



Ayuntamiento
VILLA DE
ALGARROBO

PLAN DE ACCIÓN PARA EL CLIMA Y ENERGÍA



PLAN DE ACCIÓN POR EL CLIMA Y LA ENERGÍA SOSTENIBLE

Municipio de Algarrobo



Ayuntamiento
VILLA DE
ALGARROBO





Índice

1. El Pacto de los Alcaldes por el Clima y la Energía	1
2. Introducción.....	2
2.1. Antecedentes	3
2.2. Ámbito de referencia	4
2.2.1. Ámbito europeo	4
2.2.2. Ámbito estatal.....	4
3. Situaciones previas	7
3.1. Descripción del municipio.....	7
3.1.1. Características básicas de la población.....	7
3.1.2. Medio socioeconómico	12
3.2. Visión medioambiental	13
3.2.1. Temperatura.....	13
3.2.2. Precipitaciones:.....	20
3.3. Visión económica	23
4. Elaboración del PACES	24
4.1. Estrategia y objetivos generales.....	24
4.2. Inventario de emisiones de GEI.....	27
4.3. Mitigación: Medidas y Seguimiento	29
4.4. Adaptación: Evaluación de riesgos y vulnerabilidades	40
4.4.1. Acciones de adaptación	56
ANEXO I: METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL INVENTARIO DE EMISIONES.....	60
ANEXO II: INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO DEL PACE	64



1. El Pacto de los Alcaldes por el Clima y la Energía

El 9 de marzo de 2007 la Unión Europea adoptó un conjunto de medidas denominadas “La Energía para un mundo cambiante” mediante las cuales se comprometía a reducir sus emisiones de CO₂ en un 20% para el año 2020, tomando como referencia los niveles del año 1990.

Para el cumplimiento de dicho objetivo las administraciones locales juegan un papel decisivo, por ello el “Plan de Acción de la Unión Europea para la Eficiencia Energética: comprender el potencial” establece como una prioridad, crear un compromiso en el cual los gobiernos locales puedan trabajar para ayudar a cumplir este objetivo. Este compromiso ha sido denominado “Pacto de Alcaldes” y mediante el mismo, los gobiernos locales pueden trabajar para reducir las emisiones de CO₂ en sus territorios.

El papel de los municipios en este sentido es fundamental, ya que la Ley Reguladora de Bases de Régimen Local establece que los municipios tengan competencias para realizar actividades complementarias a las propias de otras administraciones en lo relativo al interés general del mismo, incluyendo la protección al medio ambiente.

Las principales herramientas que los municipios tienen para conseguir este propósito son el desarrollo de medidas específicas de mejora de la eficiencia energética y promoción de las energías renovables en distintos sectores de actuación, tales como edificación, servicios públicos y transporte.

Por ello, el 29 de enero de 2008 se puso en marcha la iniciativa “Pacto de Alcaldes” la cual fue liderada por el Comisario Europeo de la Energía. Desde entonces son más de 5.000 los municipios europeos que se han adherido a esta propuesta siendo más de 177.000.000 las personas que se están beneficiando de las mejoras realizadas en sus municipios, como consecuencia de este compromiso.



2. Introducción

El presente Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) tiene como objeto cooperar en políticas ambientales, aumentar la resistencia del municipio de Algarrobo frente al cambio climático, optimizar gastos en consumo energético e impulsar la gestión integral del desarrollo económico, social y cultural, de la mano de una "cooperación sostenible".

En concreto, responde al compromiso de reducir las emisiones de CO₂ equivalentes en, al menos, un 40% antes del año 2030.

Conforme las exigencias técnicas el presente documento se estructura en cuatro bloques básicos:

- **Inventario de Emisiones de Referencia (IER).** Incluye una cuantificación de las emisiones de CO₂ derivadas de los consumos energéticos llevados a cabo en el municipio de Algarrobo para el año de referencia seleccionado. El IER posibilita la identificación de las principales fuentes antrópicas emisoras de CO₂ y otros gases de efecto invernadero en el municipio, aportando la información necesaria para el establecimiento de un diagnóstico energético local a partir del cual se programan y priorizan las medidas del Plan de Acción que van a permitir reducir estas emisiones.
- **Evaluación local de la vulnerabilidad y riesgos del Cambio Climático.** Descripción y análisis de los distintos riesgos a los que el municipio está expuesto, en la actualidad y a los que se podrá ver expuesto en el futuro a causa de los cambios producidos por el cambio climático en la región, identificando las vulnerabilidades y oportunidades de adaptación que presenta el nuevo escenario climático.
- **Diagnóstico energético.** A partir de la información aportada en el IER se lleva a cabo un análisis y diagnóstico pormenorizado de la situación energética a escala local, incluyendo la identificación y evaluación de las medidas adoptadas hasta la fecha por el Ayuntamiento relacionadas con la reducción de emisiones de GEI y la proyección de escenarios de emisión. Este diagnóstico permite poner de manifiesto los sectores estratégicos sobre los que ejercer mayor esfuerzo para minimizar su incidencia en el cambio climático a escala local.



- Plan de Acción para el clima y la Energía Sostenible (PACES). Planificación, estructuración, definición y priorización de las medidas a llevar a cabo hasta el año 2030 para alcanzar el objetivo de reducir las emisiones antrópicas de CO₂ en Algarrobo, al menos, en un 40% desde el año de referencia considerado.

Se incluye además un plan de seguimiento basado en indicadores con el objetivo de asegurar la correcta vigilancia e implantación de las medidas, así como el análisis de su efectividad con relación a la reducción de los consumos energéticos y emisiones de GEI. El presente documento se estructura conforme los sectores y fuentes que señalan las guías técnicas europeas en relación con la elaboración de PACES y al Pacto de los Alcaldes por el Clima y la Energía Sostenible Local.

2.1. Antecedentes

La alcaldía, acordó la firma del Pacto Europeo de los Alcaldes para el Clima y la Energía, asumiendo los compromisos que ello conlleva.

Como consecuencia se asumen voluntariamente los siguientes compromisos:

- Actuar para respaldar la implantación del objetivo europeo de reducción de los gases de efecto invernadero en un 40 % para 2030 y la adopción de un enfoque común para el impulso de la mitigación y la adaptación al cambio climático.
- Presentar, en los dos años siguientes a la fecha de la decisión de su consejo local, un Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) en el que se esbocen las acciones clave que se pretende acometer.
- El plan incluirá un Inventario de Emisiones de Referencia para realizar el seguimiento de las acciones de mitigación y una Evaluación de los Riesgos y Vulnerabilidades Climáticas.

Este valiente compromiso político marca el inicio de un proceso a largo plazo, en el que las ciudades se comprometen a monitorizar la implantación de sus planes cada dos años.

2.2. Ámbito de referencia

2.2.1. Ámbito europeo

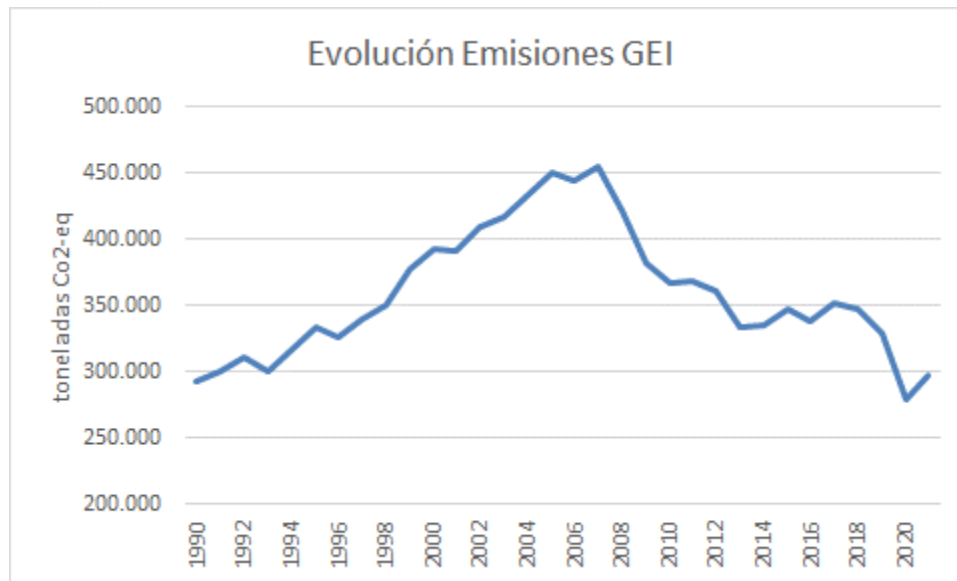
La Unión Europea y sus Estados miembros, ratificaron en mayo de 2002 el Protocolo de Kioto, y aceptaron reducir en conjunto sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero, concretamente un valor de un 8% respecto al año 1990. Para alcanzar esos objetivos se llevaron a cabo las siguientes iniciativas:

- Programa Europeo sobre el Cambio Climático (PECC), el cual se inició en junio de 2000 y cuyo objetivo se basa en definir medidas eficaces con mínimas inversiones, que sirvan a la Unión Europea para alcanzar la reducción del 8% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
- El segundo Programa Europeo sobre el Cambio Climático (PECC II), establecido en el año 2005, pretende ayudar a la consecución de los objetivos y prioridades que fueron identificados en el primero de los programas. Como consecuencia de este programa, se desarrolló la Directiva Europea sobre el sistema europeo de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

En este contexto, y con el objetivo de reconocer el papel de las administraciones locales para luchar contra el cambio climático, a principios de 2008 la Comisión Europea diseñó la iniciativa del Pacto de Alcaldes.

2.2.2. Ámbito estatal

En el caso de España, se comprometió en no aumentar sus emisiones de CO₂ en más de un 15% en el periodo comprendido entre los años 2008-2012 respecto a los niveles de 1990, dentro del marco del Protocolo de Kioto. No obstante, este objetivo no se ha conseguido, estando las emisiones por encima de lo establecido por el Protocolo de Kioto para España, tal y como se observa en la siguiente gráfica.



Evolución de las emisiones de CO₂-eq en España. Fuente: Inventario de Gases de Efecto Invernadero de España. Edición 2019. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Debido a la fuerte desviación respecto al objetivo establecido, el gobierno ha desarrollado distintos instrumentos para corregirla. El principal instrumento desarrollado es el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2008-2012 (PNA), el cual está basado en la Directiva que regula el Comercio Europeo de Derechos de Emisión y que afecta a distintos sectores industriales que son considerados como grandes emisiones, y que en su conjunto suponen el 40% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero del país.

Los PNA fueron elementos centrales en la asignación de derechos de emisión durante los dos primeros periodos de aplicación del régimen de comercio, sin embargo, desaparecieron el 1 de enero de 2013. A partir de entonces el enfoque es comunitario en lo referente al volumen total de derechos de emisión, como en la metodología para asignarlos.

Además de los mecanismos de asignación de derechos de emisión, el Gobierno ha desarrollado otras iniciativas para cumplir los objetivos del Protocolo de Kioto tales como:

- Oficina Española de Cambio Climático
- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética
- Estrategia Española de Cambio Climático y Energías Limpias
- Plan Nacional de Energías Renovables
- Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte
- Código Técnico de la Edificación



- Ley de Comercio de Derechos de Emisión
- Red Española de Ciudades por el Clima
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima

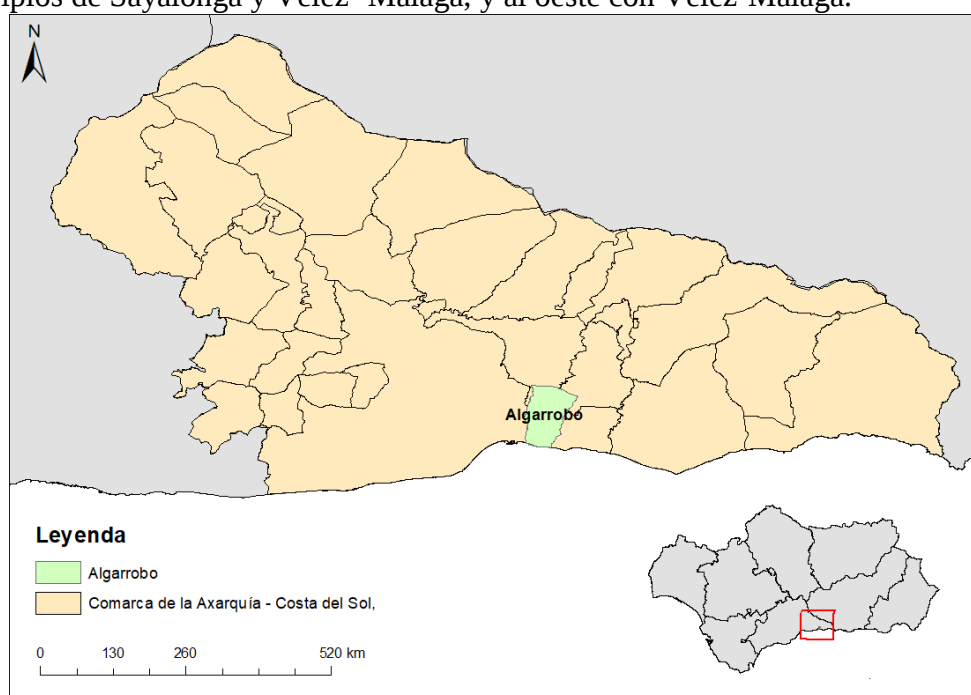
3. Situaciones previas

3.1. Descripción del municipio

3.1.1. Características básicas de la población

Algarrobo es un municipio situado en la parte sureste de la provincia de Málaga. Forma parte de la comarca de la Axarquía-Costa del Sol, la cual, comprende tanto municipios costeros como de interior, estando situada en la parte más oriental de la provincia. Además, como municipio con núcleo urbano costero, forma parte del conjunto de municipios de la Axarquía denominados Costa del Sol oriental, formada por los municipios de Rincón de la Victoria, Vélez-Málaga, Algarrobo, Torrox y Nerja.

El término municipal se extiende a lo largo de una superficie de 9,73 km². Sus coordenadas geográficas son 36° 46' N (latitud Norte) y 4° 02' O (longitud Oeste). Se encuentra situada a una altitud de 65 metros sobre el nivel del mar y a una distancia de 37,6 km de la capital de la provincia, Málaga. Administrativamente, limita al norte con los municipios de Arenas y Sayalonga, al sur con el mar Mediterráneo, al este, con los municipios de Sayalonga y Vélez- Málaga, y al oeste con Vélez-Málaga.



Ubicación del municipio de Algarrobo respecto la Comarca de la Axarquía-Costa del Sol, Málaga y Andalucía. Elaboración propia.

Según el Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA), a fecha de 2022 contaba con una población de 6625 habitantes, en una extensión superficial de 9,73 km².



Algarrobo es un municipio de la provincia de Málaga, perteneciente al Partido Judicial de Torrox, que se asienta sobre el valle que forman dos colinas muy próximas e inmediatas al río Algarrobo, el cual a través de una cañada viene a desembocar al Mar Mediterráneo.

Compuesto actualmente por Algarrobo, Trayamar, Mezquitilla y Algarrobo-Costa, estos lugares fueron asiento de los pueblos más dispares desde épocas remotas, como así testimonian los valiosos restos encontrados en las excavaciones realizadas en diferentes lugares de nuestro término municipal.

El cerro de Trayamar acogió una ciudad ibérica o de la última época de la Edad del Bronce en la parte alta. Bajo ella se encontraron restos de ciudades fenicias de los siglos VII y VI antes de Cristo y una factoría bajo el ya existente poblado indígena. Los fenicios eran un pueblo con una importante actividad comercial y por tanto muy vinculado al mar que bañaba sus costas, dado que el barco era por aquella época la forma más rápida, fácil y cómoda de transportar pesadas cargas sin dificultades y de la manera más rentable. Además, el Mar Mediterráneo poseía una enorme importancia por ser la vía de comunicación más rápida para unir oriente y occidente. Como consecuencia de esta actividad comercial los fenicios llegan a nuestras costas realizando un asentamiento. El lugar elegido por este pueblo para levantar su poblado fue una zona de lo que hoy día es Mezquitilla y que se conoce como “Morro de Mezquitilla”. A orillas de este lugar construyeron sus viviendas y un puerto aprovechando la bahía existente que permitía la comunicación directa con el mar, su principal fuente de riqueza. No muy lejos del poblado, al otro lado del río Algarrobo, en esa época parcialmente navegable, crearon su Necrópolis, lugar donde enterrar a sus muertos junto con sus riquezas. Esta Necrópolis se encontraba en lo que actualmente es Trayamar, existiendo en la actualidad uno de los hipogeos que pertenecían a esta Necrópolis y que puede visitarse.

Este pueblo, además del comercio, desarrollaba otras actividades. Una de ellas estaba relacionada con la obtención del tinte “púrpura”, extraído y elaborado a partir de un molusco que se cría en nuestras costas. Esta actividad se relacionaba con la importante industria de tejidos teñidos donde las lanas de ovejas constituían un producto muy apreciado. Gran importancia adquirió también la “salazón” del pescado como método de conserva.



Además de todas estas actividades, introdujeron numerosas innovaciones técnicas de las que cabría destacar la construcción de edificios, la industria cerámica a torno y la metalurgia del hierro. Se construyen desde muy temprano hornos destinados a la fundición de este metal para elaborar las herramientas demandadas por las necesidades locales.

Más tarde, los romanos dieron una nueva vida al antiguo poblado fundando una colonia un poco más al este, la cual tuvo una vida pacífica y próspera hasta que con la caída del Imperio Romano de Occidente y las invasiones germánicas comenzaron a despoblar los enclaves hasta ahora ocupados para adentrarse más hacia el interior buscando refugio en las colinas cercanas.

Tras los romanos serán los árabes los que lleguen hasta nuestras tierras y le devuelvan el esplendor y apogeo que antes poseían. Sus primeros pobladores serían los Beni Tumi, linaje de primitivos musulmanes que también llegaron a ocupar Argel, quienes establecidos en un lugar llamado Bentomiz, fundaron la ubicación actual de nuestro pueblo, asentado en un valle y protegido por la muralla natural que suponen las corrientes del río Algarrobo.

Los numerosos pueblos que por aquel entonces existen en la Axarquía, entre ellos Algarrobo, se encuentran bajo el abrigo del Castillo de Bentomiz construido en el siglo XI sobre un castillo romano. Éste servía de refugio para todos los habitantes de estos pueblos y por su ubicación (709 metros sobre el nivel del mar) le permitía controlar la mayoría de los pueblos y servir como centro militar.

La villa musulmana de Algarrobo contaba con un pequeño núcleo urbano con presencia de murallas que lo protegían (todavía pueden apreciarse restos en su zona nordeste) y vivía básicamente de la agricultura ya que ahora se encuentra lejos de la zona costera.

Todavía hoy conservamos el legado que los árabes dejaron en nuestro pueblo. De ellos heredamos la disposición de las calles, siendo la mayoría cuestas pronunciadas, estrechas, serpenteadas y con cierto carácter laberíntico; lo que les permitía poder defenderse de posibles ataques invasores.

Los árabes son un pueblo muy rico culturalmente hablando y que traen consigo adelantos técnicos que facilitan el trabajo de los campos, la navegación... Poseían ciertas industrias como un horno para cocer el pan y su respectivo molino, una almazara para obtener aceite



que luego se vendía en una casa de la plaza. También existían pequeños zocos que eran mercados instalados normalmente en calles y plazas cercanas a la mezquita o junto a las puertas de la muralla. Fuera del casco urbano existían también edificios destinados a la transformación de los productos obtenidos en él para abastecer a la población de la villa. Había dos almadrabas para tejas y ladrillos y reparaciones de las casas, también dos caleras para producir cal, y algún que otro telar que fabricaba preciados paños de seda, muy cotizados en Europa y que llegaron a convertirse en la materia prima para confeccionar los trajes de diversas familias reales europeas.

Para los árabes, los árboles con mayor importancia eran los almendros, olivos y morales; estos últimos destinados a la alimentación de los gusanos de seda que mantenían la industria de los tejidos. La vid será también un cultivo importante ya que la uva pasa junto con la seda conformaba la base económica de este pueblo.

En abril de 1487 Algarrobo sería tomado por las tropas cristianas de los Reyes Católicos. El rey católico en 1492 concede a D. Pedro Enríquez, adelantado mayor de Andalucía, a Algarrobo junto con Salares y Benascalera en señorío. Un siglo más tarde, los moriscos que tras la reconquista quedaron en libertad, serían expulsados de la península como represalia por haber tomado parte en la sublevación acaecida en diversos lugares del reino, entre ellos la Axarquía. Con motivo de esta expulsión, la población de Algarrobo quedó por debajo de los cien habitantes, lo que provocó que, como otros muchos lugares, Algarrobo tuviese que ser repoblado con cristianos viejos procedentes de otros lugares de la Península a los que se les entregaron casas y tierras de los moriscos expulsados.

No es hasta el 18 de julio de 1821 cuando se dio pie al requerimiento de la solicitud de la villa de Algarrobo para formar un Ayuntamiento Constitucional, esto es en la época del trienio liberal (1820 – 1823). También es en este siglo cuando los franceses invaden España y un tal Segovia junto con un grupo de algarrobeños tiende una emboscada en la cuesta de Cómpeta a una patrulla francesa aniquilando a todos sus componentes. Este suceso llegó a oídos del comandante francés en Vélez que mandó quemar la villa. Cuando los soldados se disponían a cumplir su misión, los vecinos encabezados por el alcalde salieron a su paso consiguiendo convencer al destacamento de que los atacantes eran fugitivos de otras tierras y pidiendo les permitieran interceder ante el Gobernador francés en Málaga para poder revocar la orden del comandante francés en Vélez. Consiguieron un margen de 20 horas para tal cometido. Un joven de la localidad se ofreció voluntario logrando en ese tiempo ir a Málaga, pedir audiencia urgente, convencer al Gobernador y



traer el indulto a tiempo de evitar la quema. Cuenta la leyenda que en su misión reventó dos caballos.

De la segunda mitad de siglo es el bandolero Manuel Melgares Ruiz (3 de abril de 1837) de cuya partida formaban parte Luis Muñoz García conocido como “El Bizco del Borge”, Manuel Vertedor García; Antonio Duplas, apodado ‘El Francés’; y Pepe “el portugués”. Aunque El Bizco del Borge es el jefe de la cuadrilla, Melgares lo es en realidad debido a su nivel cultural. Según las fuentes documentales, fue asesinado a manos de su propia cuadrilla en 1887.

A finales del siglo XIX Algarrobo sufre los efectos del cólera y la filoxera, que arrasó con numerosas plantaciones vinícolas. Las consecuencias económicas que provocó esta plaga, supusieron un importante éxodo migratorio de algarrobeños que partieron hacia Sudamérica buscando futuro más próspero. El 25 de diciembre de 1884, Algarrobo, al igual que todos los pueblos de la zona, sufre los efectos de un gran terremoto con epicentro en Arenas del Rey, Granada, que, aunque no causa muertos, sí heridos y numerosos destrozos que provocan la caída y derrumbe de casas, obligando a los vecinos a desplazarse a las zonas de alrededor cobijándose en los cortijos.

En 1905 llega el alumbrado al núcleo urbano. El 14 de abril de 1931 llega la II República y Algarrobo ve como uno de sus vecinos D. Enrique Ramos Ramos ocupa diversas carteras ministeriales siendo designado Ministro de Trabajo y Sanidad y Ministro de Hacienda durante los distintos gobiernos republicanos.

Gracias a que nunca se olvidó de su pueblo en ese mismo año llega el teléfono, instalándose la primera línea en el Ayuntamiento.

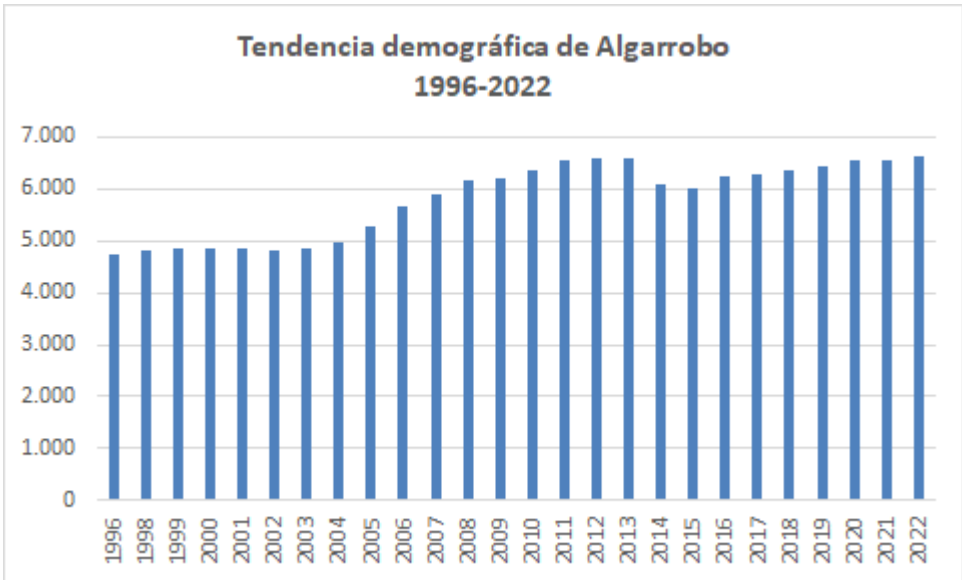
Durante estos años, Algarrobo también es testigo de otro hito histórico, de una de sus vecinas, D^a Dolores Rivas García, maestra de profesión, se convierte en la primera mujer en ser designada alcaldesa en la provincia de Málaga, tras ser nombrada regidora de Canillas de Aceituno en 1933.

La Guerra Civil no afectó, afortunadamente, a la vida de los algarrobeños, siendo su toma el 9 de febrero de 1937. En 1975, Algarrobo recibe el premio provincial de embellecimiento; y el 19 de abril de 1979 se celebran las primeras elecciones municipales.

3.1.2. Medio socioeconómico

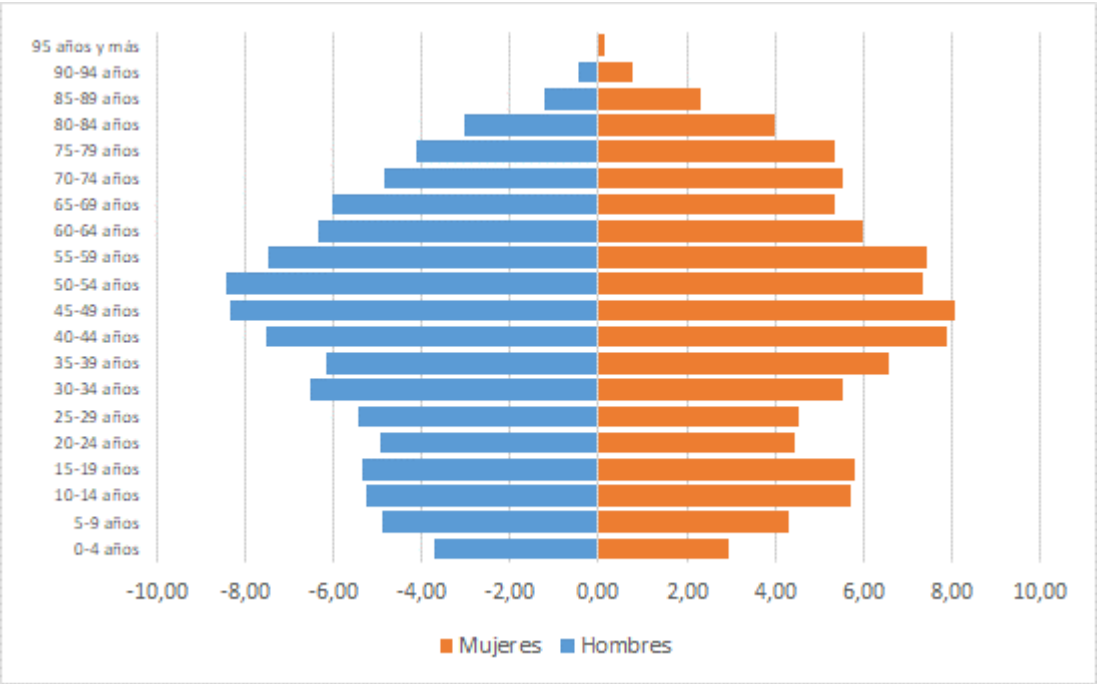
Algarrobo posee una población de 6625 habitantes (Fuente: SIMA, 2022), repartidos entre 3305 hombres y 3320 mujeres, con una edad media de 45 años.

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la población del municipio.



Evolución del número de habitantes de Algarrobo desde 1996 hasta 2022. Elaboración propia con datos de SIMA.

La estructura por edad es la siguiente:



Pirámide poblacional de Algarrobo para el año 2022. Elaboración propia con datos de SIMA.

3.2. Visión medioambiental

Según la “Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC – AR4” y distintos autores, los cambios esperados sobre estas variables conducen hacia un calentamiento más intenso en los meses de verano, ligado a aumentos en la intensidad y frecuencia de olas de calor sobre el sur de Europa y el Mediterráneo, y al descenso de la precipitación.

En el estudio del cambio climático, además de la evolución de los valores medios y extremos de temperatura, tiene particular interés el conocimiento de los posibles cambios en los regímenes de precipitación. Esto se debe a que la precipitación es uno de los parámetros climáticos más relevantes, no solo como descriptor de las condiciones climáticas locales, sino también como potencial indicador del impacto del cambio climático sobre el medio ambiente y los sistemas socioeconómicos.

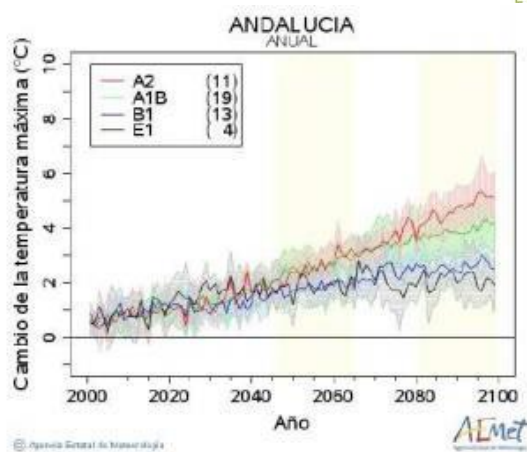
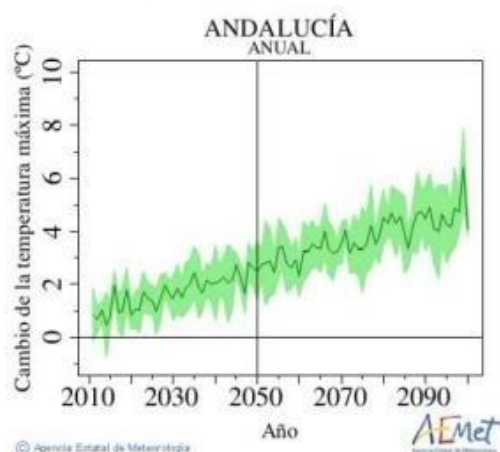
Desde el punto de vista social, económico y ecológico, es fundamental el estudio de la evolución tanto de los valores medios de precipitación como de los índices extremos asociados a ella. De esta forma, la AEMET ha obtenido los siguientes resultados para la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Se muestran distintos gráficos sobre la evolución de las temperaturas y precipitaciones anuales para los distintos escenarios de emisiones estudiados.

3.2.1. Temperatura

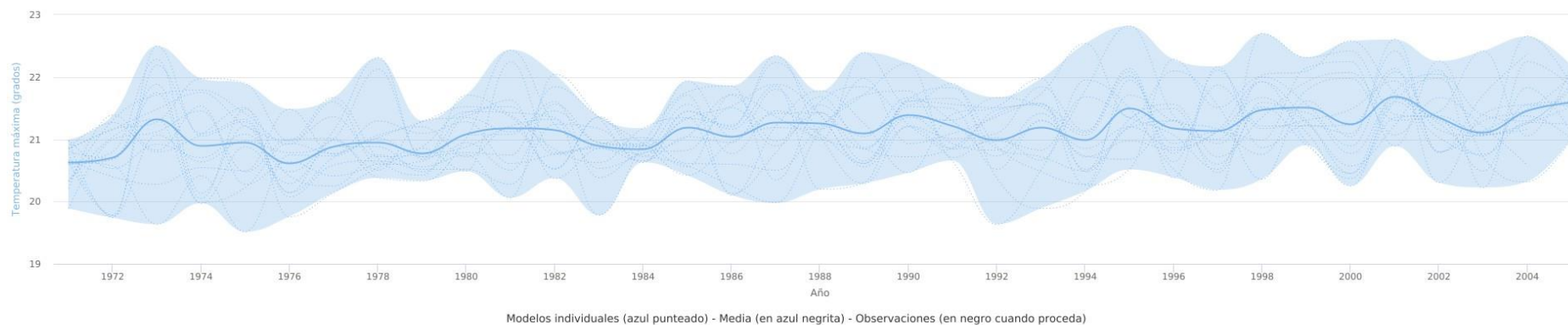
En primer lugar, se muestra la evolución de las temperaturas medias anuales en Andalucía según el Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima.

Siguiendo con el análisis de las variaciones en las temperaturas, se muestran las proyecciones para el cambio de las temperaturas máximas anuales en Andalucía. Como puede apreciarse, la diferencia en grados Celsius (°C) tiende a aumentar en el tiempo hasta llegar a los 2-3°C en el año 2050, y a los 5°C en los escenarios menos optimistas en el año 2100.



Variación de las temperaturas máximas anuales proyectadas. Fuente: Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

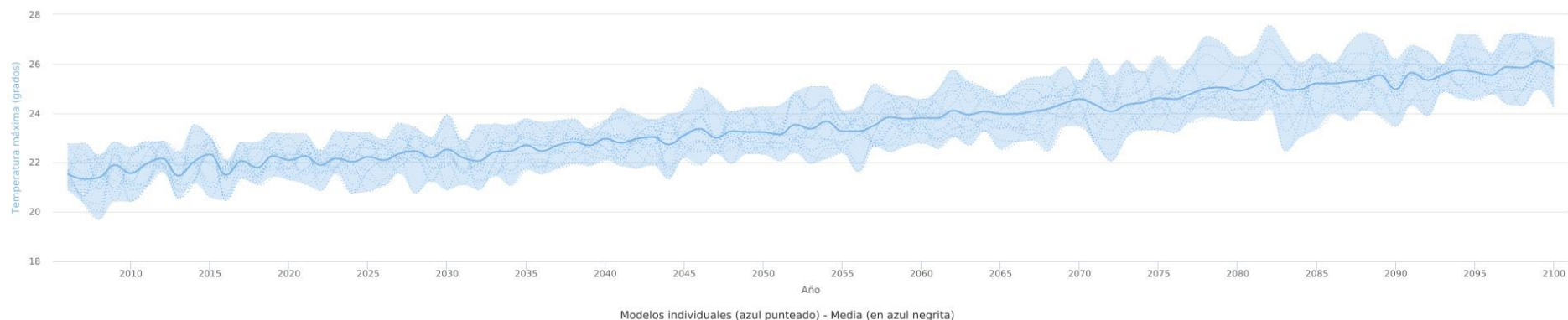
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - Algarrobo



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenario histórico de Temperaturas máximas del municipio de Algarrobo (1972-2004). Fuente AdapteCCA

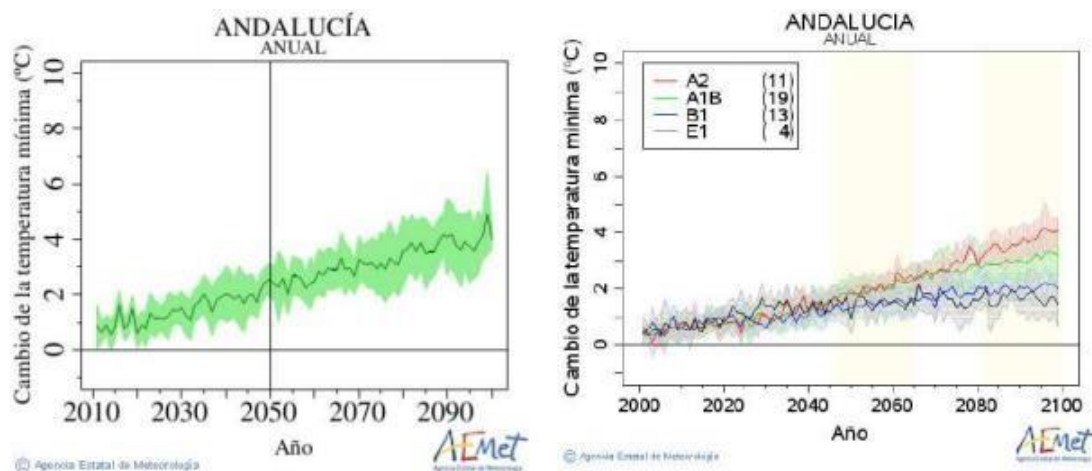
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Algarrobo



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

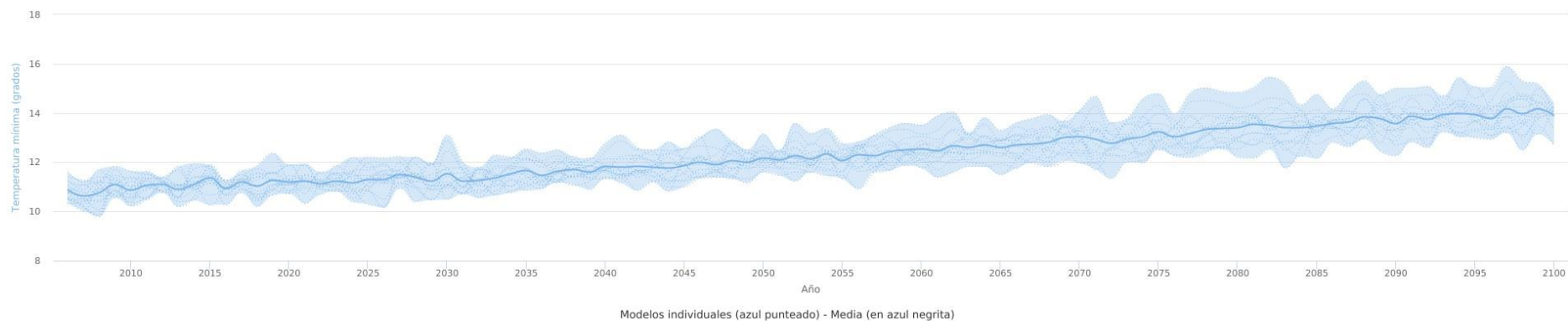
Escenario futuro de Temperaturas máximas del municipio de Algarrobo (2010-2100). Fuente AdapteCCA

Asimismo, se ha estudiado la evolución de las temperaturas mínimas anuales en la Comunidad Autónoma, siendo la tendencia de éstas a aumentar, en los escenarios que predicen más emisiones GEI, un aumento de 2°C para el año 2050 y de 4°C para el año 2100.



Variación de las temperaturas mínimas anuales proyectadas. Fuente: Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

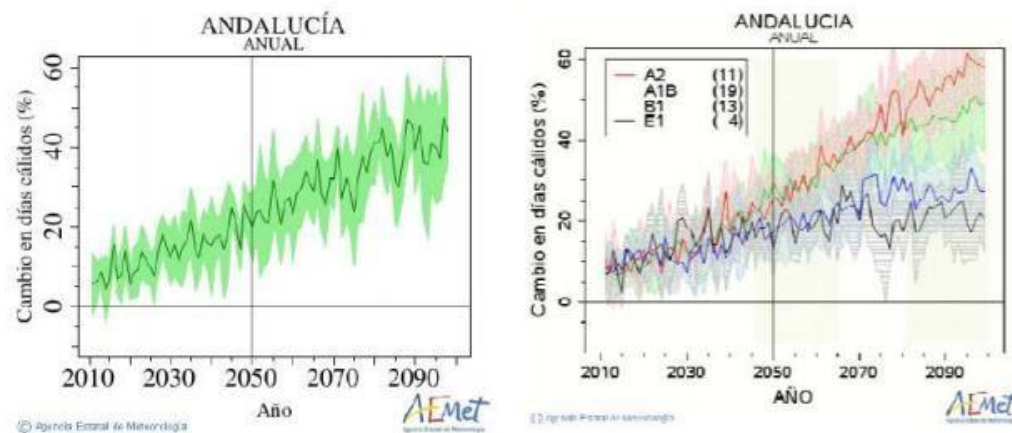
Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Algarrobo



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

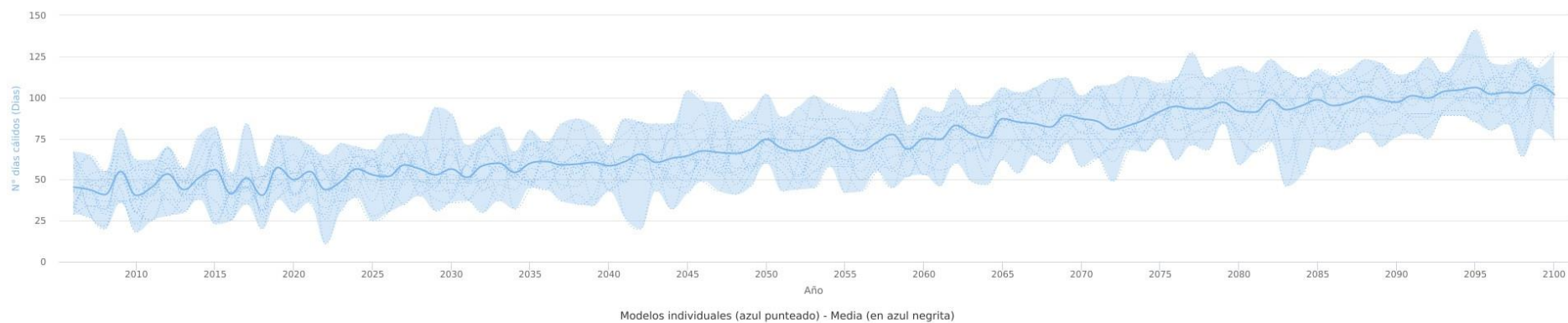
Escenario futuro de Temperaturas mínimas del municipio de Algarrobo (2010-2100). Fuente AdapteCCA.

Por otro lado, y en referencia al aumento de días cálidos a lo largo del año, se puede apreciar en el siguiente gráfico que la tendencia es al aumento progresivo y pronunciado. Se estima que, para los escenarios más pesimistas, los días de calor aumenten hasta 80 días para el año 2050 y 102 días para el año 2100.



Variación del número de días cálidos proyectados. Fuente: Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

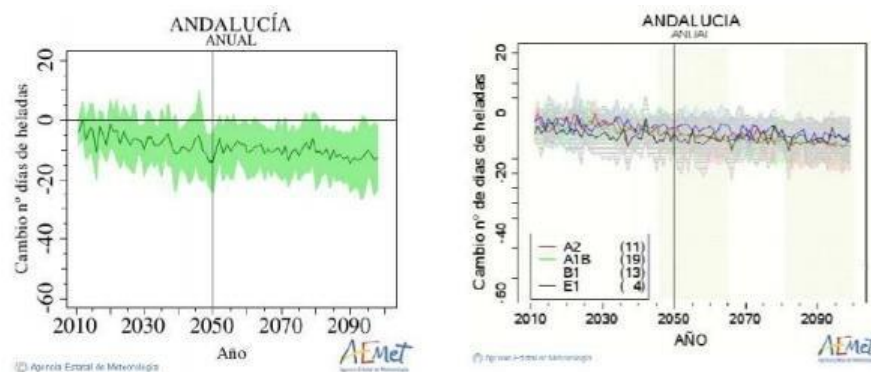
Escenarios AdapteCCa - N° días cálidos - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Algarrobo (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

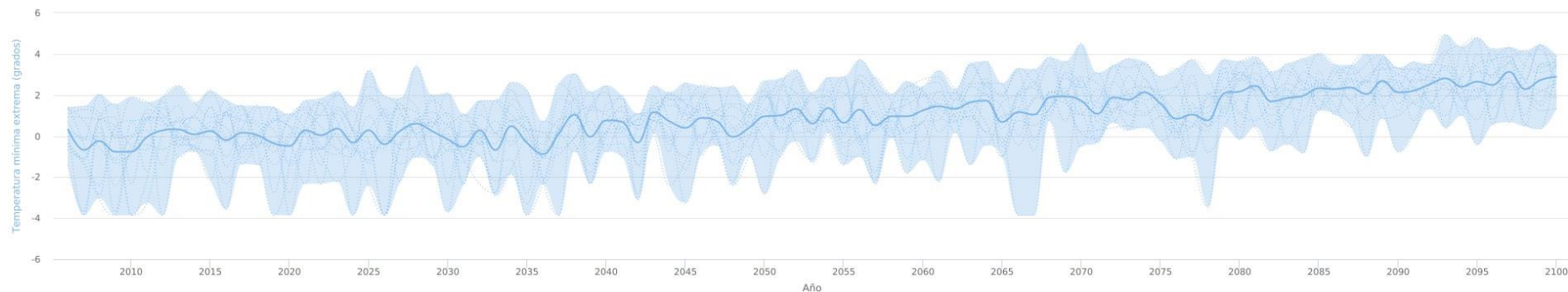
Escenario futuro de duración de días de calor del municipio de Algarrobo (2010-2100). Fuente AdapteCCA.

Así como los días cálidos, está previsto que los días con temperaturas mínimas extremas (heladas), vayan disminuyendo en cuanto a intensidad de temperatura, esto es, si para el año 2010, la temperatura mínima extrema rondaba los -16°C , para el año 2100, la temperatura aumenta hasta los 9°C .



Variación del número de días de heladas proyectados. Fuente: Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Algarrobo (Andalucía)

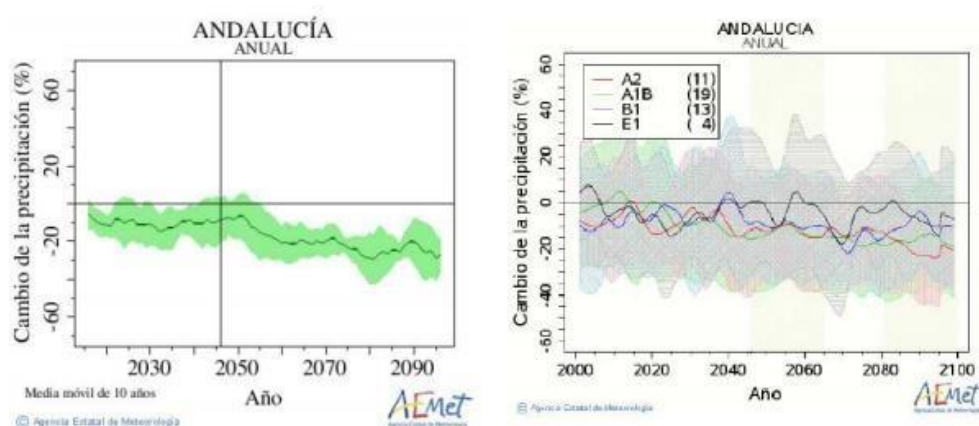


Escenario futuro de Temperaturas mínimas extremas del municipio de Algarrobo (2010-2100). Fuente AdapteCCA

3.2.2. Precipitaciones:

Una vez descritas las variaciones climáticas referentes a los cambios en las temperaturas, se procede a analizar las proyecciones de las variaciones en las precipitaciones.

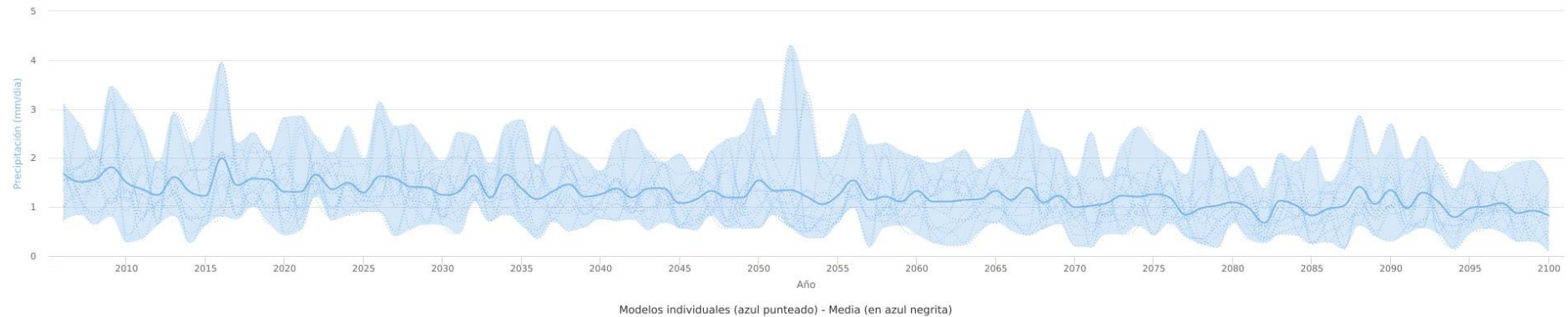
En este sentido, según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), se espera que la tasa de precipitación (%) en Andalucía, tenga una tendencia decreciente con una curva poco pronunciada en el periodo comprendido entre los años 2010 y 2100. Se puede apreciar en los siguientes gráficos, cómo se prevé llegar a una disminución del 15% para el año 2050 y de más de 37% para el año 2100. Bien es cierto que dichas predicciones dependen del escenario climático utilizado.



Variación de las precipitaciones proyectadas. Fuente: Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).



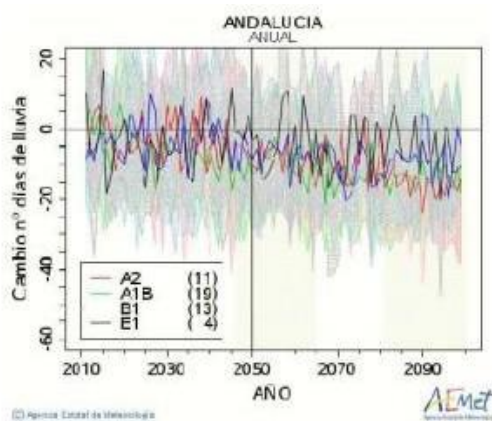
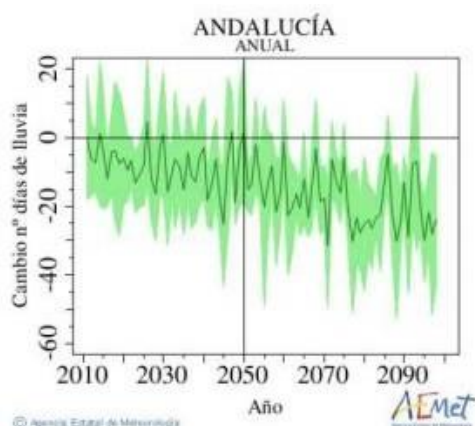
Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Algarrobo (Andalucía)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

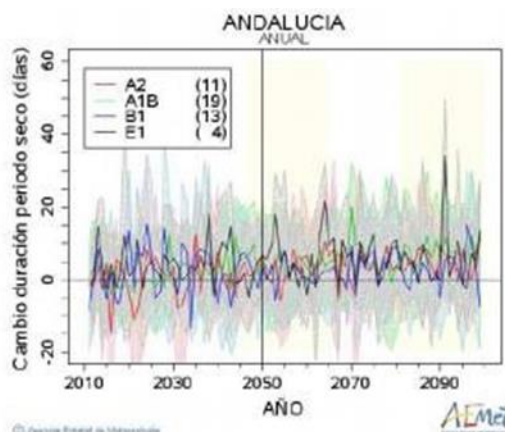
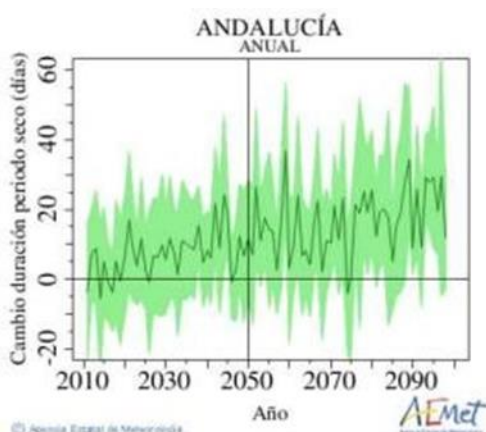
Escenario futuro de precipitaciones del municipio de Algarrobo (2010-2100). Fuente AdapteCCA

Asimismo, y con el fin de realizar un análisis de las posibles vulnerabilidades relacionadas con la escasez de lluvias, se muestra a continuación los gráficos en los que puede vislumbrarse la tendencia decreciente en el tiempo del número anual de días de lluvia en Andalucía. Se trata de una curva poco pronunciada hacia los valores negativos, llegándose a alcanzar la disminución en aproximadamente 15 días de lluvia al año en el 2100.



Variación del número de días de lluvia proyectados. Fuente: Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Siguiendo con las variaciones en las precipitaciones, se presenta a continuación las tendencias previstas en los periodos de sequía. Se puede apreciar en los siguientes gráficos, cómo se espera que dichos periodos aumenten progresivamente hasta el año 2100, año en el cual se espera un aumento de aproximadamente 10 días en el escenario más negativo en cuanto a concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

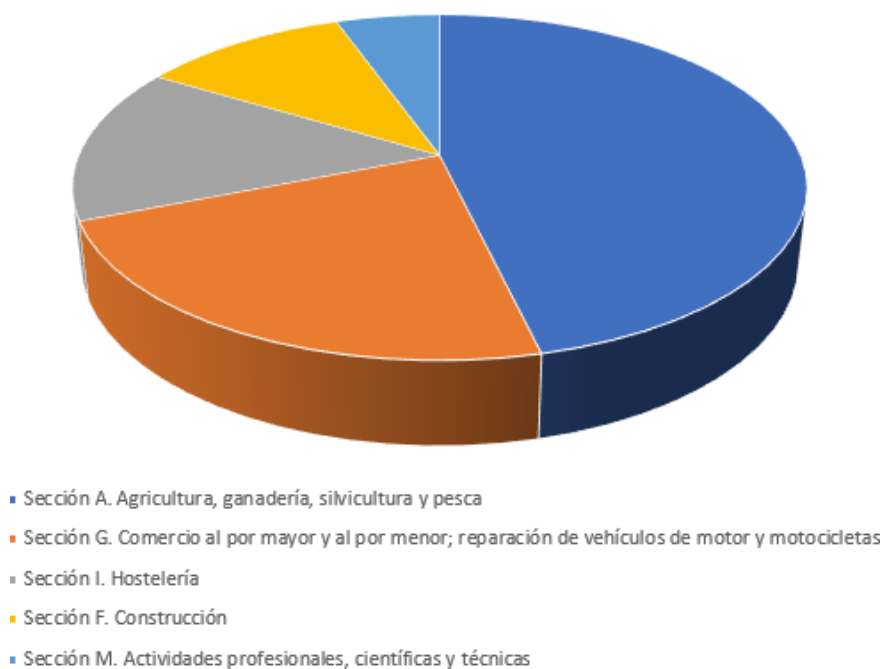


Variación en la duración de periodo seco proyectado. Fuente: Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

3.3. Visión económica

La actividad económica municipal se centra en la agricultura, seguida del comercio al por mayor y por menor.

En el siguiente gráfico se muestran los datos del número de las principales actividades económicas del municipio:



Principales actividades económicas del municipio de Algarrobo. Elaboración propia con datos de SIMA.

En las siguientes tablas se muestran los datos de hacienda del municipio de Algarrobo para el año 2019.

IRPF	
Nº de declaraciones	2641
Renta neta media declarada	12356 €

Impuesto de actividades económicas	
Situaciones de alta en actividades empresariales	536
Situaciones de alta en actividades profesionales	83



4. Elaboración del PACES

La elaboración del Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) del municipio de Algarrobo, atenderá a las pautas establecidas por la metodología descrita en la “Guía para la presentación de informes del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía” elaborada por las Oficinas del Pacto de los Alcaldes, de la iniciativa Mayors Adapt y del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea publicada en el año 2016.

Asimismo, se complementará el estudio mediante la aplicación de las metodologías descritas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés).

En este sentido, la iniciativa del Pacto de los Alcaldes aborda la mitigación del cambio climático y la adaptación a él desde una perspectiva integral.

En relación con la mitigación del cambio climático, las autoridades locales reciben orientaciones para dirigirse a los distintos consumidores del territorio. Sectores como los municipales, residenciales, terciarios y el transporte se consideran clave para la mitigación.

Las autoridades locales concentran sus esfuerzos en reducir la demanda de energía en sus territorios y adaptar la demanda energética a la oferta, promoviendo la utilización de recursos energéticos locales. En relación con la adaptación, se considera que los principales sectores vulnerables son los Edificios, Transporte, Energía, Agua, Residuos, Planificación del uso del terreno, Medio ambiente y biodiversidad, Agricultura y Silvicultura, Salud, Protección Civil y Emergencias, Turismo y Otros.

La metodología que propone el Pacto de los Alcaldes se basa en una planificación energética y del clima integrada e inclusiva, en la que las partes implicadas locales desempeñan un papel activo

4.1. Estrategia y objetivos generales

El presente Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible define de forma concreta la contribución de Algarrobo a la reducción de sus emisiones de Gases de Efecto



Invernadero (GEI) y al aumento de la resiliencia del municipio ante los impactos del cambio climático.

En este sentido, se buscará la optimización de los consumos de combustibles fósiles en los distintos sectores objeto de estudio, así como el ahorro energético y la transición hacia el uso de energías renovables y el autoconsumo.

Por otro lado, y vistos los resultados de las previsiones de los modelos climáticos, se seguirá una senda orientada a la implantación de medidas que reduzcan la vulnerabilidad del municipio ante las amenazas del cambio climático.

✓ **Compromisos adquiridos**

Definida la visión del municipio en materia climática, se han establecido una serie de objetivos de reducción de emisiones y de aumento de la resiliencia climática. En cuanto a las emisiones, se ha adquirido el compromiso de reducir el 40% de las mismas con un horizonte temporal a 2030 respecto al año de referencia, es decir, el año 2016 como último dato de su huella de carbono.

En cuanto a la resiliencia climática, se han marcado como objetivo, la toma de medidas para el aumento de la capacidad de adaptación de los sectores identificados como más vulnerables a los impactos que han resultado como más significativos en el estudio de riesgos y vulnerabilidades.



✓ **DAFO del municipio de Algarrobo**

DEBILIDADES		AMENAZAS
Escaso interés para la realización de actividades medioambientales		Dispersión territorial con fuerte dependencia del vehículo privado a motor
Fuerte dependencia del sector eléctrico		Riesgo de contaminación de cauces y de los acuíferos presentes en el municipio
FORTALEZAS		OPORTUNIDADES
Gran número de asociaciones		Actualización de los Planeamientos urbanos
Buena conservación del patrimonio histórico y natural		Realización de actividades económicas sostenibles, (turismo activo, turismo rural, etc.).

✓ **Objetivos Estratégicos**

1. Reducir la producción eléctrica municipal aumentando su eficiencia, tanto en edificios, equipamientos e instalaciones públicas y privadas, así como en alumbrado público.
2. Apostar por una movilidad sostenible que implique actuaciones en el transporte público y privado.
3. Fomentar la producción de energías renovables.
4. Desarrollar una planificación territorial lo más sostenible posible, incorporando normas y requisitos de contratación más eficientes
5. Colaborar con los ciudadanos en la creación de hábitos energéticamente más eficientes.
6. Mejorar la gestión de determinados servicios (residuos, agua) fomentando la reducción de las emisiones de GEI.

✓ Estructuras de coordinación y personal asignado

Las entidades que han participado en la elaboración del PACES han sido la Diputación de Málaga como estructura soporte y el Ayuntamiento de Algarrobo en la elaboración del plan.

El Ayuntamiento a su vez, ha asignado para la ejecución de su Plan de Acción, una serie de recursos humanos, quienes se verán a su vez implicados en las tareas de seguimiento y control del grado de avance de las acciones comprometidas.

ÓRGANO CORDINADOR DE LA EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO	
Alcaldía	Natacha Rivas Campos
Concejal de Medio Ambiente	María Ángeles Lozano
AGENTES IMPLICADOS EN LA EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO	
Técnico de Desarrollo Local	Miriam Ocón

4.2. Inventario de emisiones de GEI

El Inventario de referencia para la elaboración de PAES de todos los municipios andaluces, se elaboró a partir de los resultados de la herramienta Huella de Carbono Municipal de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, lo que asegura un tratamiento homogéneo para todos los municipios en términos de metodologías y origen de los datos, y ofrece la posibilidad de actualizar la información anualmente. Esta huella se fijó en el año 2007.

La Huella de Carbono Municipal calcula las emisiones de los principales gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄ y N₂O) en términos de CO₂ equivalente de los principales sectores emisores.

Las metodologías de cálculo empleadas están basadas en las metodologías del Inventario Nacional de Emisiones de GEI, y en las Directrices del IPCC para la elaboración de Inventarios. Los datos de partida utilizados son valores estadísticos consolidados, procedentes del Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía del Instituto Andaluz de Estadística, y datos de la propia Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.



Se calculan las emisiones de los principales gases de efecto invernadero para los sectores emisores difusos más relevantes, y las derivadas del consumo de energía eléctrica.

Los gases considerados son el CO₂, el CH₄ y el N₂O, y los sectores emisores son los siguientes:

1. Transporte
2. Residuos
3. Aguas residuales
4. Agricultura
5. Ganadería
6. Consumo de Combustibles
7. Consumo eléctrico

La incorporación de las emisiones indirectas por consumo de energía eléctrica a este inventario de emisiones se debe a la necesidad de dar soporte a los municipios andaluces que se han adherido al Pacto de los Alcaldes, para que puedan emplear los resultados de la Huella de Carbono como Inventario de Referencia en la redacción de sus Planes de Acción de Energía Sostenible.

Las metodologías de cálculo empleadas están basadas en las metodologías del Inventario Nacional de Emisiones de GEI y en las Directrices del IPCC para la elaboración de Inventarios.

✓ Resumen de los datos

A la fecha actual, la huella de Carbono de los municipios andaluces se encuentra calculada hasta el año 2016:

SECCIÓN	DATO
Población (N.º de habitantes)	6232
Emisiones de CO ₂ totales (t/año de CO ₂ eq)	20648
Objetivo por reducir (t/año de CO ₂ eq)	8259,2
Porcentaje de Reducción de CO ₂ (%)	40



Cálculo de la huella de carbono municipal para el año 2016. Elaboración propia con datos de la Junta de Andalucía.

4.3. Mitigación: Medidas y Seguimiento

Para desarrollar la estrategia en materia de adaptación, se ha seleccionado al menos una propuesta de acción por cada riesgo climático, identificado en el escenario de referencia.

La identificación de medidas será producto de la evaluación técnica de CIRCE, la perspectiva de las partes interesadas recolectada en el proceso de participación y la visión construida de manera coordinada con el Ayuntamiento de Algarrobo. Las principales

medidas que se podrían aplicar en Algarrobo para el incremento de su adaptación, pueden clasificarse (IPCC, 2014) como:

A) Opciones estructurales y físicas:

- Medidas de ingeniería como estructuras de protección de inundación, encauzamientos, mejora de las redes de drenaje o adaptación de redes de transporte o redes eléctricas.
- Medidas tecnológicas para la gestión del agua, mejora de cultivos, sistemas de monitorización y alerta temprana o eficiencia energética.
- Medidas basadas en ecosistemas como reforestación, control de incendios o gestión adaptativa del suelo
- Medidas de prestación de servicios como redes de protección social, bancos de alimentos o servicios médicos de emergencia.

B) Opciones sociales orientadas a la reducción de la vulnerabilidad:

- Medidas de educación como plataformas para el intercambio de conocimiento, redes de investigación, concienciación e integración en los sistemas educativos o igualdad de género.
- Medidas de información como mapas de riesgo, servicios meteorológicos, sistema de alerta y respuesta
- Medidas de comportamiento como planes de evacuación, conservación del agua y el suelo o seguridad alimentaria.

C) Opciones institucionales:

- Medidas económicas como incentivos financieros, bonos de catástrofes, pagos por servicios ecosistémicos o fondo de contingencia para desastres.
- Medidas de legislación y regulación como códigos de edificación, legislación para la reducción de riesgo de desastres, promoción de seguros, protección de áreas de valor natural, entre otros.

Para el municipio de Algarrobo, se plantean una serie de medidas de actuación que se recogen en este documento y que constituyen la hoja de ruta para el cumplimiento de los objetivos adquiridos. Estas medidas parten de las necesidades y requerimientos de los responsables municipales, de la propia ciudadanía y de los datos reflejados en el inventario de emisiones. Se incorporan para el cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones la siguiente actuación a realizar en el período 2022-2030:



LE 1: EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES:

PROGRAMA 1.1: Edificios y equipamiento/instalaciones municipales

- Actuación 1.1.1: Sustitución de puntos de luz convencionales por tecnología LED en edificios municipales (biblioteca, campo de fútbol, escuela de adultos, ayuntamiento, etc.)

PROGRAMA 1.2: Edificios y equipamiento/instalaciones terciarias (no municipales)

PROGRAMA 1.3: Edificios residenciales

PROGRAMA 1.4: Alumbrado público

- Actuación 1.4.1. Sustitución de todo el alumbrado público municipal por tecnología LED.

PROGRAMA 1.5: Industria

LE 2: TRANSPORTE

PROGRAMA 2.1: Flota municipal

PROGRAMA 2.2: Transporte público

- Actuación 2.2.1. Incorporación del servicio de autobús interurbano.

PROGRAMA 2.3: Transporte privado y comercial

LE 3: PRODUCCIÓN LOCAL DE ELECTRICIDAD

PROGRAMA 3.1: Hidroeléctrica

PROGRAMA 3.2: Eólica

PROGRAMA 3.3: Fotovoltaica

- Actuación 3.3.1. Fomento de autoconsumo fotovoltaico en la cubierta de los centros escolares.
- Actuación 3.3.2. Fomento de autoconsumo fotovoltaico para el bombeo de agua en el depósito municipal.
- Actuación 3.3.3. Fomento de autoconsumo fotovoltaico de los ciudadanos.
- Actuación 3.3.4. Instalación de duchas solares.

PROGRAMA 3.4: Cogeneración de calor y electricidad

PROGRAMA 3.5: Otros

LE 4: CALEFACCIÓN / REFRIGERACIÓN URBANAS LOCALES, COGENERACIÓN

PROGRAMA 4.1: Cogeneración de calor y electricidad

PROGRAMA 4.2: Planta de calefacción urbana

LE 5: ORDENACIÓN TERRITORIAL URBANA Y DEL TRANSPORTE

PROGRAMA 5.1: Planificación urbana

PROGRAMA 5.2: Movilidad y transporte

Actuación 5.2.1. Sustitución vehículos municipales por otros más eficientes

LE 6 CONTRATACIÓN PÚBLICA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

PROGRAMA 6.1: Requisitos / normas en materia de eficiencia energética
PROGRAMA 6.2: Requisitos / normas en materia de energías renovables
LE 7: COLABORACIÓN CON LOS CIUDADANOS Y LAS PARTES INTERESADAS
PROGRAMA 7.1: Servicio de asesoramiento
PROGRAMA 7.2: Ayuda financiera y subvenciones
PROGRAMA 7.3: Sensibilización y creación de redes locales
PROGRAMA 7.4: Formación y sensibilización ciudadana
Actuación 7.4.1. Acciones de concienciación y sensibilización

Nº: 1		Línea Estratégica: LE 1: EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES:		
Nº 1.1	Programa: Edificios y equipamientos municipales			
Nº: 1.1.1	- Actuación 1.1.1. Sustitución de puntos de luz convencionales por tecnología LED en edificios municipales (biblioteca, campo de fútbol, escuela de adultos, ayuntamiento, etc.)			
Descripción: La actuación se basa en la sustitución de puntos de luz en edificios y equipamientos municipales.				
Fases de implantación: Realizado				
Prioridad:		Estado de ejecución:	Año de inicio:	2019
Frecuencia:			Año de finalización:	2023
Responsable de la acción/medida: Medio Ambiente				
Estimación económica: -				
Fuente financiación/RR HH: Ministerio / Ayuntamiento / Junta de Andalucía				
Expectativas de reducción de CO2:		110,7 tCO2 evitadas/año		
Expectativas de ahorro energético:		246 kWh/año		
Expectativas de producción de energía renovable:		kWh/año		
Indicadores de seguimiento:				
Indicador	Formulación		Unidad	Tendencia
Consumo energético del alumbrado	(Consumo energético asociado al alumbrado-año actual- / Consumo energético asociado al alumbrado -año base-)*100		MWh/año	Disminución

Nº: 1		Línea Estratégica: LE 1: EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES:		
Nº 1.4		Programa: Alumbrado Público		
Nº: 1.4.1		- Actuación 1.4.1. Sustitución de todo el alumbrado público municipal por tecnología LED		
Descripción: La actuación se basa en la sustitución de todo el alumbrado público de la localidad.				
Fases de implantación: Realizado				
Prioridad:		Estado de ejecución:	Año de inicio:	2015
Frecuencia:			Año de finalización:	2021
Responsable de la acción/medida: Medio Ambiente				
Estimación económica: -				
Fuente financiación/RR HH: Ministerio / Ayuntamiento / Junta de Andalucía				
Expectativas de reducción de CO ₂ :		169,7 tCO ₂ evitadas/año		
Expectativas de ahorro energético:		377,11 kWh/año		
Expectativas de producción de energía renovable:		kWh/año		
Indicadores de seguimiento:				
Indicador	Formulación		Unidad	Tendencia
Consumo energético del alumbrado público	(Consumo energético asociado al alumbrado público-año actual- / Consumo energético asociado al alumbrado público -año base-)*100		MWh/año	Disminución



Nº: 2					Línea Estratégica: LE 2: TRANSPORTE:				
Nº 2.2		Programa: Transporte público							
Nº: 2.2.1		- Actuación 2.2.1. Incorporación del servicio de autobús interurbano.							
Descripción: Incorporación de un nuevo servicio de autobús interurbano que conecte el pueblo con la costa									
Fases de implantación: Realizado									
Prioridad:			Estado de ejecución:		Año de inicio:		2023		
Frecuencia:					Año de finalización:		2024		
Responsable de la acción/medida: Servicios									
Estimación económica: -									
Fuente financiación/RR HH: Ministerio / Ayuntamiento / Junta de Andalucía									
Expectativas de reducción de CO ₂ :					tCO ₂ evitadas/año				
Expectativas de ahorro energético:					kWh/año				
Expectativas de producción de energía renovable:					kWh/año				
Indicadores de seguimiento:									
Indicador			Formulación			Unidad		Tendencia	
Consumo energético del alumbrado público			(Consumo energético asociado al alumbrado público-año actual- / Consumo energético asociado al alumbrado público -año base-)*100			MWh/año		Disminución	



Nº: 3					Línea Estratégica: LE 3: PRODUCCIÓN LOCAL DE ELECTRICIDAD:				
Nº 3.3		Programa: Fotovoltaica							
Nº: 3.3.1		- Actuación 3.3.1. Fomento de autoconsumo fotovoltaico en la cubierta de los centros escolares.							
Descripción: La actuación se basa en la instalación de placas fotovoltaicas para producción de electricidad, en la cubierta de los centros escolares.									
Fases de implantación: En fase de realizar									
Prioridad:				Estado de ejecución:		Año de inicio:		2021	
Frecuencia:						Año de finalización:		2025	
Responsable de la acción/medida: Medio Ambiente									
Estimación económica: -									
Fuente financiación/RR HH: Ministerio / Ayuntamiento / Junta de Andalucía									
Expectativas de reducción de CO₂:					40,26 tCO ₂ evitadas/año				
Expectativas de ahorro energético:					0 kWh/año				
Expectativas de producción de energía renovable:					89,46 kWh/año				
Indicadores de seguimiento:									
Indicador			Formulación			Unidad		Tendencia	
Cubiertas fotovoltaicas			Superficie instalada/año			M2		Aumento	
Producción de energía renovable en el municipio			(MWh de energía renovable producidos año actual)/(MWh año base)*100			%		Aumento	



Nº: 3					Línea Estratégica: LE 3: PRODUCCIÓN LOCAL DE ELECTRICIDAD:				
Nº 3.3		Programa: Fotovoltaica							
Nº: 3.3.1		- Actuación 3.3.2. Fomento de autoconsumo fotovoltaico para el bombeo de agua en el depósito municipal.							
Descripción: La actuación se basa en la instalación de placas fotovoltaicas para el funcionamiento del depósito municipal.									
Fases de implantación: En fase de realizar									
Prioridad:				Estado de ejecución:		Año de inicio:		2021	
Frecuencia:						Año de finalización:		2022	
Responsable de la acción/medida: Medio Ambiente									
Estimación económica: -									
Fuente financiación/RR HH: Ministerio / Ayuntamiento / Junta de Andalucía									
Expectativas de reducción de CO₂:					20,26 tCO ₂ evitadas/año				
Expectativas de ahorro energético:					0 kWh/año				
Expectativas de producción de energía renovable:					45,02 kWh/año				
Indicadores de seguimiento:									
Indicador				Formulación			Unidad		Tendencia
Cubiertas fotovoltaicas				Superficie instalada/año			M2		Aumento
Producción de energía renovable en el municipio				(MWh de energía renovable producidos año actual)/(MWh año base)*100			%		Aumento



Nº: 3					Línea Estratégica: LE 3: PRODUCCIÓN LOCAL DE ELECTRICIDAD:				
Nº 3.3		Programa: Fotovoltaica							
Nº: 3.3.3		- Actuación 3.3.3. Fomento de autoconsumo fotovoltaico de los ciudadanos.							
Descripción: La actuación se basa en la modificación de la ordenanza fiscal estableciendo una bonificación en la instalación de placas fotovoltaicas.									
Fases de implantación: En fase de realizar									
Prioridad:				Estado de ejecución:		Año de inicio:		2023	
Frecuencia:						Año de finalización:		2023	
Responsable de la acción/medida: Medio Ambiente									
Estimación económica: -									
Fuente financiación/RR HH: Ministerio / Ayuntamiento / Junta de Andalucía									
Expectativas de reducción de CO ₂ :					tCO ₂ evitadas/año				
Expectativas de ahorro energético:					kWh/año				
Expectativas de producción de energía renovable:					kWh/año				
Indicadores de seguimiento:									
Indicador			Formulación			Unidad		Tendencia	
Cubiertas fotovoltaicas			Superficie instalada/año			M2		Aumento	
Producción de energía renovable en el municipio			(MWh de energía renovable producidos año actual)/(MWh año base)*100			%		Aumento	



Nº: 3					Línea Estratégica: LE 3: PRODUCCIÓN LOCAL DE ELECTRICIDAD:				
Nº 3.3		Programa: Fotovoltaica							
Nº: 3.3.4		- Actuación 3.3.4. Instalación de duchas solares.							
Descripción: Instalación en las playas del municipio de duchas solares.									
Fases de implantación: En fase de realizar									
Prioridad:				Estado de ejecución:		Año de inicio:		2023	
Frecuencia:						Año de finalización:		2023	
Responsable de la acción/medida: Medio Ambiente									
Estimación económica: -									
Fuente financiación/RR HH: Ministerio / Ayuntamiento / Junta de Andalucía									
Expectativas de reducción de CO₂:					tCO ₂ evitadas/año				
Expectativas de ahorro energético:					kWh/año				
Expectativas de producción de energía renovable:					kWh/año				
Indicadores de seguimiento:									
Indicador			Formulación			Unidad		Tendencia	
Cubiertas fotovoltaicas			Superficie instalada/año			M2		Aumento	
Producción de energía renovable en el municipio			(MWh de energía renovable producidos año actual)/(MWh año base)*100			%		Aumento	



Nº: 5					Línea Estratégica: LE 5: PRODUCCIÓN LOCAL DE ELECTRICIDAD:				
Nº 5.2			Programa: Movilidad y transporte						
Nº: 5.2.1			- Actuación 5.2.1. Sustitución vehículos municipales por otros más eficientes.						
Descripción: La actuación se basa en la sustitución de dos vehículos municipales (diésel), por otros con mayor eficiencia energética y menor contaminación									
Fases de implantación: En fase de realizar									
Prioridad:				Estado de ejecución:		Año de inicio:		2021	
Frecuencia:						Año de finalización:		2023	
Responsable de la acción/medida: Medio Ambiente									
Estimación económica: -									
Fuente financiación/RR HH: Ministerio / Ayuntamiento / Junta de Andalucía									
Expectativas de reducción de CO ₂ :					- tCO ₂ evitadas/año				
Expectativas de ahorro energético:					- kWh/año				
Expectativas de producción de energía renovable:					0 kWh/año				
Indicadores de seguimiento:									
Indicador				Formulación				Unidad	Tendencia
Vehículo eléctrico				Nº de unidades				Nº	Aumento

Nº: 7		Línea Estratégica: LE 7: COLACORACIÓN CON LOS CIUDADANOS Y LAS PARTES INTERESADAS:			
Nº 7.4		Programa: Formación y sensibilización ciudadana			
Nº: 7.4.1		- Actuación 7.4.1. Acciones de concienciación y sensibilización.			
Descripción: Diversas acciones para la concenciación y sensibilización ciudadana. Actividades a través de la Casa de la Juventud con niños y adolescentes sobre el consumo de agua, los residuos, el transporte público, etc. Campañas de sensibilización sobre el consumo de agua para la población general.					
Fases de implantación: En fase de realizar					
Prioridad:		Estado de ejecución:	Año de inicio:	2022	
Frecuencia:			Año de finalización:	2030	
Responsable de la acción/medida: Medio Ambiente					
Estimación económica: -					
Fuente financiación/RR HH: Ministerio / Ayuntamiento / Junta de Andalucía					
Expectativas de reducción de CO ₂ :		- tCO ₂ evitadas/año			
Expectativas de ahorro energético:		- kWh/año			
Expectativas de producción de energía renovable:		0 kWh/año			
Indicadores de seguimiento:					
Indicador		Formulación		Unidad	Tendencia
Vehículo eléctrico		Nº de unidades		Nº	Aumento

4.4. Adaptación: Evaluación de riesgos y vulnerabilidades

El cambio climático es ya una realidad: en España las temperaturas medias están aumentando en torno a 0,3°C por década, los recursos hídricos naturales están disminuyendo en la mayoría de las cuencas, el nivel del mar está subiendo, etc.

Aunque logremos reducir las emisiones causantes del cambio climático, y así evitar sus peores consecuencias, estas tendencias se mantendrán en las próximas décadas debido a la inercia del sistema meteorológico.

Las medidas de adaptación al cambio climático, se orientan a limitar los impactos, reducir las vulnerabilidades e incrementar la resiliencia frente al cambio del clima de los sistemas humanos y naturales, incluyendo la biodiversidad, los bosques, las costas, las ciudades, el sector agrario, la industria, etc.

Las estrategias de mitigación persiguen reducir las emisiones netas a la atmósfera de gases de efecto invernadero, que son, en última instancia, el alimento del cambio climático

antropogénico; las estrategias de adaptación, por su parte, persiguen limitar los riesgos derivados del cambio del clima, reduciendo nuestras vulnerabilidades.



Esquema de visualización del escenario sobre el cambio climático

La evaluación de las opciones de adaptación, atenderá a la metodología descrita por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), en la que se evalúa la vulnerabilidad del municipio en función de la probabilidad de que ocurran las amenazas climáticas, la consecuencia de estas, y la capacidad adaptativa del municipio frente a las amenazas identificadas, la cual se calcula en función de variables transversales, económicas y sociales.

La estrategia a seguir en caso de episodios climáticos extremos, se definirá a través del plan de acción para la adaptación, en el que se incluirá un listado de medidas para la reducción de la vulnerabilidad del municipio a los impactos del cambio climático.

En este sentido, se llevará a cabo una priorización de las medidas en función de varios factores, entre los que se encuentran el porcentaje estimado de influencia sobre la reducción de vulnerabilidad frente a la amenaza, la viabilidad técnica, viabilidad económica y la estimación costes de inacción.

✓ Evaluación de los riesgos y vulnerabilidades del municipio

En este apartado, se llevará a cabo la evaluación de la vulnerabilidad del municipio a las distintas amenazas del cambio climático. Para ello, se utilizará la metodología establecida por la Oficina del Pacto de los Alcaldes por el Clima y la Energía, así como se complementará con las pautas del IPCC. Se ha llevado a cabo un análisis de los distintos riesgos climáticos especificados en la “Guía para la presentación de informes del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía” y de cómo afectan a los sectores identificados. Dichos sectores son los siguientes:

- Edificios
- Transporte
- Energía
- Agua
- Residuos
- Planificación territorial
- Agricultura y silvicultura
- Medio ambiente y biodiversidad
- Salud
- Protección civil y emergencias
- Turismo

Con el fin de hacer un análisis detallado de los riesgos y vulnerabilidades de estos sectores, se han disgregado los mismos en varios receptores que son los siguientes:

EDIFICIOS	Municipales
	Residenciales
	Terciarios
	Industriales
TRANSPORTE	Aeropuerto
	Red de autobuses
	Red ciclista
	Red ferroviaria
	Red viaria
	Infraestructura de suministro eléctrico
	Infraestructura de suministro de gas natural



ENERGÍA	Instalaciones fotovoltaicas
	Otras instalaciones renovables
AGUA	Abastecimiento
	Distribución
	Saneamiento
RESIDUOS	Recogida
	Tratamiento
	Desecho
PLANIFICACION URBANÍSTICA	Áreas urbanas
	Futuros desarrollos
	Áreas no urbanas
	Áreas protegidas
AGRICULTURA Y SILVICULTURA	Cultivos herbáceos de secano
	Cultivos herbáceos de regadío
	Cultivos leñosos de secano
	Cultivos leñosos de regadío
MEDIOAMBIENTE Y BIODIVERSIDAD	Zonas verdes urbanas
	Biodiversidad
SALUD	Población
PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS	Servicios sanitarios
	Servicios de bomberos
	Policía
TURISMO	Establecimientos hoteleros
	Puntos de interés turístico
	Turismo rural

Para la determinación del grado de vulnerabilidad y de la significancia del riesgo climático, así como de los impactos consecuencia de este, se han utilizado y adaptado las metodologías propuestas tanto por el IPCC, como la desarrollada por el DEFRA, en el marco de la política de cambio climático del Reino Unido.

Este estudio de vulnerabilidad y riesgo, se lleva a cabo con el fin de tomar una decisión justificada, teniendo siempre en cuenta la incertidumbre inherente a los impactos futuros derivados del cambio climático, debido a que están basados en proyecciones tanto climáticas como socioeconómicas. Para ello, es necesario describir las tres componentes

del riesgo que definen la vulnerabilidad de un sector al cambio climático, las cuales se describen a continuación.

Hay que destacar una cita de la “Guía metodológica para la evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado” que define de forma clara el objetivo del análisis de vulnerabilidad:

“El análisis de vulnerabilidad no es un sistema aritmético, sino un método de representación de importancia, subjetiva e informada, que conceden los expertos y agentes clave en cada caso.”

Teniendo en cuenta dicha definición del análisis de vulnerabilidad y las pautas establecidas por el IPCC¹¹ y por el DEFRA¹², se procede a la descripción de los distintos componentes del análisis.

En primer lugar, el riesgo climático se obtiene del cálculo de la probabilidad de que una amenaza ocurra por la consecuencia que pueda acarrear que dicho suceso ocurra. En este sentido, se puede afirmar lo siguiente:

Riesgo = Probabilidad x Consecuencia

Determinado el riesgo correspondiente a las amenazas climáticas para cada uno de los receptores identificados, se incluirá en la ecuación una variable referida a la capacidad de dichos receptores para adaptarse a dichas amenazas.

Esta variable se denomina Capacidad Adaptativa, que, junto con el riesgo calculado previamente, determinan el grado de vulnerabilidad de cada receptor respecto a una amenaza climática, es decir:

Descrito lo anterior, se procede a la definición de la probabilidad y la consecuencia de las distintas amenazas identificadas.

En este sentido, y puesto que la metodología propuesta por la Oficina del Pacto de los Alcaldes, no es completamente compatible con las descritas por el IPCC y el DEFRA, se ha tratado de integrar la capacidad adaptativa dentro de la probabilidad de ocurrencia del impacto y el nivel de impacto previsto, es decir, el grado de consecuencia.

Para la determinación de la capacidad adaptativa se ha analizado la descripción del municipio en función de 3 variables, que son:

- **Trasversales:** Se refiere a la existencia de planificación tanto gubernamental como empresarial específica.
- **Económicas:** Se refiere tanto a la disponibilidad de recursos económicos e infraestructuras.
- **Sociales:** Información y conocimiento en relación con los riesgos detectados.

De esta forma, la probabilidad vendrá definida como la posibilidad de que un impacto climático ocurra, y se clasificará en cinco categorías, que son las siguientes:

- ✓ **Improbable:** Es muy improbable que suceda actualmente y que aumente su frecuencia en el futuro.
- ✓ **Poco probable:** Es improbable que suceda actualmente y que aumente su frecuencia en el futuro.
- ✓ **Probable:** Es tan probable que suceda como que no y no se aprecia una tendencia clara en el futuro
- ✓ **Bastante probable:** Es probable que suceda actualmente y que aumente su frecuencia en el futuro.
- ✓ **Muy probable:** Es muy probable que suceda actualmente y que aumente su frecuencia en el futuro.

En cuanto a la consecuencia de un impacto, se clasificará en seis categorías en función del grado de importancia o magnitud, asignando cero (0) para un grado despreciable de importancia y diez (5) para un grado de importancia muy grave.

Baremo	Grado	Significado económico	Daños físicos	Significado en seguridad	Capacidad de adaptación
0	Nulo	Sin repercusión	Sin daños físicos	Sin repercusiones	Importante
1	Mínimo	Repercusiones irrelevantes en las cuentas anuales	Daños físicos leves	Sin repercusiones	Significativa
2	Moderado	Repercusiones en las cuentas anuales	Daños físicos notables	Sin repercusiones	Media
3	Importante	Importantes repercusiones en las cuentas anuales asumibles con dificultad	Daños físicos importantes pero asumibles	Repercusiones mínimas	Mínima

4	Grave	Graves repercusiones en las cuentas anuales	Daños físicos difíciles de asumir	Repercusiones de poca envergadura y asumibles	Mínima
5	Muy grave	Las repercusiones económicas son inasumibles con fondos propios	Daños físicos no asumibles	Puede tener repercusiones no asumibles	Despreciable

Una vez quedan bien definidas las variables de la vulnerabilidad, se cruzan en una matriz para obtener el grado de vulnerabilidad resultante. Se categoriza el **grado de vulnerabilidad** con valores que van desde 0, para impactos improbables de ocurrir y con consecuencias despreciables, hasta 25, para impactos muy probables de ocurrir y con consecuencias muy graves. Los resultados se resumen en la tabla siguiente:

	Nulo	Mínimo	Moderado	Importante	Grave	Muy grave
Improbable	Nulo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Poco probable	Nulo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto
Probable	Nulo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto
Bastante probable	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
Muy probable	Nulo	Bajo	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto

Esta misma tabla, si se traduce a los valores indicados anteriormente queda de la siguiente forma:

		CONSECUENCIA					
		0	1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1	Nulo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	2	Nulo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto
	3	Nulo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto
	4	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
	5	Nulo	Bajo	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto

De esta forma, se describirá a continuación cada uno de los riesgos climáticos identificados como significativos de forma independiente. Para cada uno de los riesgos, se estudiará el nivel de riesgo actual, el cambio previsto en la intensidad, el cambio



previsto en la frecuencia y el marco temporal, así como se identificarán los indicadores correspondientes para el seguimiento.

Asimismo, se estudiarán los impactos que dichos riesgos pueden acarrear a cada uno de los sectores establecidos por la metodología de la Oficina del Pacto de los Alcaldes:

- **Calor extremo:**

La Oficina del Pacto de los Alcaldes define el “Calor Extremo” como las temperaturas superiores al percentil 90 de la temperatura máxima diaria.

Según lo expuesto en el apartado de características climáticas del municipio, la probabilidad según las proyecciones climáticas relacionadas con las temperaturas, apunta a que las temperaturas medias van a incrementarse gradualmente hasta alcanzar un aumento de 2°C para el año 2050.

Además, se espera que los días en los que se superen las temperaturas máximas medias aumenten en aproximadamente 60 días.

Se muestra a continuación una tabla en la que se ha evaluado la probabilidad de ocurrencia de los distintos impactos y la consecuencia del riesgo de “Calor Extremo” en los receptores identificados:



SECTOR	RECEPTOR	PROB.	CONS.	VULNERABILIDAD
EDIFICIOS	Municipales	2	2	4
	Residenciales	2	3	6
	Terciarios	2	2	4
	Industriales	1	2	2
TRANSPORTE	Red viaria	2	2	4
	Red ferroviaria	0	0	0
	Red de autobuses	2	2	4
	Red ciclista	1	1	1
ENERGÍA	Suministro eléctrico	3	3	9
	Suministro de gas natural	1	2	2
	Fotovoltaicas	2	2	4
AGUA	Abastecimiento	4	5	20
	Distribución	2	4	8
	Saneamiento	2	4	8
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	Áreas urbanas	3	3	9
	Futuros desarrollos	3	3	9
	Áreas no urbanas	3	3	9
	Áreas protegidas	2	3	6
AGRICULTURA Y SILVICULTURA	Herbáceos de secano	3	3	9
	Herbáceos de regadío	2	1	2
	Leñosos de secano	4	4	16
	Leñosos de regadío	4	4	16
MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD	Zonas verdes urbanas	2	4	8
	Biodiversidad	2	3	6
SALUD	Población	5	5	25
PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS	Servicios sanitarios	3	4	12
	Servicios de bomberos	3	4	12
	Policía	2	1	2
TURISMO	Puntos de interés turísticos	2	2	4
	Establecimientos hoteleros	1	2	2
	Turismo rural	3	3	9

Se ha identificado como grado de vulnerabilidad “Muy Alto” la salud de la población respecto el riesgo de calor extremo.

Asimismo, se encuentra en la categoría “Alto” el abastecimiento de agua que se podrá ver fuertemente afectado y los cultivos leñosos como el aguacate, que se tendrá que adaptar a estas nuevas temperaturas.

También es elevado el grado de vulnerabilidad de los servicios sanitarios y de bomberos.

- **Precipitaciones extremas:**

Tal y como puede interpretarse en las ilustraciones y gráficos aportados, en referencia a las evidencias y proyecciones climáticas, se espera que se den fenómenos de precipitaciones extremas con más frecuencias a medio largo plazo.

Se procede a analizar la probabilidad de ocurrencia de los distintos impactos y las consecuencias que puede tener este riesgo en los distintos receptores identificados en el estudio. Se muestra a continuación la tabla con dicha evaluación:

SECTOR	RECEPTOR	PROB.	CONS.	VULNERABILIDAD
EDIFICIOS	Municipales	2	2	4
	Residenciales	3	3	9
	Terciarios	2	2	4
	Industriales	2	2	4
TRANSPORTE	Red viaria	3	3	9
	Red ferroviaria	0	0	0
	Red de autobuses	2	2	4
	Red ciclista	2	2	4
ENERGÍA	Suministro eléctrico	2	2	4
	Suministro de gas natural	1	1	1
	Fotovoltaicas	2	2	4
AGUA	Abastecimiento	2	1	2
	Distribución	2	2	4
	Saneamiento	3	3	9
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	Áreas urbanas	3	3	9
	Futuros desarrollos	2	2	4
	Áreas no urbanas	3	4	12
	Áreas protegidas	3	2	6
AGRICULTURA Y SILVICULTURA	Herbáceos de secano	2	3	6
	Herbáceos de regadío	2	2	4
	Leñosos de secano	2	3	6
	Leñosos de regadío	2	2	4
MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD	Zonas verdes urbanas	1	2	2
	Biodiversidad	2	2	4
SALUD	Población	3	4	12
PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS	Servicios sanitarios	3	3	9
	Servicios de bomberos	3	3	9
	Policía	3	3	9
TURISMO	Puntos de interés turísticos	2	1	2
	Establecimientos hoteleros	2	1	2
	Turismo rural	2	2	4

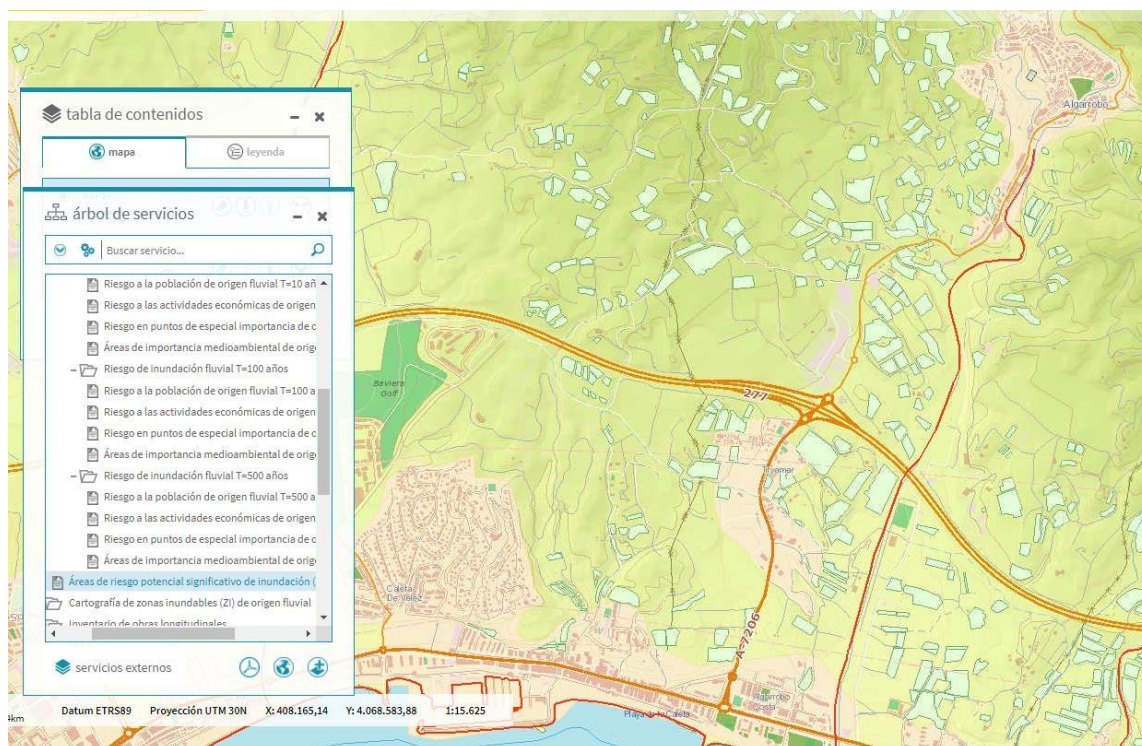
Puede verse como los riesgos por precipitaciones extremas no llegan a considerarse como muy altos en ninguno de los factores analizados. Si bien los que pueden presentar una vulnerabilidad mayor, son por un lado el saneamiento de la ciudad, que en momentos se

verá incapaz de absorber todo el volumen de agua precipitada en esos episodios, las áreas urbanas y la propia población, la cual sufrirá las consecuencias del fenómeno intenso.

- **Inundaciones:**

Dadas las evidencias identificadas, las proyecciones climáticas estudiadas y la información incluida en el Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción para el Clima de la Junta de Andalucía, se ha decidido evaluar la probabilidad de inundación como “Poco Probable”.

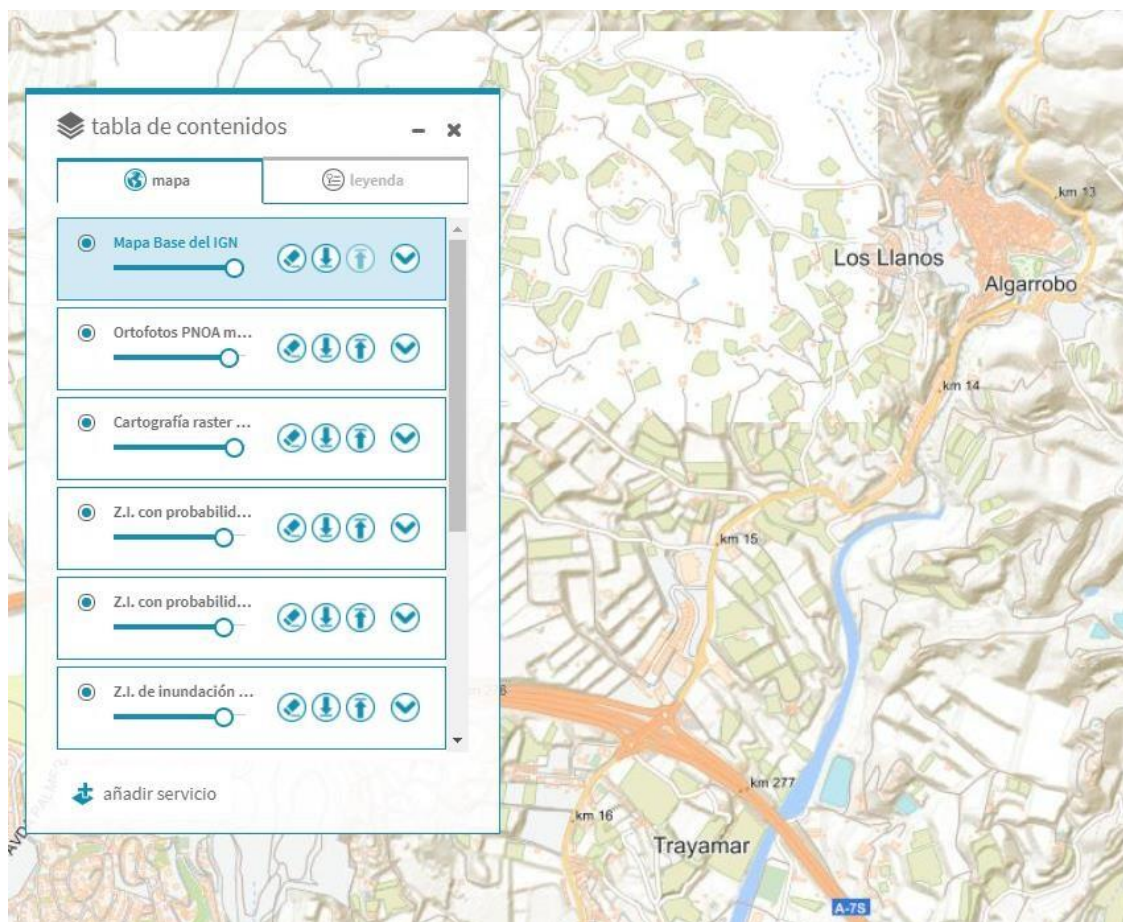
Se procede a analizar la probabilidad de ocurrencia de los distintos impactos. Asimismo, se han evaluado las consecuencias sobre los receptores identificados según la metodología del Pacto de los Alcaldes, es decir, se han analizado las “Inundaciones”.



Situación geográfica del municipio de Algarrobo. Fuente GEO-PORTAL

Si se analiza la peligrosidad por inundación fluvial a partir de los datos de la aplicación Geoportal, no se detecta ninguna afección sobre la zona analizada.

Ni siquiera se contempla un escenario a 100 años, tanto en el núcleo de Algarrobo, como el de Algarrobo Costa.



Escenario futuro frente a inundaciones del municipio de Algarrobo. Fuente GEO-PORTAL

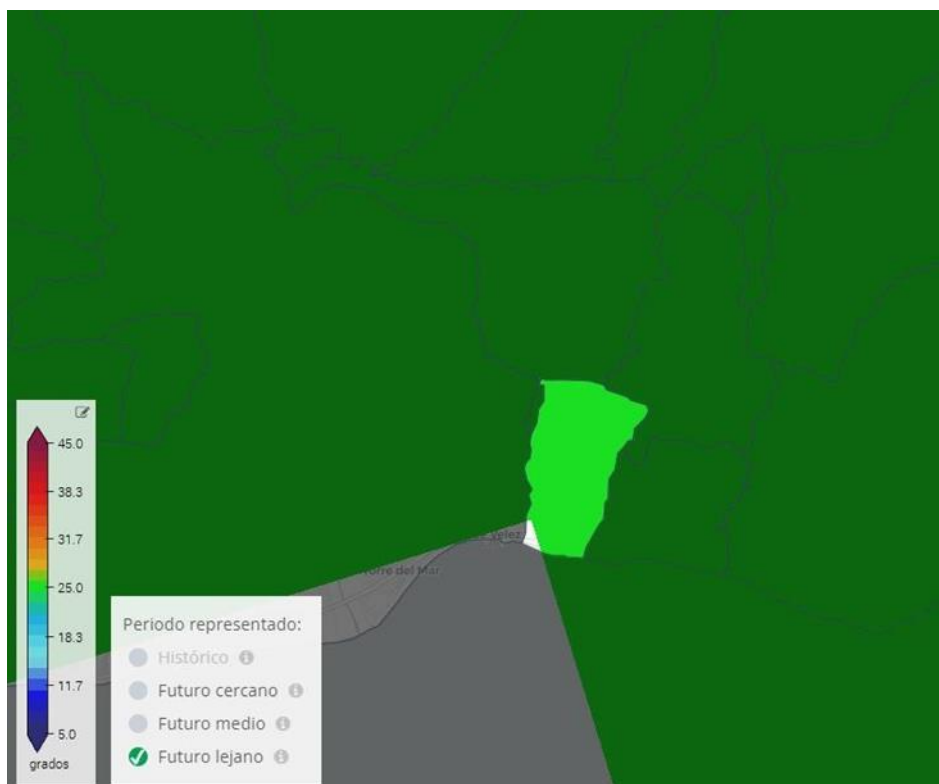


SECTOR	RECEPTOR	PROB.	CONS.	VULNERABILIDAD
EDIFICIOS	Municipales	2	1	2
	Residenciales	2	1	2
	Terciarios	2	1	2
	Industriales	2	1	2
TRANSPORTE	Red viaria	2	2	4
	Red ferroviaria	0	0	0
	Red de autobuses	2	2	4
	Red ciclista	2	1	2
ENERGÍA	Suministro eléctrico	2	2	4
	Suministro de gas natural	1	2	2
	Fotovoltaicas	1	1	1
AGUA	Abastecimiento	2	3	6
	Distribución	2	3	6
	Saneamiento	4	3	6
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	Áreas urbanas	4	3	6
	Futuros desarrollos	3	4	6
	Áreas no urbanas	2	3	6
	Áreas protegidas	2	3	6
AGRICULTURA Y SILVICULTURA	Herbáceos de secano	4	4	9
	Herbáceos de regadío	2	2	4
	Leñosos de secano	4	4	9
	Leñosos de regadío	2	3	6
MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD	Zonas verdes urbanas	2	1	2
	Biodiversidad	2	1	2
SALUD	Población	4	4	9
PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS	Servicios sanitarios	3	3	9
	Servicios de bomberos	3	3	9
	Policía	3	3	9
TURISMO	Puntos de interés turísticos	2	1	2
	Establecimientos hoteleros	2	1	2
	Turismo rural	2	1	2

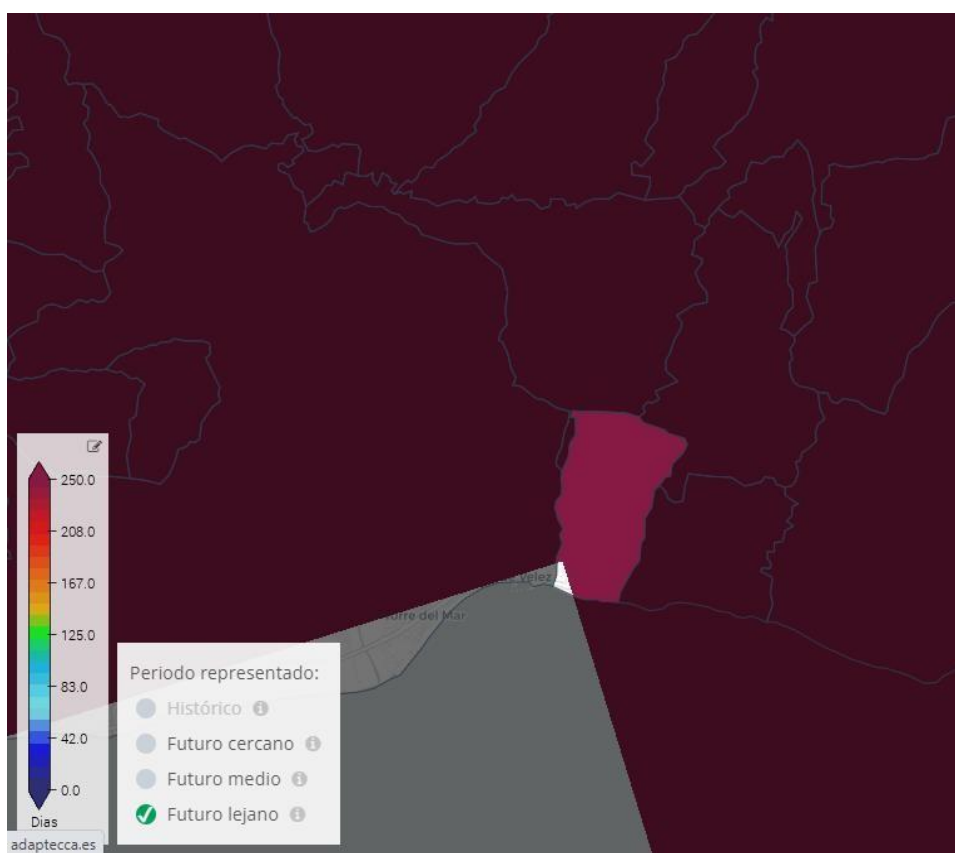
- Sequías:

En relación con los episodios de sequía, y haciendo referencia a la información aportada en el apartado de características climáticas, se puede clasificar la probabilidad de que aumenten los días de sequía como “Muy Probable”.

Se procede a analizar la probabilidad de ocurrencia de los distintos impactos. Además, como puede verse en la tabla siguiente, las consecuencias de este riesgo climático son, en términos generales, significativas.



Escenario futuro lejano de temperaturas máximas del municipio de Algarrobo.



Escenario futuro lejano de días sin lluvia del municipio de Algarrobo. Fuente <http://escenarios.adaptecca.es/>

Como puede comprobarse en la imagen, un fenómeno común para gran parte de la provincia de Málaga, es que, en el escenario de futuro muy lejano, los días sin precipitación se pueden ir más allá de los 250, casi un tercio de la mitad de un año sin llover.

SECTOR	RECEPTOR	PROB.	CONS.	VULNERABILIDAD
EDIFICIOS	Municipales	1	1	1
	Residenciales	1	1	1
	Terciarios	1	1	1
	Industriales	1	1	1
TRANSPORTE	Red viaria	2	1	2
	Red ferroviaria	0	0	0
	Red de autobuses	1	1	1
	Red ciclista	0	0	0
ENERGÍA	Suministro eléctrico	2	2	4
	Suministro de gas natural	1	2	2
	Fotovoltaicas	1	1	1
AGUA	Abastecimiento	3	5	15
	Distribución	2	5	10
	Saneamiento	2	3	6
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	Áreas urbanas	3	4	12
	Futuros desarrollos	3	4	12
	Áreas no urbanas	5	4	20
	Áreas protegidas	3	3	9
AGRICULTURA Y SILVICULTURA	Herbáceos de secano	5	4	20
	Herbáceos de regadío	2	4	8
	Leñosos de secano	5	5	25
	Leñosos de regadío	1	5	5
MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD	Zonas verdes urbanas	3	3	9
	Biodiversidad	3	3	9
SALUD	Población	4	5	20
PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS	Servicios sanitarios	1	1	1
	Servicios de bomberos	1	2	2
	Policía	1	2	2
TURISMO	Puntos de interés turísticos	1	2	2
	Establecimientos hoteleros	1	1	1
	Turismo rural	1	2	2

- Tormentas:

En el marco del Pacto de los Alcaldes, se entiende por tormentas la perturbación atmosférica que puede manifestarse con vientos fuertes y acompañados de lluvia, nieve u otras precipitaciones, truenos y relámpagos.



Según esta definición y en base a lo estudiado en apartados anteriores, se puede afirmar que el nivel actual de riesgo de tormenta es bajo, que según las proyecciones tiene un cambio previsto que tiende a aumentar lentamente y que la frecuencia tiende a aumentar. Se prevé que estos cambios se hagan patentes en un marco temporal de medio plazo. Se ha considerado que este riesgo climático no es significativo como para evaluar la vulnerabilidad de los receptores incluidos en el estudio.

- **Avalanchas:**

Se ha considerado que el riesgo de avalancha en el municipio de Algarrobo no es significativo por lo que se le ha asignado una probabilidad “Improbable”, por lo que no se ha incluido en este estudio.

- **Incendios forestales:**

En lo que respecta a los incendios forestales, el término de Algarrobo no se encuentra inmerso dentro de los espacios delimitados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía como zonas de peligro por incendios forestales.

La masa forestal existente en el municipio es más bien escasa, estando los mayores espacios vegetales ocupados por cultivos.

En relación con las temporadas de incendios forestales, y con un riesgo por calor extremo en verano alto, pasamos a evaluar el riesgo por incendio forestal en la siguiente tabla:

SECTOR	RECEPTOR	PROB.	CONS.	VULNERABILIDAD
EDIFICIOS	Municipales	2	2	4
	Residenciales	2	3	6
	Terciarios	2	2	4
	Industriales	1	2	2
TRANSPORTE	Red viaria	3	2	6
	Red ferroviaria	0	0	0
	Red de autobuses	1	1	1
	Red ciclista	0	0	0
ENERGÍA	Suministro eléctrico	3	3	9
	Suministro de gas natural	2	3	6
	Fotovoltaicas	1	1	1
AGUA	Abastecimiento	2	3	6
	Distribución	2	2	4
	Saneamiento	1	3	3
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	Áreas urbanas	3	3	9
	Futuros desarrollos	3	3	9
	Áreas no urbanas	3	3	9
	Áreas protegidas	2	3	6
AGRICULTURA Y SILVICULTURA	Herbáceos de secano	3	3	9
	Herbáceos de regadío	2	3	6
	Leñosos de secano	3	3	9
	Leñosos de regadío	2	2	4
MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD	Zonas verdes urbanas	2	2	4
	Biodiversidad	2	3	6
SALUD	Población	4	4	16
PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS	Servicios sanitarios	3	3	9
	Servicios de bomberos	4	4	16
	Policía	3	3	9
TURISMO	Puntos de interés turísticos	1	2	2
	Establecimientos hoteleros	1	2	2
	Turismo rural	2	2	4

4.4.1. Acciones de adaptación

Según lo descrito en el apartado anterior en cuanto al grado de vulnerabilidad del municipio, se ha propuesto el llevar a cabo una serie de medidas de adaptación para aumentar la capacidad de resiliencia de los distintos receptores estudiados. A continuación, se muestran dichas medidas.

- Planificación territorial:

Arquitectura bioclimática en nuevas construcciones.

Aumento de las zonas de sombra.

Elaboración Plan Municipal contra el Cambio Climático.



- **Salud:**

Horarios de verano en equipamientos y trabajos municipales.

Plan de seguimiento de la población sensible a las olas de calor. Campañas de sensibilización sobre los efectos de las olas de calor.

- **Emergencias:**

Plan de emergencias frente a eventos climáticos extremos.

- **Edificios:**

Protección de los edificios con alta exposición frente a inundaciones.

- **Energía:**

Fomento del autoconsumo eléctrico.

- **Agricultura y silvicultura:**

Implantación de sistemas de riego inteligente en los cultivos de regadío.

Modificación del horario laboral durante las olas de calor o días con temperaturas extremas.

- **Medio ambiente:**

Inventario del arbolado urbano municipal.

Sensores de detección de presencia en edificios públicos.

Instalación de placas solares.

Instalación de sistemas de energía eficientes.

Fomento del aprovechamiento de los calores residuales.

Instalación de sistemas de energía renovables.

Bonificaciones para el uso del transporte público.

Cursos de conducción eficiente.

Fomento del autoconsumo fotovoltaico en el sector residencial.

Creación de carril bici en el municipio.



Habilitar zonas de parking de bicicletas

Plantación de árboles en zonas verdes, espacios públicos y calles del municipio.
Acondicionar aceras.

Eliminar barreras arquitectónicas.

Campañas de sensibilización de ahorro energético en zonas residenciales. Desarrollo de la e-participación en el municipio.

Creación de caminos escolares.

Fomento de la movilidad peatonal y ciclista.

Realización de diferentes cursos en colaboración con ASAJA del área de agricultura y ganadería, área de energía y agua y área de agroturismo.

Mejora en la gestión de los residuos procedentes del campo mediante la intención un punto limpio en el municipio. Para ello se va a participar en el Plan de Puntos Limpios de Andalucía (PPL-A).

Mejora en la gestión selectiva de residuos. Inversión de nuevos contenedores, incorporación de la recogida selectiva de materia orgánica y participación junto con el Consorcio Provincial de Residuos Sólidos Urbanos de Málaga en la convocatoria 2023: Proyectos mejora Gestión y Tratamiento de biorresiduos municipales.

Puesta en funcionamiento de una compactadora de cartón.

Estudio del impacto en el riego con agua regenerada del EDAR Algarrobo e incidencia en cultivos.

Financiación:

Toda Administración que se adhiere al Pacto de Alcaldes debe dotar a su Plan de Acción para la Energía Sostenible, de una serie de recursos económicos que hagan viable la ejecución de las acciones en él recogidas.

No obstante, aunque la puesta en marcha de las medidas incluidas en el Plan de Acción marcan unas líneas estratégicas de trabajo que la corporación local actual pretende poner en marcha, no hay que olvidar el momento actual en el que nos encontramos, así como los posibles cambios de corporación local existentes en los plazos de ejecución.



En este sentido, resaltar que el Ayuntamiento pondrá en marcha cada una de las actuaciones incluidas en el documento, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable y aprovechará además todas las líneas de financiación europea, estatal, autonómica y provincial que a lo largo de los años vayan surgiendo.

Las fuentes de financiación previstas incluyen fondos provenientes del propio municipio, así como de programas de financiación europeos, nacionales, regionales y provinciales. Se evaluarán también otros posibles modelos de financiación. como por ejemplo la participación de entidades privadas.

- Acciones de sumidero

Convenio de colaboración con la organización Folia Project, para la reforestación y restauración ambiental de espacio de terreno propiedad municipal, sito en el término municipal de Arenas. Esta reforestación se corresponde a actuaciones como sumideros de CO₂, con una superficie de actuación de 1,12 ha. La referencia catastral de la parcela es 29019A01100008SI. Las especies a plantar son Pino Halepensis y Ceratonia Siliqua, con una adsorción estimada de 80 toneladas en 30 años.



ANEXO I: METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL INVENTARIO DE EMISIONES

Los subsectores de actuación para la realización de los PAES son:

- Edificios y equipamiento o instalaciones municipales
- Edificios y equipamiento o instalaciones no municipales Edificios residenciales
- Alumbrado publico Transporte privado
- Flota de transporte municipal Transporte público
- El procedimiento para determinar las emisiones de CO₂ en cada uno de esos ámbitos de actuación es el siguiente:

EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTO O INSTALACIONES MUNICIPALES

Fuente de información: facturas de suministros energéticos que tiene el Ayuntamiento.

Información a obtener:

- Consumo de energía eléctrica de todas las instalaciones kWh/año
- Consumo de gas natural de todas las instalaciones m³/año
- Consumo de gasoil de calefacción de todas las instalaciones l/año
- Consumo de gas licuado de todas las instalaciones t/año
- Consumo de biomasa de todas las instalaciones t/año
- Uso de solar térmica de todas las instalaciones kWh/año

Procedimiento para convertir los datos de consumo de energía en emisiones de CO₂: Para pasar de consumo de energía a emisiones de CO₂ se aplican los factores de emisión estándar publicados por la Comisión Europea en la “guía para la elaboración de PAES”. Para ello se procede de la siguiente forma:

Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica (tCO₂/año) = Consumo de energía eléctrica (MWh/año) * 0,44 (tCO₂/MWh)

Emisiones asociadas al consumo de gas natural (tCO₂/año) = Consumo de gas natural (m³/año)*11 (kWh/m³)*0,202 (kg CO₂/kWh)/1000 (kg/t)

Emisiones asociadas al consumo de gasoil de calefacción (tCO₂/año) = Consumo de gasoil (l/año)*10 (kWh/l)*0,267 (kg CO₂/kWh)/1000 (kg/t)



Emisiones asociadas al consumo de biomasa ($\text{tCO}_2/\text{año}$) = Consumo de biomasa (t/año)

* 0 ($\text{kg CO}_2/\text{kWh}$) = 0

Emisiones asociadas al uso de solar térmica ($\text{tCO}_2/\text{año}$) = Consumo de biomasa (t/año) *

0 ($\text{kg CO}_2/\text{kWh}$) = 0

Emisiones asociadas al consumo de gas licuado ($\text{tCO}_2/\text{año}$) = Consumo de gas licuado
(t/año)*13,1 (MWh/t)*0,227 (tCO_2/MWh)

EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTO O INSTALACIONES NO
MUNICIPALES Y EDIFICIOS RESIDENCIALES

Fuente de información: datos estadísticos obtenidos a partir de las siguientes fuentes:

Instituto de Estadística de Andalucía
<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia>

Informe anual de consumos energéticos <http://www.idae.es>

Información a obtener:

- Consumo de energía eléctrica por habitante y año kWh/hab*año
- Consumo de gas natural por habitante y año kWh/hab*año
- Consumo de gasoil de calefacción por habitante y año kWh/hab*año
- Consumo de gas licuado por habitante y año kWh/hab*año
- Consumo de biomasa por habitante y año kWh/hab*año
- Uso de solar térmica por año kWh/año
- Uso de geotermia por año kWh/año

Procedimiento para obtener todos los datos:

Consumo de energía eléctrica por habitante y año (kWh/hab*año): se obtiene desagregado por municipio mediante la consulta del capítulo III Flujos de Energía capítulo 3.4.2 Energía consumida por sectores.

Consumo de gas natural por habitante y año (kWh/hab*año): se obtiene desagregado por municipio mediante la consulta del capítulo III Flujos de Energía capítulo 3.4.1.2 Gas Natural y del capítulo 3.4.4 Tipos de energía consumida para calefacción.



Consumo de gasóleo y biomasa por año (kWh/año): se obtiene a partir del valor de energías renovables utilizadas.

Procedimiento para convertir los datos de consumo de energía en emisiones de CO₂: Para pasar de consumo de energía a emisiones de CO₂ se aplican los factores de conversión publicados por la Comisión Europea en la “guía para la elaboración de PACES”. Para ello se procede de la siguiente forma:

Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica (tCO₂/año) = Consumo de energía eléctrica (MWh/año) * 0,44 (tCO₂/MWh)

Emisiones asociadas al consumo de gas natural (tCO₂/año) = Consumo de gas natural (m³/año)*11 (kWh/m³)*0,202 (kg CO₂/kWh) / 1000 (kg/t)

Emisiones asociadas al consumo de gasoil de calefacción (tCO₂/año) = Consumo de gasoil (l/año)*10 (kWh/l)*0,267 (kg CO₂/kWh) / 1000 (kg/t)

ALUMBRADO PÚBLICO

Fuente de información: facturas de suministros de energía eléctrica que tiene el Ayuntamiento.

Información a obtener:

- Consumo de energía eléctrica de todas las instalaciones de alumbrado público exterior (sin desagregar) kWh/año

Procedimiento para convertir los datos de consumo de energía en emisiones de CO₂: Para pasar de consumo de energía a emisiones de CO₂ se aplican los factores de conversión publicados por la Comisión Europea en la “guía para la elaboración de PACES”. Para ello se procede de la siguiente forma:

Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica (tCO₂/año) = Consumo de energía eléctrica (MWh/año) * 0,44 (tCO₂/MWh)

TRANSPORTE PRIVADO

Fuente de información: datos estadísticos obtenidos a partir de las siguientes fuentes:



Instituto de Estadística de Andalucía (IEA)

Información a obtener:

- Distancia anual recorrida km/año
- Medios de transporte empleados %
- Litros de combustible l/año

FLOTA DE TRANSPORTE MUNICIPAL

Fuente de información: facturas de suministros energéticos que tiene el Ayuntamiento.

Información a obtener:

- Consumo de gasoil de todos los vehículos l/año
- Consumo de gasolina de todos los vehículos l/año

Procedimiento para convertir los datos de consumo de energía en emisiones de CO₂: Para pasar de consumo de energía a emisiones de CO₂ se aplican los factores de conversión publicados por la Comisión Europea en la “guía para la elaboración de PACES”. Para ello se procede de la siguiente forma:

Emisiones asociadas al consumo de gasoil (tCO₂/año) = Consumo de gasoil (l/año) * 10 (kWh/l) * 0,267 (kg CO₂/kWh) / 1000 (kg/t)

Emisiones asociadas al consumo de gasolina (tCO₂/año) = Consumo de gasolina (l/año) * 9,2 (kWh/l) * 0,249 (kg CO₂/kWh) / 1000 (kg/t)

ANEXO II: INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO DEL PACE

Para el seguimiento de las medidas de mejora propuestas en el PACES, es preciso contar con un cuadro de indicadores que sirva para verificar el impacto de cada una de las medidas, y de esta forma se puedan tomar acciones correctivas en caso necesario.

En la selección de los indicadores que aquí se exponen, se han tomado en consideración los siguientes criterios:

- **Comparabilidad:** El indicador debe servir para poder comparar e intercambiar información entre los propios municipios de la provincia, como en el marco nacional y europeo.
- **Simplicidad:** El indicador ha de ser simple, claro y de fácil comprensión para los que vayan a hacer uso del mismo.
- **Representatividad:** La información que posee el indicador debe ser representativa de las condiciones existentes.
- **Relevancia:** El indicador debe de estar relacionado con los objetivos estratégicos del PAES.
- **Funcionalidad:** Los indicadores deben de ser útiles en la toma de decisiones. De esta manera los indicadores dejan de ser meras herramientas informativas para convertirse en herramientas de gestión, que permiten fijar responsabilidades a los agentes que intervienen en la formulación y aplicación de políticas.
- **Fiabilidad:** Deben estar basados en datos completos y precisos.

Los indicadores no son unívocos y cada uno podrá ser útil para seguir la actuación de más de una medida. La nomenclatura de los indicadores es determinada a partir de los sectores de actuación que han determinado también la división en 6 grupos:



Indicador	Descripción	Sector	Unidad
IM 1.1	consumo energía eléctrica	Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales	MWh/hab*año
IM 1.2	consumo energía total	Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales	MWh/año
IM 1.3	producción energía renovable	Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales	MWh/año
IM 1.4	productividad	Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales	kWh/kW
IM 1.5	cobertura alcanzada por la instalación productora de energía	Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales	%
IM 1.6	nº edificios adaptados al CTE/Total edificios previos 2006	Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales	%
IM 1.7	nº cursos de formación en uso inteligente energía cada año	Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales	Nº/año
IM 1.8	nº contratos con comercializadora que suministra energía eléctrica verde/ nº contratos energía eléctrica	Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales	%

Indicador	Descripción	Sector	Unidad
IM 2.1	consumo energía eléctrica	Edificios Residenciales y Terciario	MWh/hab*año
IM 2.2	producción energía renovable	Edificios Residenciales y Terciario	MWh/año
IM 2.3	cobertura alcanzada por la instalación EERR	Edificios Residenciales y Terciario	%
IM 2.4	nº beneficiarios campaña realizadas cada año	Edificios Residenciales y Terciario	beneficiarios/ año
IM 2.5	nº campañas realizadas cada año	Edificios Residenciales y Terciario	Nº/año

Indicador	Descripción	Sector	Unidad
IM 3.1	consumo de energía eléctrica	Alumbrado público municipal	kWh/hab*año



Indicador	Descripción	Sector	Unidad
IM 4.3	Consumo combustible	Flota de transporte público	l/100km
IM 4.4	Porcentaje de viajes realizados en transporte público (reparto modal).	Flota de transporte público	%

Indicador	Descripción	Sector	Unidad
IM 4.1	consumo combustible	Flota de transporte municipal	l/100km
IM 4.2	Porcentaje del la flota municipal vehicular basada en combustibles fósiles con edad mayor a 5 años	Flota de transporte municipal	%

Indicador	Descripción	Sector	Unidad
IM 4.5	Población cubierta por red ciclista principal a 200 metros.	Transporte privado	%
IM 4.6	Población cubierta por red de aparcas bicis a 100 metros.	Transporte privado	%
IM 4.7	Porcentaje de viajes realizados en transporte público (reparto modal).	Transporte privado	%
IM 4.8	Porcentaje del parque vehicular basada en combustibles fósiles con edad mayor a 5 años	Transporte privado	%
IM 4.9	Porcentaje de aparcamientos fuera de la vía pública.	Transporte privado	%
IM 4.10	Número promedio de personas por vehículo.	Transporte privado	%
IM 4.11	Porcentaje de viajes realizados en vehículos privados - Reparto modal	Transporte privado	%
IM 4.12	Porcentaje de viajes realizados caminando (reparto modal).	Transporte privado	%
IM 4.13	Proporción entre las intersecciones exclusivamente peatonales y el total de intersecciones.	Transporte privado	%