michael and Heribert Fleer. 1998. "Simulating Surface-Plant-Air Interactions inside Urban Environments with a Three Dimensional Numerical Model." *Environmental Modelling and Software* 13(3-4):373-84.
- De Souza, V.S. Mapa Del Clima Urbano De La Ciudad De João Pessoa-Pb; Universidad Federal de Paraíba: João Pessoa, Brasil, 2019.

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las Sbn implementadas: ambientales, sociales y económicos

- Ferwati, S.; Skelhorn, C.; Ferwati, S.; Shandas, V.; Makido, Y. Forma urbana y variación de temperatura. en *Adaptación Urbana al Cambio Climático*; Springer: Berlín/Heidelberg, Alemania, 2020.
- Gonçalves, Artur, António Castro Ribeiro, Filipe Maia, Luís Nunes, and Manuel Feliciano. 2019. "Influence of Green Spaces on Outdoors Thermal Comfort—Structured Experiment in a Mediterranean Climate." *Climate 2019*, Vol. 7, Page 20 7(2):20.
- Jacob, Daniel J. 2000. "Heterogeneous Chemistry and Tropospheric Ozone." *Atmospheric Environment* 34(12-14):2131-59.
- Ketterer, C.; Matzarakis, A. Evaluación biometeorológica humana de la reducción del estrés por calor mediante medidas de replanificación en Stuttgart, Alemania. *Landsc. Plan Urbanístico*. 2014, 122, 78-88.
- López-Cabeza, vicepresidente; Alzate-Gaviria, S.; Dice Mellado, E.; Rivera-Gómez, C.; Galan-Marin, C. Albedo Influence on Microclimate and Thermal Comfort of Patios under Mediterranean Summer Weather Conditions. *Apoyo. Ciudades Soc.* 2022 , 81 , 103872
- Müller, N.; Kuttler, W.; Barlag, AB Lucha contra el cambio climático urbano: medidas de adaptación y sus efectos sobre el confort térmico. *Contenido. Aplicar. Climatol.* 2014, 115, 243-257.
- Nakada, Liane Yuri Kondo and Rodrigo Custodio Urban. 2020. "COVID-19 Pandemic: Impacts on the Air Quality during the Partial Lockdown in São Paulo State, Brazil." *Science of The Total Environment* 730:139087.
- Rosseti, Karyna, Marta Nogueira, Ivan Callejas, Luciane Durante, Igor Kuhnen, and José Nogueira. 2014. "Efeitos Do Uso de Telhados Vegetados No Conforto Térmico de Pedestres, Simulação Pelo Software ENVI-MET." Pp. 332-41 in *XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*.
- Salata, Ferdinando, Iacopo Golasi, Roberto de Lieto Vollaro, and Andrea de Lieto Vollaro. 2016. "Urban Microclimate and Outdoor Thermal Comfort. A Proper Procedure to Fit ENVI-Met Simulation Outputs to Experimental Data." *Sustainable Cities and Society* 26:318-43.
- Singh, Ramesh P. and Akshansa Chauhan. 2020. "Impact of Lockdown on Air Quality in India during COVID-19 Pandemic." *Air Quality, Atmosphere & Health* 2020 13:8 13(8):921-28.
- Tsoka, S.; Tsikaloudaki, A.; Theodosiou, T. Análisis del rendimiento del modelo de microclima ENVI-Met y evaluación de materiales fríos y aplicaciones de vegetación urbana - una revisión. *Apoyo. Ciudades Soc.* 2018 , 43 , 55-76.

E2.4: Informe sobre la evaluación y seguimiento de todos los aspectos de las Sbn implementadas: ambientales, sociales y económicos

UNECE. 2006. *Report on the Workshop on Critical Levels of Ozone: Further Applying and Developing the Flux-Based Concept.*