

PLAN DE ACCIÓN PARA EL CLIMA Y LA ENERGÍA SOSTENIBLE



AYUNTAMIENTO
Alhama de Murcia

ALHAMA DE MURCIA



**Pacto de las Alcaldías
para el Clima y la Energía
EUROPA**



PLAN DE ACCIÓN PARA EL CLIMA Y LA ENERGÍA SOSTENIBLE DE ALHAMA DE MURCIA
Mayo 2024

Equipo Redactor

Ayuntamiento de Alhama de Murcia

EuroVértice Consultores

Irene Calderón Lorente
José Pablo Delgado Marín
Manuel Moreno Nicolás

Este proyecto ha recibido financiación del instrumento de financiación LIFE de la Unión Europea para el Medio Ambiente y la Acción por el Clima en virtud del acuerdo de subvención nº 101077109. El contenido de este informe es responsabilidad exclusiva del proyecto OwnYourSECAP y no refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea.

Índice

Índice de figuras.....	4
Índice de tablas.....	6
1. RESUMEN EJECUTIVO	1
2. INTRODUCCIÓN	5
3. DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO	7
3.1. Análisis físico.....	8
3.1.1. Zonas por paisaje.....	8
3.1.2. Zonas urbanas	8
3.1.3. Planificación urbana	10
3.1.4. Movilidad y transporte público	12
3.2. Análisis medioambiental.....	17
3.2.1. Zonas verdes.....	18
3.2.2. Calidad del aire	21
3.3. Residuos urbanos.....	23
3.3.1. Gestión del agua.....	25
3.4. Análisis demográfico.....	25
3.4.1. Estructura de edad	26
3.5. Análisis socioeconómico	28
3.5.1. Actividad económica	28
3.5.2. Situación económica de las personas y hogares.....	29
4. DIAGNÓSTICO DEL MUNICIPIO	32
4.1. INVENTARIOS DE EMISIONES DE REFERENCIA Y ACTUAL	32
4.1.1. Producción local de electricidad.....	32
4.1.2. Alumbrado público	33
4.1.3. Edificios y equipamientos municipales	33
4.1.4. Sector residencial	34
4.1.5. Sector terciario.....	36
4.1.6. Transporte y movilidad.....	36
4.1.7. Resumen de los inventarios de referencia y actual	38
4.2. ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO	44
4.2.1. Escenarios de Cambio Climático.....	44
4.2.2. Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades.....	54

4.2.3. Pobreza energética.....	60
5. ANÁLISIS DAFO Y ESTRATEGIA A LARGO PLAZO	61
6. PLAN DE ACCIÓN PARA EL CLIMA Y LA ENERGÍA SOSTENIBLE	63
6.1. Resumen de medidas del Plan	63
6.2. Fichas de medidas del Plan de Acción	65
6.2.1. Medidas en el área de edificios y equipamientos municipales.....	65
6.2.2. Medidas en el área de edificios	68
6.2.3. Medidas en el área de transporte y movilidad	75
6.2.4. Producción renovable.....	79
6.2.5. Medidas en el área de agricultura	82
6.2.6. Medidas en el área de agua.....	84
6.2.7. Medidas en el área de Biodiversidad.....	88
6.2.8. Medidas en el área de Planificación territorial	89
6.2.9. Medidas en el área de Protección civil y emergencias	93
6.2.10. Medidas en el área de Salud	94
6.3. Impacto global del Plan de Acción	95
7. CONCLUSIONES	101
8. BIBLIOGRAFÍA.....	102
8.1. Fuentes	102
8.2. Herramientas	103
ANEXO I. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS MEDIDAS PLANIFICADAS EN EL PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE	104

Índice de figuras

Figura 1. Evolución de consumo energético y emisiones de Alhama de Murcia en 2008 y 2022.....	1
Figura 2. Amenazas climáticas más relevantes para Alhama de Murcia.	2
Figura 3. Reducción de emisiones y ahorro de energía en 2030 en Alhama de Murcia respecto al año de referencia	3
Figura 4. Ahorro energético y reducción de emisiones en los escenarios 2008, 2022 y 2030.....	3
Figura 5. Distribución y evolución de emisiones por sector en Alhama de Murcia	4
Figura 6. Alineación del PACES con los ODS	5
Figura 7. Alineación del PACES con los Objetivos Estratégicos de la AUE	6
Figura 8. Comarcas de la Región de Murcia	7
Figura 9. Distribución del territorio de Alhama de Murcia. EuroVértice.	8
Figura 10. Barrios de Alhama de Murcia.....	9
Figura 11. Mapa de coberturas de Alhama de Murcia según los datos del SIOSE. EuroVértice.	11
Figura 12. Usos de las edificaciones de Alhama de Murcia. EuroVértice.	12
Figura 13. Vías principales de tráfico del municipio. EuroVértice.	13
Figura 14. Origen y destino de los usos de bicicleta pública [Fuente: Ayuntamiento de Alhama de Murcia].....	14
Figura 15. Carril bici en Alhama de Murcia [Fuente: EuroVértice].....	14
Figura 16. Mapa de isócronas del casco urbano de Alhama de Murcia para desplazamientos en bicicleta. EuroVértice.	15
Figura 17. Movilidad peatonal del casco urbano de Alhama de Murcia [Fuente: EuroVértice].....	15
Figura 18. Tasa de vehículos por cada 1.000 habitantes en Alhama de Murcia	16
Figura 19. Vehículos distinguidos en gasolina, diésel y eléctricos en Alhama de Murcia (%)	17
Figura 20. Temperaturas medias y precipitaciones de Alhama de Murcia [Fuente: meteoblue]	18
Figura 21. Localización de las zonas verdes de Alhama de Murcia	19
Figura 22. Áreas protegidas de Alhama de Murcia. EuroVértice.	20
Figura 23. Concentración media mensual PM10 en 2022 ($\mu\text{m}/\text{m}^3$).....	22
Figura 24. Concentración media mensual Ozono en 2022 ($\mu\text{m}/\text{m}^3$).....	23
Figura 25. Comparación de la tasa media de reciclaje (kg/hab) nacional y regional con Alhama de Murcia.....	24
Figura 26. Plano de distribución de las parcelas para huertos ecológicos familiares en Alhama de Murcia [Fuente: EuroVértice]	24
Figura 27. Evolución de la población de Alhama de Murcia 1993-2022 en número de habitantes.	25
Figura 28. Evolución de la densidad de población de Alhama de Murcia 1993-2022 en hab/ km^2	26
Figura 29. Mapa de densidad de población en el municipio de Alhama de Murcia. EuroVértice.....	27
Figura 30. Pirámide de población de Alhama de Murcia (verde) y del conjunto nacional (línea roja) en 2022 [Fuente: INE]	27
Figura 31. Comparación de las tasas de desempleo de Alhama de Murcia y la tasa regional [Fuente: CREM]	29
Figura 32. Gráfico comparativo entre año de construcción de inmuebles de Alhama de Murcia (anillo interior) y año de construcción de edificios destinados principal o exclusivamente a viviendas (anillo exterior).....	31
Figura 33. Consumo de energía y emisiones producidas por el sistema de alumbrado público en 2008 y 2022.....	33
Figura 34. Consumo de energía y emisiones producidas por edificios y equipamientos municipales en 2008 y 2022.....	34
Figura 35. Distribución del consumo de energía en el sector residencial, por fuente de energía final en 2022	35
Figura 36. Consumo de energía y emisiones producidas por el sector residencial en 2008 y 2022.....	35
Figura 37. Consumo de energía y emisiones producidas por el sector terciario en 2008 y 2022.....	36
Figura 38. Consumo de energía y emisiones producidas por el sector transporte en 2008 y 2022	37

Figura 39. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2008 según sectores.	38
Figura 40. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2008 según fuentes.	39
Figura 41. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2022 según sectores.	40
Figura 42. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2022 según fuentes.	40
Figura 43. Evolución de consumo energético y emisiones de 2008 a 2022	41
Figura 44. Variación de 2022 respecto 2008 del consumo energético y emisiones por sectores	41
Figura 45. Variación de 2022 respecto 2008 del consumo energético y emisiones por sectores	41
Figura 46. Trayectorias de Concentración Representativas y trayectorias socioeconómicas compartidas definidas en el Sexto Informe del IPCC.	45
Figura 47. Riesgo de inundaciones de Alhama de Murcia.	46
Figura 48. Zona de flujo preferente de Alhama de Murcia.	46
Figura 49. Proyección de la evolución en el volumen de precipitaciones en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa]	47
Figura 50. Proyección de la evolución en el volumen de precipitaciones máximas en 24h en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa].....	47
Figura 51. Proyección del número de días de lluvia en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa]	48
Figura 52. Proyección de la duración de periodos secos en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCA]	49
Figura 53. Proyección de la Temperatura máxima media anual en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa].....	49
Figura 54. Proyección de la Temperatura mínima media anual en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa]	50
Figura 55. Proyección del número de días cálidos en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa].....	50
Figura 56. Proyección del número de noches cálidas en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa].....	51
Figura 57. Proyección del número de días con temperatura mínima inferior a 0°C en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa].....	51
Figura 58. Proyección de la duración de las olas de calor en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa]	52
Figura 59. Proyección de la evapotranspiración potencial en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa].....	52
Figura 60. Extensión de las zonas naturales de Alhama de Murcia según el Sistema de Información Territorial de Alhama de Murcia.	54
Figura 61. Evaluación de magnitud de una amenaza climática.....	55
Figura 62. Amenazas de cambio climático sobre Alhama de Murcia.....	56
Figura 63. Sectores amenazados.....	58
Figura 64. Reducción de emisiones y ahorro de energía en 2030 respecto al año de referencia	95
Figura 65. Ahorro energético y reducción de emisiones en los escenarios 2008, 2022 y 2030.....	95
Figura 66. Reducción de emisiones respecto al año de referencia para cada sector.	96
Figura 67. Distribución de la financiación de cada medida	97
Figura 68. Presupuesto del Plan de Acción.....	97
Figura 69. Distribución de la inversión realizada por el ayuntamiento por área.....	98
Figura 70. Zonas climáticas diferenciadas por altitud sobre el nivel del mar.	105

Índice de tablas

Tabla 1. Generación local de electricidad verde en 2008 y 2022.....	2
Tabla 2. Reducción de emisiones respecto al año de referencia para cada sector.....	3
Tabla 3. Superficie de suelos de Alhama de Murcia según su clasificación.....	11
Tabla 4. Subtipos de clima presentes en Alhama de Murcia y sus principales características.....	17
Tabla 5. Zonas verdes más importantes de Alhama de Murcia.	19
Tabla 6. Tasa media de reciclaje en 2021.	23
Tabla 7. Tasa AROPE comarcas Región de Murcia (2020)	30
Tabla 8. Índice de Gini comarcas Región de Murcia (2020)	30
Tabla 9. Generación local de electricidad verde en 2008 y 2022.....	33
Tabla 10. Consumo de energía y emisiones producidas por el sistema de alumbrado público en 2008 y 2022	33
Tabla 11. Consumo de energía y emisiones producidas por edificios y equipamientos municipales en 2008 y 2022	34
Tabla 12. Consumo de energía y emisiones producidas por el sector residencial en 2008 y 2022	35
Tabla 13. Consumo de energía y emisiones producidas por el sector terciario en 2008 y 2022	36
Tabla 14. Consumo de energía y emisiones producidas por el sector transporte en 2008 y 2022	37
Tabla 15. Consumo de energía y emisiones producidas por el transporte municipal en 2008 y 2022.....	37
Tabla 16. Consumo de energía y emisiones producidas por el transporte privado en 2008 y 2022	38
Tabla 17. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2008 según sectores.	38
Tabla 18. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2008 según fuentes.....	39
Tabla 19. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2022 según sectores.	39
Tabla 20. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2022 según fuentes.....	40
Tabla 21. Inventario de Emisiones 2008. Consumo de energía final.	42
Tabla 22. Inventario de Emisiones 2008. Emisiones de CO ₂	42
Tabla 23. Inventario de Emisiones 2022. Consumo de energía final.	43
Tabla 24. Inventario de Emisiones 2022. Emisiones de CO ₂	43
Tabla 25. Indicadores climáticos seleccionados para su estudio	44
Tabla 26. Trayectorias de Concentración Representativas con sus valores equivalentes de FR y [CO ₂] para 2100.	45
Tabla 27. Tabla resumen con la proyección de los indicadores de cambio climático analizados en Alhama de Murcia... 53	53
Tabla 28. Evolución del número de incendios forestales y su causa en Alhama de Murcia.....	53
Tabla 29. Evaluación de las amenazas climáticas en Alhama de Murcia	56
Tabla 30. Indicadores relacionados con el calor extremo	56
Tabla 31. Indicadores relacionados con las inundaciones.....	57
Tabla 32. Indicadores relacionados con la sequía	57
Tabla 33. Indicadores relacionados con la precipitación extrema	57
Tabla 34. Indicadores relacionados con los incendios.....	57
Tabla 35. Sectores estudiados en el municipio de Alhama de Murcia.....	58
Tabla 36. Grupos vulnerables a las amenazas climáticas identificadas	59
Tabla 37. Capacidad de adaptación de los sectores afectados (Low=bajo; Moderate=moderado).	59
Tabla 38. Amenazas climáticas identificadas.....	63
Tabla 39. Resumen de medidas.	64
Tabla 40. Reducción de emisiones respecto al año de referencia para cada sector.	96

Tabla 41. Contribución a la reducción de emisiones y ahorro de energía del PACES por área	96
Tabla 42. Presupuestos detallados del Plan de Acción	97
Tabla 43. Resumen del Plan de Acción	99
Tabla 44. Cronograma del Plan de Acción	100
Tabla 45. Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} (W/m ² K)	106
Tabla 46. Valores estimados de transmitancias térmicas.....	107
Tabla 47. Valores estimados de resistencias térmicas.....	107
Tabla 48. Estimación del coeficiente global de transmisión de calor	108
Tabla 49. Resumen de ahorros ya calculados para cada submedida de rehabilitación sin influenciar por el reparto energético.	112

1. RESUMEN EJECUTIVO

El municipio de Alhama de Murcia forma parte del Pacto de las Alcaldías por el Clima y la Energía, cuyos objetivos se concentran en el combate con el cambio climático desde la perspectiva local, tanto en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como en la transición del municipio hacia su adaptación ante los riesgos que supone el cambio climático. Es por todo esto, que el Ayuntamiento de Alhama de Murcia ha desarrollado un Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES).

La redacción del presente PACES se ha llevado a cabo en el marco del proyecto europeo OwnYourSECAP, financiado por el programa LIFE de la Unión Europea.

Entre los primeros pasos para la elaboración de este Plan de Acción se encuentra el desarrollo de un Inventario de Emisiones del municipio actualizado, para el año 2022. Gracias a este inventario se pueden identificar los sectores y fuentes de energía de las que proceden la mayor parte de las emisiones producidas en el municipio. Además, permite conocer la evolución de dichas emisiones por la existencia del Inventario de Emisiones de Referencia, realizado en 2012, cuando el municipio desarrolló el Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES). Este inventario fue realizado con datos del año 2008, considerado año de referencia. Esta comparación permite conocer la variación de emisiones producida desde 2008 hasta 2022, que ha sido **del 33,09%**. Sin embargo, la evolución en el consumo de energía final, para el mismo periodo, ha sufrido un **aumento del 20,27%** (Figura 1).

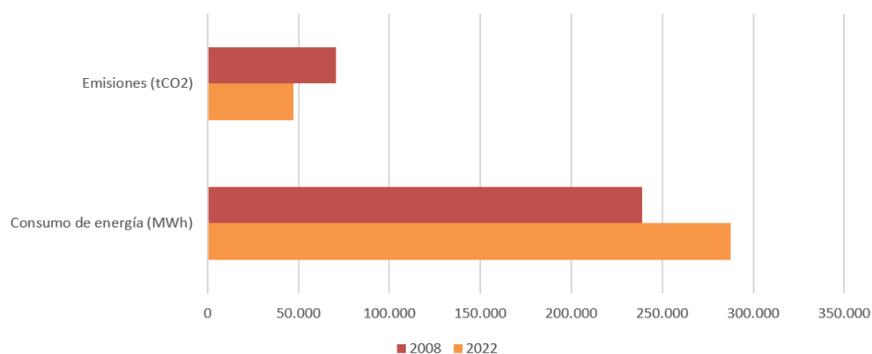


Figura 1. Evolución de consumo energético y emisiones de Alhama de Murcia en 2008 y 2022.

El contraste entre estas cifras pone de manifiesto la principal característica de la transición energética del municipio desde 2008 hasta 2022 y sobre la que se sustentará el análisis energético desarrollado en el presente documento. La explicación a este hecho se encuentra en que, desde 2008 hasta 2022, Alhama de Murcia ha experimentado un fuerte crecimiento en la instalación de sistemas de generación fotovoltaica. En total, durante estos años se instalaron 55,97 MW, que aportan 98.119,69 MWh de energía eléctrica verde al año. Esta cifra, por un lado, compensa en su totalidad la electricidad consumida en el municipio, lo que hace que las emisiones generadas por esta fuente de energía sean totalmente nulas. De ahí la reducción de prácticamente un tercio de las emisiones entre 2008 y 2022. En resumen, como consecuencia de todo lo anterior, la electricidad como fuente de energía final no produce emisiones en el municipio de Alhama de Murcia. Todo ello puede observarse en la Tabla 1.

Tabla 1. Generación local de electricidad verde en 2008 y 2022

	2008	2022
MWh electricidad consumidos	85.980,00	94.686,20
MWh electricidad generados mediante producción fotovoltaica	0,00	98.119,69
% consumo eléctrico verde	0,00%	100,00%

Tras la elaboración del Inventario de Emisiones, se procede al Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades, donde se identifican las amenazas climáticas más importantes a las que debe de hacer frente el municipio. Para este estudio, se han analizado diversos indicadores climáticos con sus respectivas tendencias. Este análisis ofrece como resultado las amenazas climáticas más relevantes para Alhama de Murcia y se han priorizado mediante un análisis cualitativo en función de la probabilidad actual de que tenga lugar la amenaza, su nivel de impacto previsto y el marco temporal esperado para cada una. Para el caso de Alhama de Murcia, destacan por su corto marco temporal y el alto riesgo actual las sequías y el calor extremo.

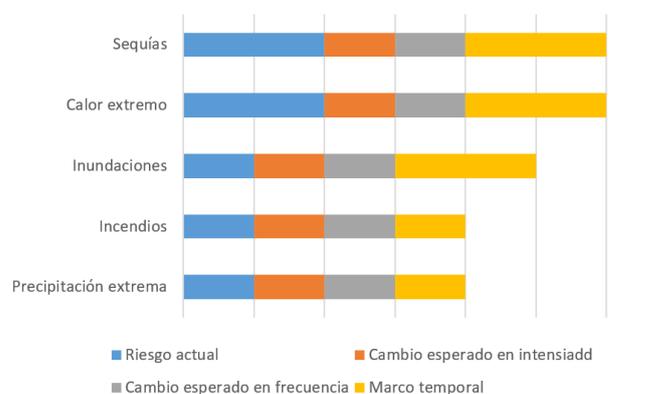


Figura 2. Amenazas climáticas más relevantes para Alhama de Murcia.

A partir de la información ofrecida por el Inventario de Emisiones y el Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades, se elabora un Plan de Acción, con 29 medidas fruto del análisis anterior. Estas medidas tienen el objetivo, por un lado de reducir las emisiones del municipio en al menos un 40% respecto el periodo de referencia, y por otro lado de facilitar la adaptación del municipio a los riesgos climáticos identificados.

Fruto de este Plan de Acción, se prevé que Alhama de Murcia reduzca sus emisiones un **43,80%** respecto al año de referencia. En cuanto al consumo energético, se prevé también una ralentización de la tendencia creciente en la que se encuentra en estos últimos años, resultando una reducción del **8,79%** respecto a 2008 (Figuras 3 y 4).

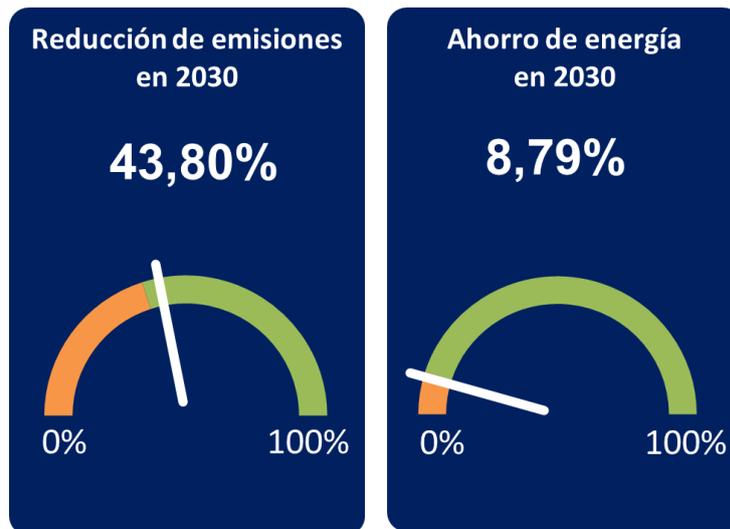


Figura 3. Reducción de emisiones y ahorro de energía en 2030 en Alhama de Murcia respecto al año de referencia

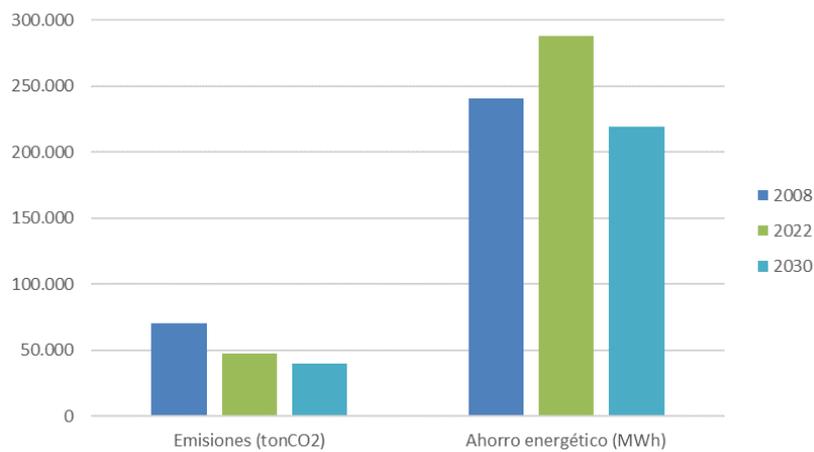


Figura 4. Ahorro energético y reducción de emisiones en los escenarios 2008, 2022 y 2030

La Tabla 2 muestra cómo las reducciones de emisiones son prácticamente iguales en todos los sectores, excepto en el sector de movilidad, que aumenta en un 6,73%. Esto se debe a que, al ser el único sector no afectado por la electricidad, es en el que recae la práctica totalidad de las emisiones generadas actualmente en Alhama de Murcia (Figura 5).

Tabla 2. Reducción de emisiones respecto al año de referencia para cada sector.

Sector afectado	Reducción en 2030 (%)
Municipal	92,86%
Terciario	97,46%
Residencial	96,52%
Movilidad	-6,73%
Total	43,80%

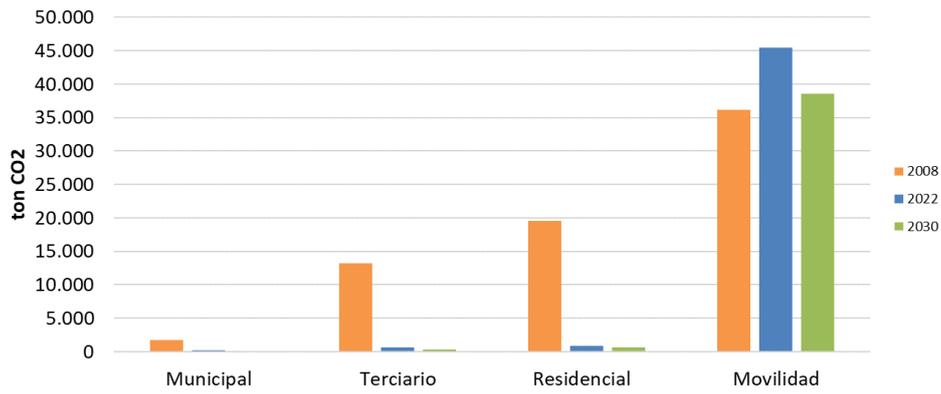


Figura 5. Distribución y evolución de emisiones por sector en Alhama de Murcia

En cuanto al presupuesto total del Plan, se estima una inversión total hasta 2030 de 91.116.991 €, de los cuales 15.026.050 € corresponden a inversión municipal, 27.633.123 € a inversión privada y los restantes 48.457.817 € se prevé que provengan de ayudas y subvenciones.

2. INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa una de las mayores amenazas a las que nos enfrentamos en la actualidad. Sus efectos, que ya estamos experimentando, tendrán un impacto significativo en nuestras vidas en un futuro cercano, de manera que las decisiones adoptadas en los próximos años determinarán en gran medida el futuro del planeta y de nuestra civilización.

Hacer frente al climático requiere la implicación de todos los componentes, desde la concienciación y participación ciudadana hasta la orientación de las estrategias políticas que se adopten.

El Ayuntamiento de Alhama de Murcia ha asumido los objetivos europeos para el año 2030, tanto abordando el cambio climático como con la transición para la correcta adaptación del municipio a este nuevo escenario. Implícitamente se hará frente a la pobreza energética. El "Pacto de las Alcaldías por el Clima y la Energía" es una alianza mundial conformada por ciudades y gobiernos locales que se comprometen de manera voluntaria a combatir el cambio climático reduciendo los impactos inevitables y promoviendo el acceso a energía sostenible y asequible para todos. En el marco de este pacto, el Ayuntamiento ha desarrollado un Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES), mediante el cual el municipio establece la estrategia para hacer frente al cambio climático como uno de los principales objetivos de su política, subrayando la importancia de abordar este desafío a nivel local.

La redacción del presente PACES se ha llevado a cabo en el marco del proyecto europeo OwnYourSECAP, financiado por el programa LIFE de la Unión Europea.

El PACES tiene como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 40%, en el horizonte 2030, fortalecer la capacidad de adaptación de Alhama de Murcia ante los impactos inevitables del cambio climático y combatir la pobreza energética para garantizar un avance inclusivo para toda la ciudadanía procurando que nadie se quede atrás.

La Agenda 2030 y muchos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas, se encuentran en total consonancia con la iniciativa que supone el Pacto de las Alcaldías por el Clima y la Energía Sostenible. Por tanto, Alhama de Murcia contribuye localmente a dichas estrategias globales llevando a cabo este Plan de Acción.



Figura 6. Alineación del PACES con los ODS

Por otro lado, la Agenda Urbana Española (AUE) reconoce al PACES como una de las estrategias locales clave para hacer frente al cambio climático. Los Objetivos Estratégicos 1, 3, 4 y 5 de la AUE se encuentran estrechamente vinculados con la implementación de este Plan.

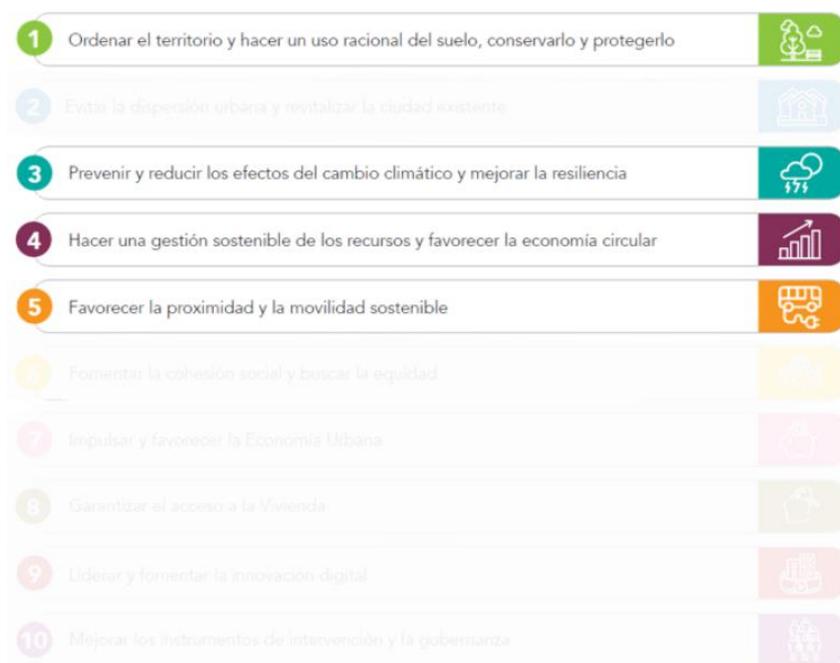


Figura 7. Alineación del PACES con los Objetivos Estratégicos de la AUE

El ayuntamiento de Alhama de Murcia se compromete a la contribución en la lucha contra el cambio climático mediante el Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible, contribuyendo a su vez con el cumplimiento de la Agenda 2030.

3. DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO

Alhama de Murcia es un municipio español situado en la Región de Murcia. Con forma la comarca del Bajo Guadalentín junto con Totana, Librilla, Aledo y Mazarrón. Al norte limita con Librilla y Mula, al este con Murcia y Fuente Álamo, al oeste con Totana y al sur con Mazarrón y Fuente-Álamo de Murcia. Su situación en la región es estratégica, pues se encuentra a media distancia entre Cartagena, Lorca y Murcia. Cuenta con una población de 22.691 habitantes (INE, 2022), una superficie de 311,55 km² y una densidad de población de 72,83 hab/km².

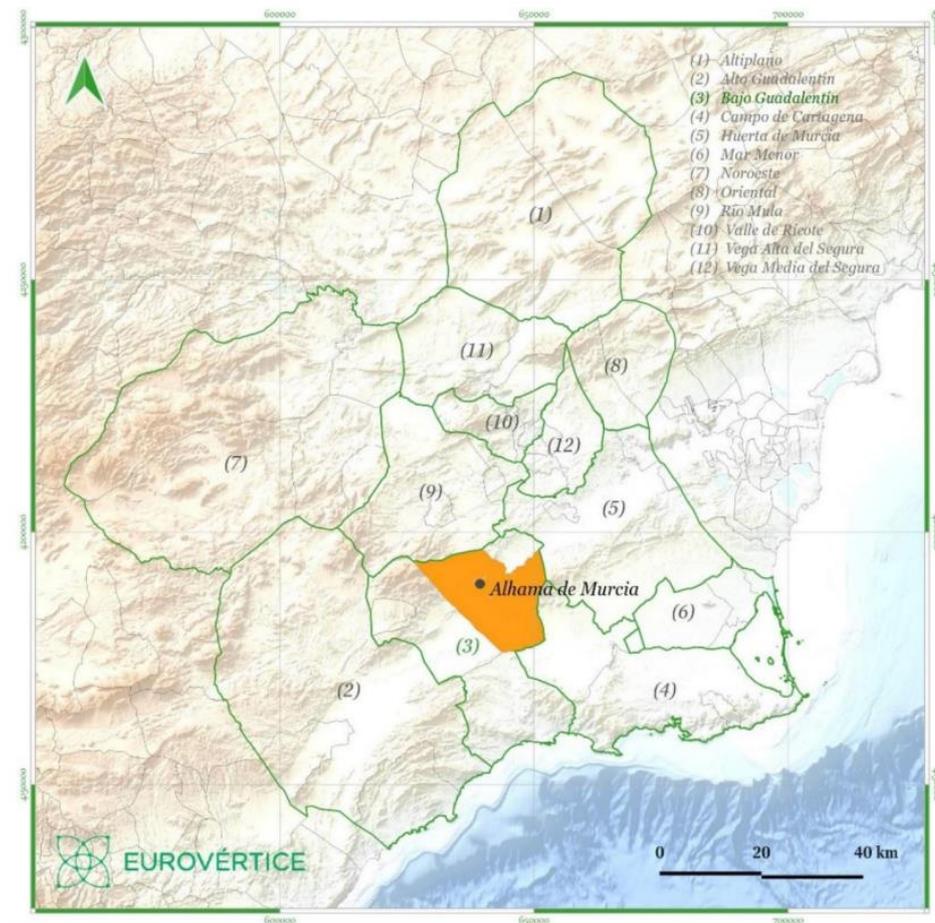


Figura 8. Comarcas de la Región de Murcia

El paisaje de Alhama de Murcia está determinado por la desigual orografía que caracteriza al municipio. Algunas áreas montañosas albergan varios de los espacios naturales más importantes que se pueden encontrar en la Región de Murcia. El valle del Guadalentín ocupa la zona central del municipio y se caracteriza por ser un paisaje principalmente agrícola. Este valle está rodeado por Sierra Espuña, Sierra de La Muela y Carrascoy y cuenta con zonas protegidas, de manera que más del 48% del municipio se considera territorio protegido.

La existencia de aguas termales junto con la fertilidad del valle del Guadalentín son factores importantes que han determinado la evolución del municipio y que provocaron el interés de los romanos en la zona. Desde entonces, Alhama de Murcia ha tenido una economía sustentada en la agricultura que ha ido experimentando un proceso de industrialización y modernización a lo largo de los años.

3.1. Análisis físico

3.1.1. Zonas por paisaje

Las grandes diferencias de relieve de Alhama de Murcia provocan una gran variedad paisajística en el municipio. Según los datos de la Agenda Urbana “existe una diferencia de cota topográfica de 1.350 metros entre las elevadas cumbres de Sierra Espuña hasta los Saladares del Guadalentín.” De esta forma, se pueden diferenciar cuatro unidades paisajísticas:

- Unidad Vega del Guadalentín. El Paisaje Protegido de los Saladares del Guadalentín pertenece a esta zona. Está catalogado también como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Áreas de Protección de la Fauna Silvestre (APFS) y la extensa Huerta de Alhama.
- Unidad Sierra de Carrascoy. Comprende el Parque Regional de Carrascoy y el Valle (también LIC y ZEPA).
- Unidad de Sierra Espuña. Integrada por el Paisaje Protegido de los Barrancos de Gebas, Monte de Utilidad Pública Sierra de La Muela, el cerro del Castillo de Alhama y el Parque Regional de Sierra Espuña (también LIC y ZEPA).
- Unidad Entorno Urbano de Alhama de Murcia.

3.1.2. Zonas urbanas

Alhama de Murcia está conformada por cuatro diputaciones, cinco pedanías, zonas designadas como urbanizaciones (Campo de Vuelo y Condado de Alhama), el Casco Urbano y el Parque Industrial.

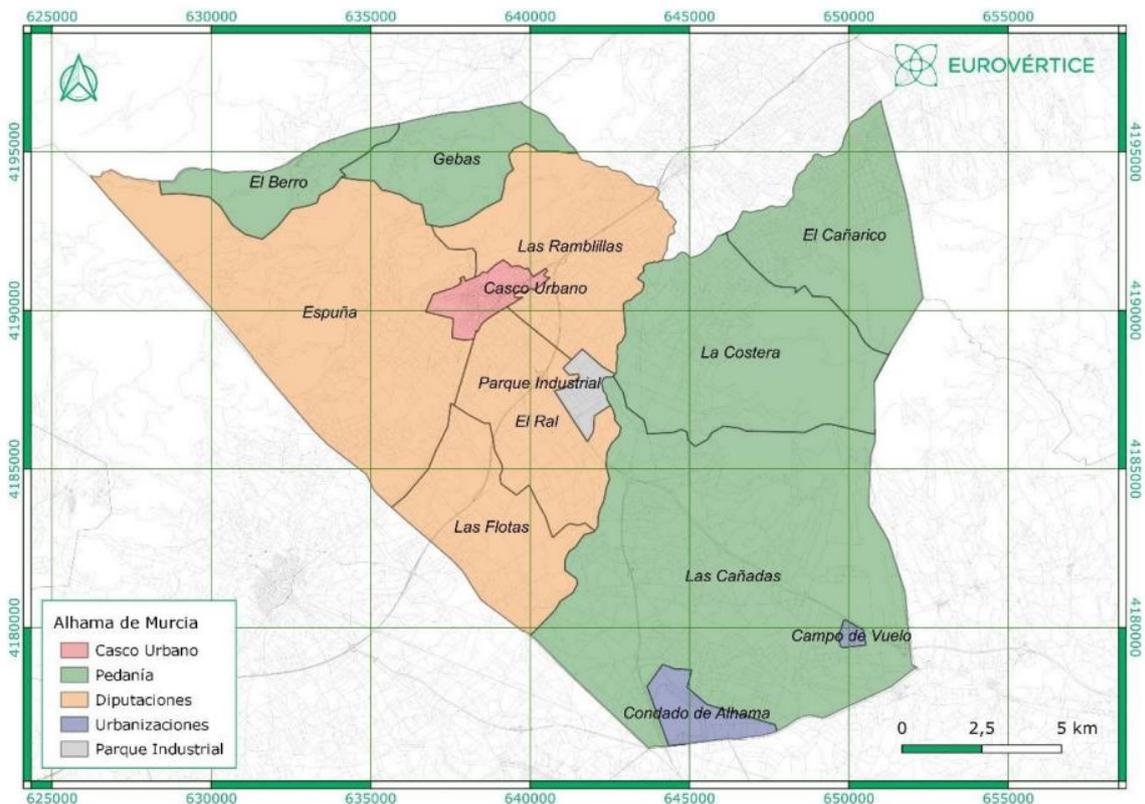


Figura 9. Distribución del territorio de Alhama de Murcia. EuroVértice.

3.1.2.1. Casco urbano de Alhama de Murcia

Dentro del entramado urbano de Alhama de Murcia, se pueden distinguir diferentes barrios (Figura 10). Los barrios más antiguos han experimentado una disminución de su población, mientras que los barrios ubicados en las afueras del núcleo urbano han ganado protagonismo debido a la búsqueda de áreas con mejores condiciones y servicios.

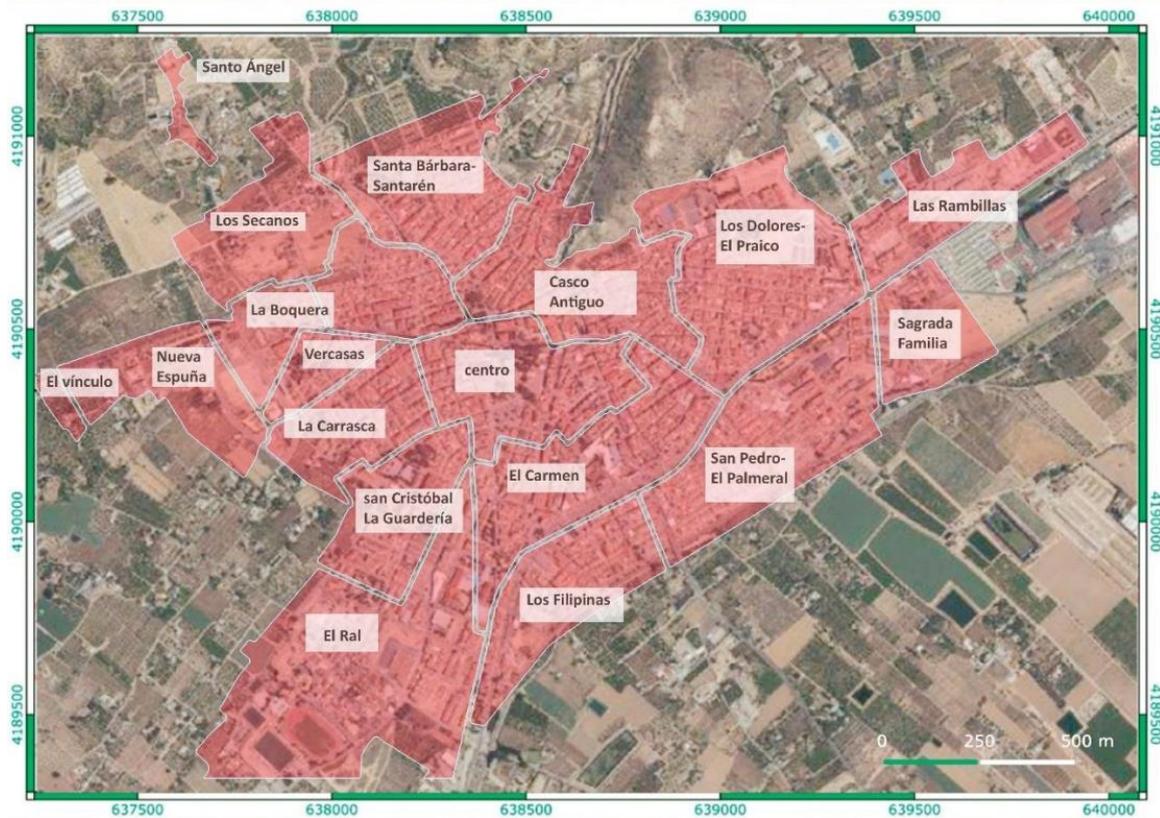


Figura 10. Barrios de Alhama de Murcia

El Casco Antiguo y Los Dolores presentan despoblación (0,6 hab/vivienda) y una deficiencia en las infraestructuras viales. Además, el perfil de su población es de nivel económico medio-bajo, y de avanzada edad. Gran parte del patrimonio histórico-cultural de la ciudad se encuentra en el Casco Antiguo, mientras que el Barrio de los Dolores cuenta con edificaciones más recientes, aunque también encontramos sectores de viviendas precarias y sociales.

Por otro lado, la urbanización de Vercasas, localizado en la zona del centro, fue construida sobre una zona de huertas situada en el antiguo barrio de La Boquera-Santa Isabel entre 1973 y 1977, consistiendo en 167 viviendas. Actualmente es una zona con una alta proporción de población inmigrante musulmana..

Los barrios restantes que se encuentran cerca del núcleo urbano están caracterizados por tener edificaciones más modernas y contar con una variedad de infraestructuras culturales y administrativas, abarcando gran parte de las últimas. La población en esta zona tiene una edad media y un nivel económico medio-alto.

Al sur de la antigua carretera nacional se encuentra una zona en la que, a pesar de su progresivo abandono ante las nuevas urbanizaciones, existen una serie de barrios residenciales que se encuentran en crecimiento, los cuales, según la Agenda Urbana de Alhama de Murcia, “sufren algunas carencias en cuanto a la falta de equipamientos y viales en mal estado”.

3.1.2.2. Diputaciones de Alhama de Murcia

Espuña, Las Flotas, El Ral y Las Ramblillas son las cinco diputaciones con las que cuenta Alhama de Murcia. El Parque Industrial de Alhama de Murcia es promovido por la empresa pública Sociedad Mercantil Industrialhama, S.A. y cuenta con más de 120 empresas de diversos sectores de actividad, sobre las que recae la mayor sustentación económica del municipio.

3.1.2.3. Pedanías de Alhama de Murcia

Gebas

En el norte del municipio, a unos 10 km del núcleo urbano, se encuentra Gebas. Pedanía que tiene una población reducida de solo veinte habitantes, pero tiene dentro de sus límites el Paisaje Protegido de los Barrancos de Gebas, lo que hace que durante los periodos estivales experimente un aumento significativo de población debido a su atractivo como destino vacacional.

El Berro

Pedanía enriquecida por una interesante diversidad ambiental gracias a su ubicación en plena Sierra Espuña. Se encuentra ubicada a 14 km al oeste de Alhama con 170 habitantes, la mayoría de edad avanzada.

El Cañarico

Cuenta con 200 habitantes y, situada a 17 km al nordeste, es la pedanía más lejana al casco urbano. Junto con las pedanías de La Costera, y Las Cañadas tienen dentro de su ámbito territorial una parte importante del Parte Regional de Carrascoy y El Valle. Este espacio natural cuenta también con la figura de LIC.

La Costera

Es una de las pedanías con más población, con sus casi 400 habitantes. Junto con la pedanía de Las Cañadas tienen dentro de sus límites el Paisaje Protegido de los Saladares del Guadalentín, que también es LIC y ZEPA.

Las Cañadas

Es la pedanía más poblada, con más de mil habitantes. La zona es interesante por su especial ubicación, ya que se encuentra a medio camino de las playas de Mazarrón y muy cerca de las sierras de Carrascoy y Sierra Espuña. El turismo es uno de los factores que ha influido en el repunte experimentado por su demografía. Además, en esta pedanía se encuentra la urbanización "Condado de Alhama", cuyas primeras viviendas se ocuparon en 2008. Esta urbanización ha demandado nuevos servicios y vías de comunicación.

3.1.3. Planificación urbana

En los últimos años, el Cerro del Castillo ha sido una de las herramientas con las que se ha intentado recuperar el municipio, el cual tiene categoría BIC (Bien de Interés Cultural).

El Parque de la Cubana es otro de los grandes proyectos urbanos. Tiene como objetivo recuperar el centro con un gran espacio verde que actualmente se utiliza como aparcamiento. La recuperación de esta zona es interesante porque cuenta con muchos equipamientos como la Casa de la Cultura y la residencia de ancianos.

En cuanto al uso del suelo, según los datos del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España (SIOSE), es importante destacar que a los bosques de coníferas se suman los importantes territorios cubiertos de vegetación natural en Carrascoy, La Muela e incluso los Barrancos de Gebas y una parte importante de los Saladares del Guadalentín..

Las zonas de suelo artificial del municipio, según la Agenda Urbana de Alhama de Murcia, abarcan las clasificadas como "edificación, zona verde artificial y arbolado urbano, lámina de agua artificial, vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación, otras construcciones, suelo no edificado y zonas

de extracción y vertido”. En su conjunto, la superficie artificial tan solo representa el 3,9% del territorio, lo que supone una gran diferencia respecto a la media de las ciudades de su rango de población, que cuentan con un 13,0% de cobertura artificial. Esto se explica por la gran extensión de zonas naturales y de suelo agrícola. El bajo porcentaje de suelo artificial con el que cuenta el municipio supone una ventaja, ya que la artificialización del suelo provoca su sellado.

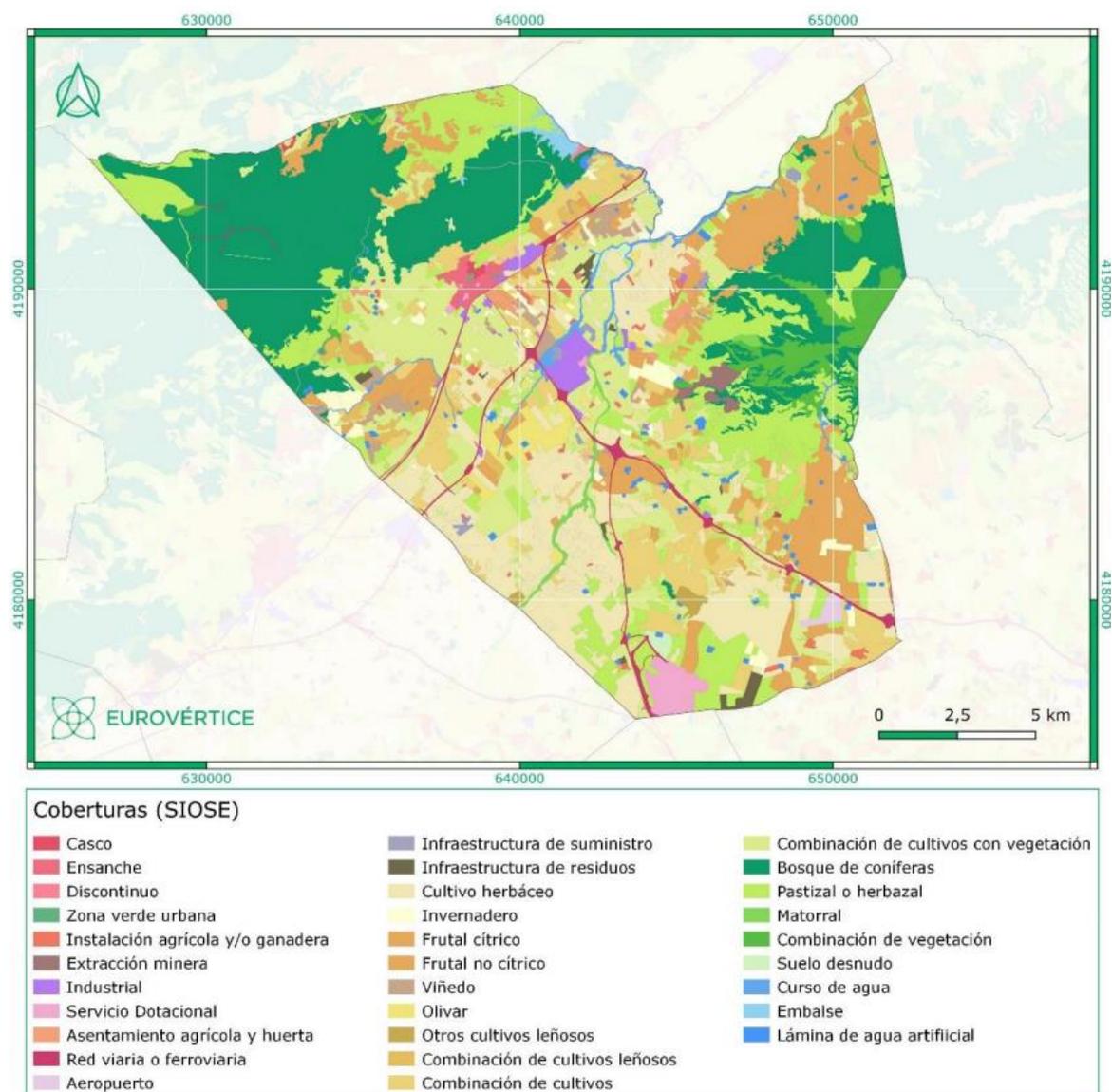


Figura 11. Mapa de coberturas de Alhama de Murcia según los datos del SIOSE. EuroVértice.

Tabla 3. Superficie de suelos de Alhama de Murcia según su clasificación

Clasificación (SIU)	Superficies (ha)	Porcentaje (%)
SUELO NO URBANIZABLE	17.701,70	56,66
SUELO URBANIZABLE NO DELIMITADO O SECTORIZADO	10.677,63	34,18
SISTEMAS GENERALES	1.183,35	3,79
SUELO URBANIZABLE DELIMITADO O SECTORIZADO	1.176,60	3,77
SUELO URBANO	419,00	1,34
SUELO URBANO (núcleos rurales)	40,43	0,13
SUELO URBANO NO CONSOLIDADO	40,08	0,13

El área ocupada por el suelo urbanizable no sectorizado destaca por su amplia extensión sobre todo al sur del municipio correspondiéndose con más de un tercio de la superficie total de Alhama de Murcia, mientras que “el suelo no urbanizable representa más de la mitad de la superficie y el suelo urbano alrededor del 1,5%”, según los datos de la Agenda Urbana.

Una de las características del suelo de Alhama es su elevado porcentaje en áreas de suelos en desarrollo, que se corresponde con la gran transformación planificada del municipio.

Por otro lado, la compacidad urbana de una zona se define como la relación entre el espacio utilizable de los edificios y el espacio ocupado por la superficie urbana. El valor de la compacidad urbana de Alhama de Murcia es de 0,97, un valor mayor que la media de los municipios de su rango (0,67) y del límite del tercer cuartil (0,87). Este dato de compacidad urbana contrasta con la densidad de población de la zona urbana de Alhama que es, inferior a la media de densidad de los municipios de su rango.

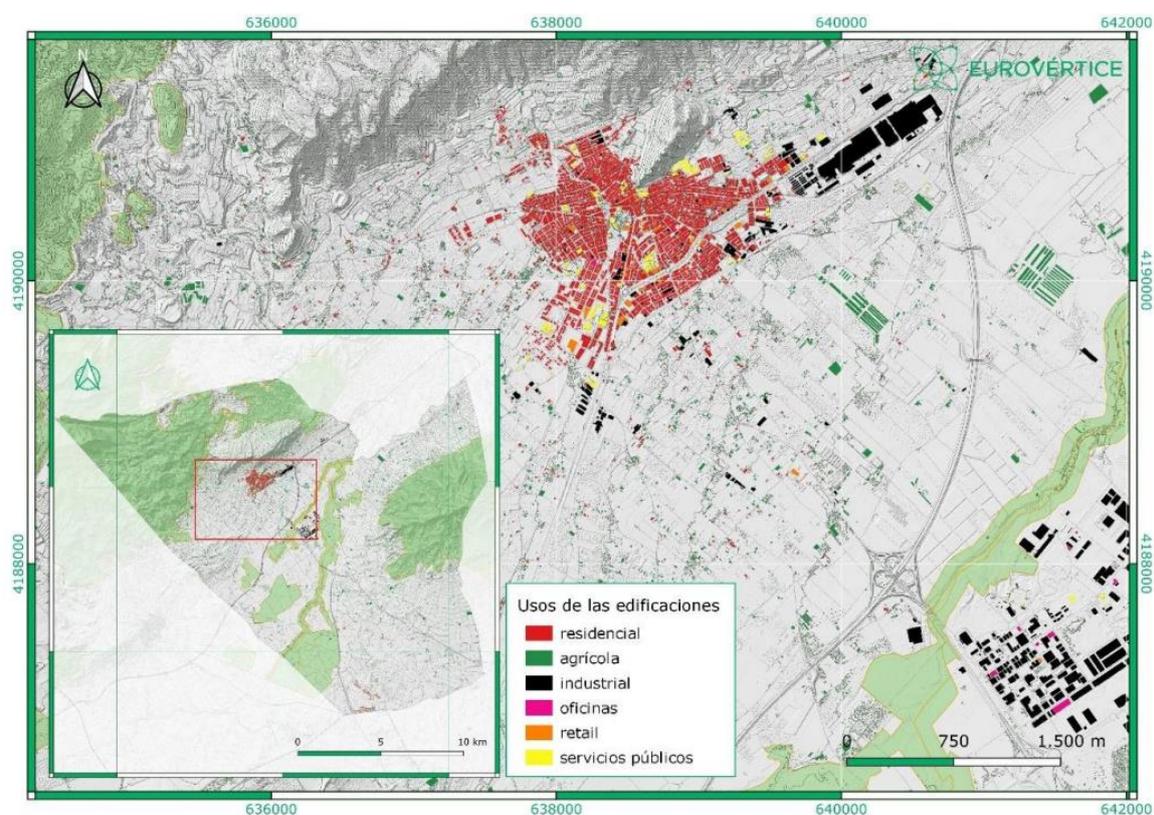


Figura 12. Usos de las edificaciones de Alhama de Murcia. EuroVértice.

3.1.4. Movilidad y transporte público

Entre las infraestructuras viarias del municipio, encontramos el transcurso de dos importantes conexiones en la región mediante autovías, que delimitan el municipio:

- Por el oeste discurre la autovía Alhama-Mazarrón, una vía de doble carril que está completamente cercada a lo largo de su recorrido. La autovía suele estar elevada sobre el terreno y dispone de carriles de servicio, lo que hace que su ancho total sea de aproximadamente 50 metros.
- Por el oeste, encontramos la autovía Alhama-Campo de Cartagena, también de doble carril y con vallas. La zona también es atravesada por la carretera de tipo local RM-E24.

Hay que tener en cuenta que el mayor flujo de tráfico dentro del centro urbano y la mayor IMD de acceso se producen mediante la salida de la A7 hacia la nacional 340A y la avenida Antonio Fuertes/Ginés Campos y sus derivaciones hacia el centro urbano, como ya detectaron el POMTU y el PDBA.

En cuanto al movimiento intramunicipal, la ciudad está estructurada tal y como muestra la Figura 13.

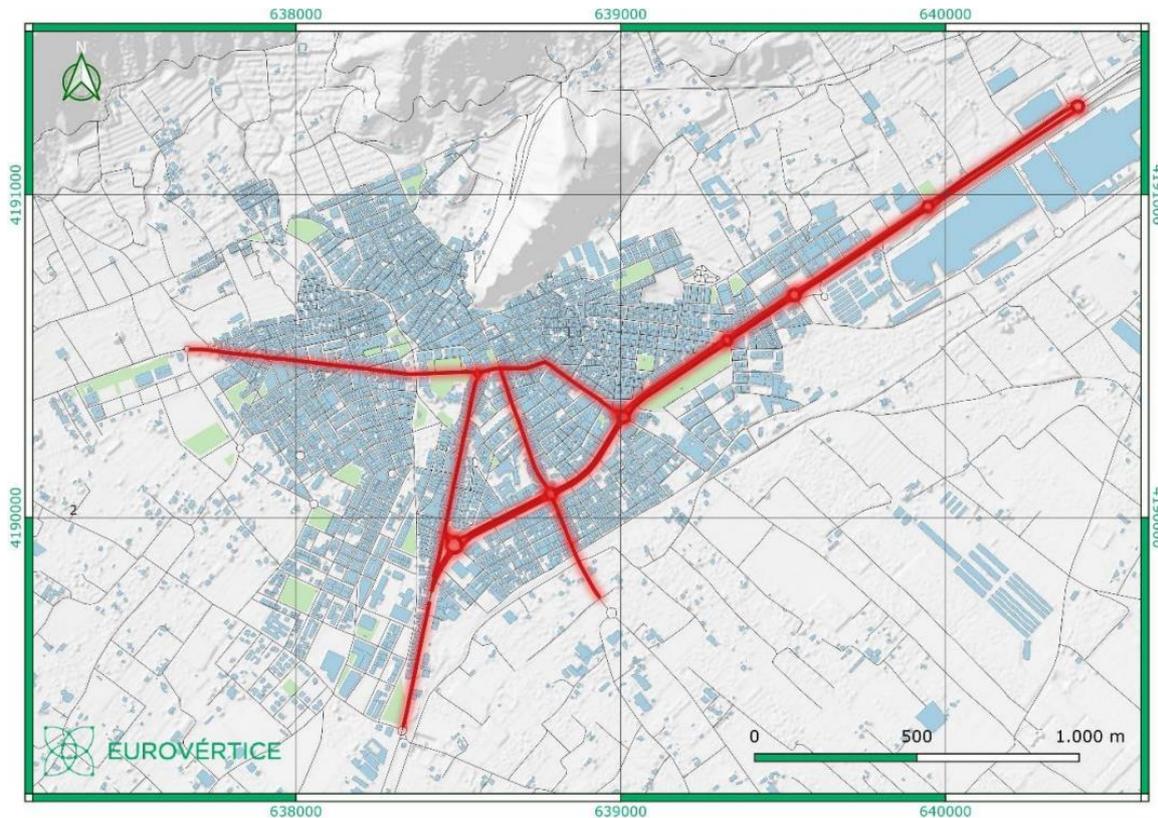


Figura 13. Vías principales de tráfico del municipio. EuroVértice.

El reparto de desplazamientos según el Plan de Ordenación y Movilidad del Tráfico Urbano en la ciudad de Alhama de Murcia (POMTU), ya algo obsoleto, al tratarse de datos de 2007, establece que los desplazamientos realizados a pie en el municipio son tan el total sólo el 46% (22.329 desplazamientos al día). Por otro lado en vehículo privado se realizan diariamente el 45% y en transporte público interurbano el 8%. La bicicleta abarca solamente el 1% de los desplazamientos municipales, lo que equivale, aproximadamente, a 485 desplazamientos diarios.

El área urbana de Alhama de Murcia carece de red de transporte público. El municipio cuenta con servicio de taxis entre el núcleo urbano y cada una de las cinco pedanías. Además, se ha establecido un sistema de taxis bajo demanda en el Condado de Alhama.

Por otro lado, la política de revalorización del retorno urbano y de mejora de la calidad de vida en la ciudad ha instado al uso de la bicicleta como alternativa de transporte. “En el año 2009, el Ayuntamiento de Alhama de Murcia, por la Agencia de Gestión de la Energía de la Región de Murcia (ARGEM) y por la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio pusieron en marcha un sistema de alquiler de bicicletas denominado BiciAlhama. Se instalaron 5 bases de préstamo y se compraron 50 bicicletas. A finales del mismo año, el sistema contaba con un total de 55 usuarios registrados y se realizaron aproximadamente 200 usos. El origen y el destino más repetidos de los usuarios fue la Plaza de la Constitución seguido de la piscina cubierta (Figura 14). Este servicio en la actualidad no tiene actividad y, con todo, ello no se ha llegado a implementar suficientes

infraestructuras y medidas adecuadas para favorecer este tipo de transporte”, según relata la Agenda Urbana.

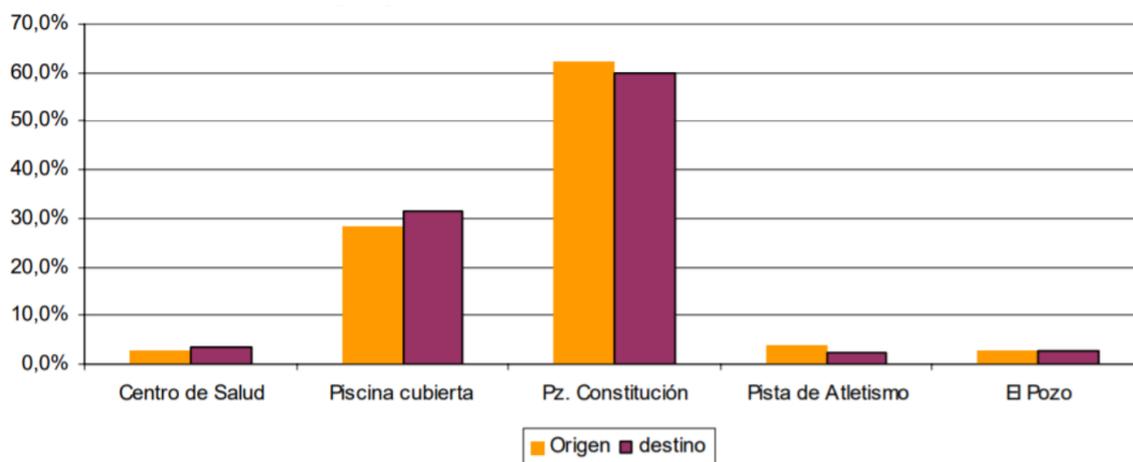


Figura 14. Origen y destino de los usos de bicicleta pública [Fuente: Ayuntamiento de Alhama de Murcia]

Actualmente, existe tan solo un carril bici en el municipio, el cual discurre por la avenida Ginés Campos, frente a la fábrica de El Pozo (Figura 15). Cuenta con una longitud de 1,2 km y una anchura de 1,5 metros, la cual no es suficiente para uso bidireccional. Sin embargo, observando el mapa de isócronas de desplazamientos en bicicleta (Figura 16), se puede comprobar el gran potencial de la bicicleta como medio de transporte, ya que permite alcanzar la mayor parte del casco urbano en diez minutos.

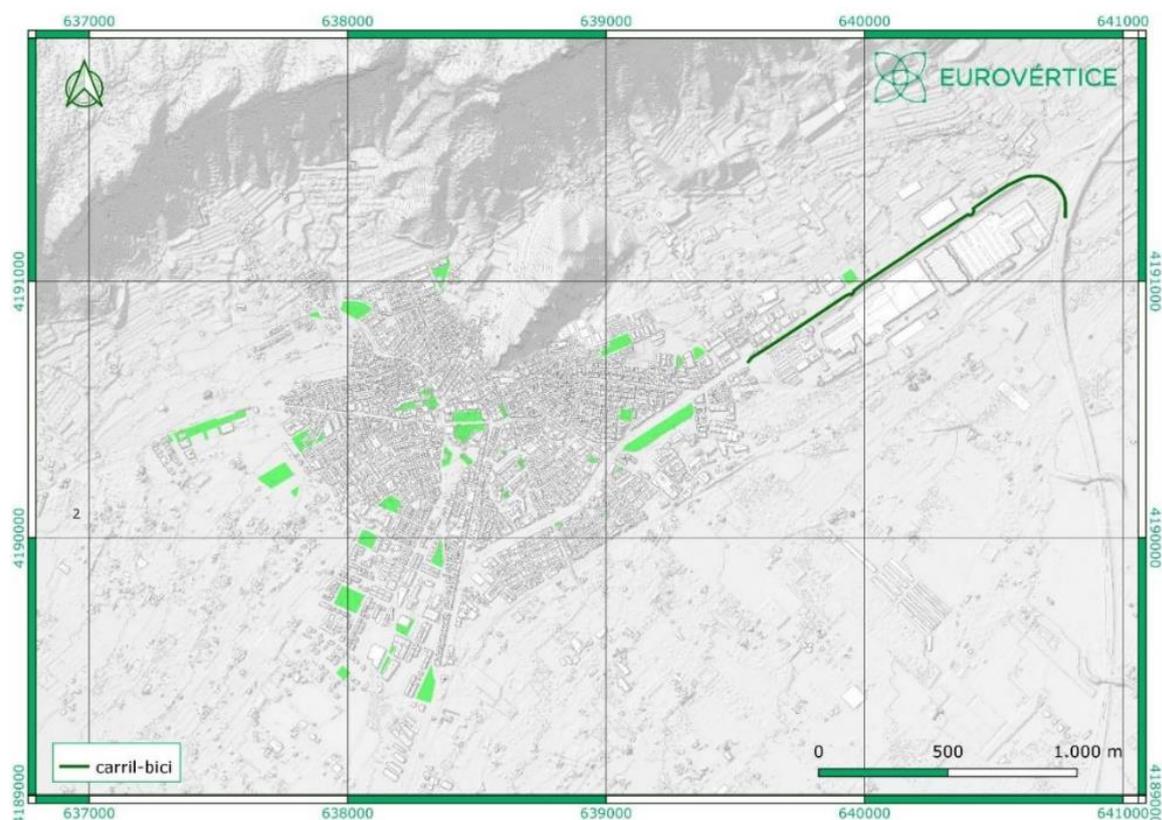


Figura 15. Carril bici en Alhama de Murcia [Fuente: EuroVértice]

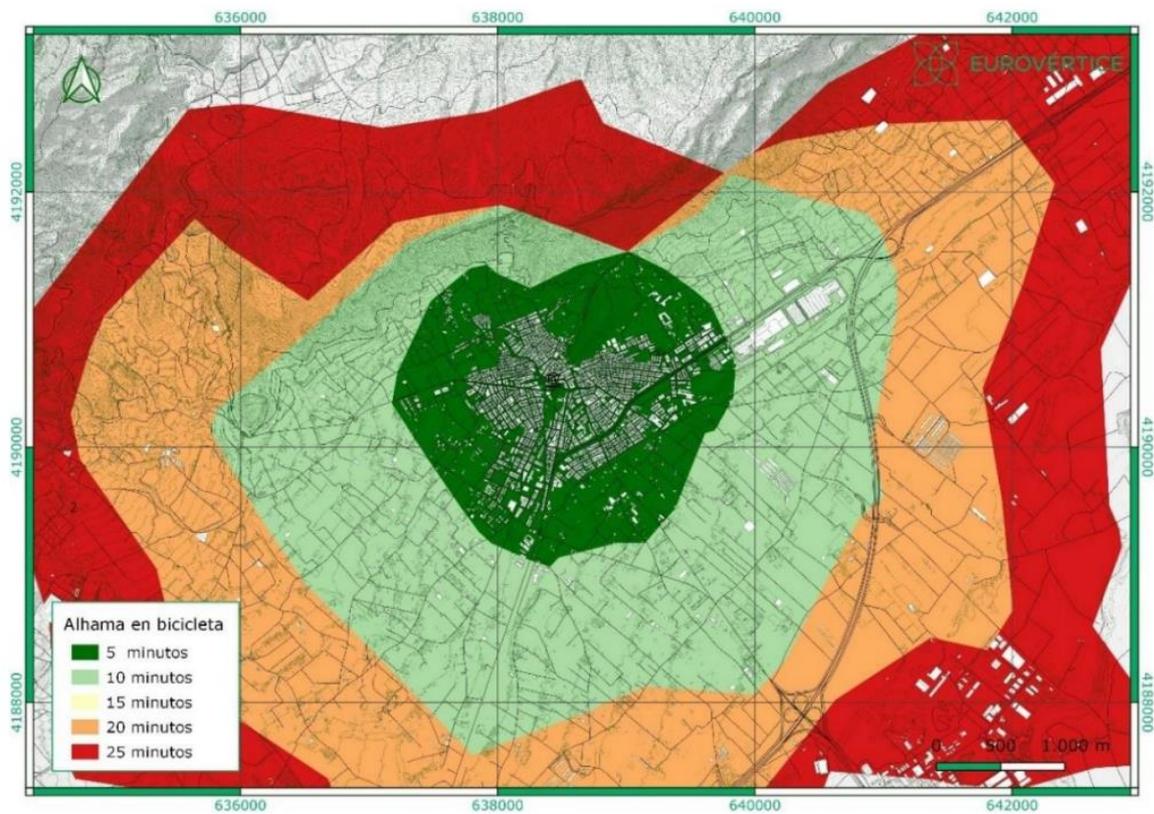


Figura 16. Mapa de isócronas del casco urbano de Alhama de Murcia para desplazamientos en bicicleta. EuroVértice.

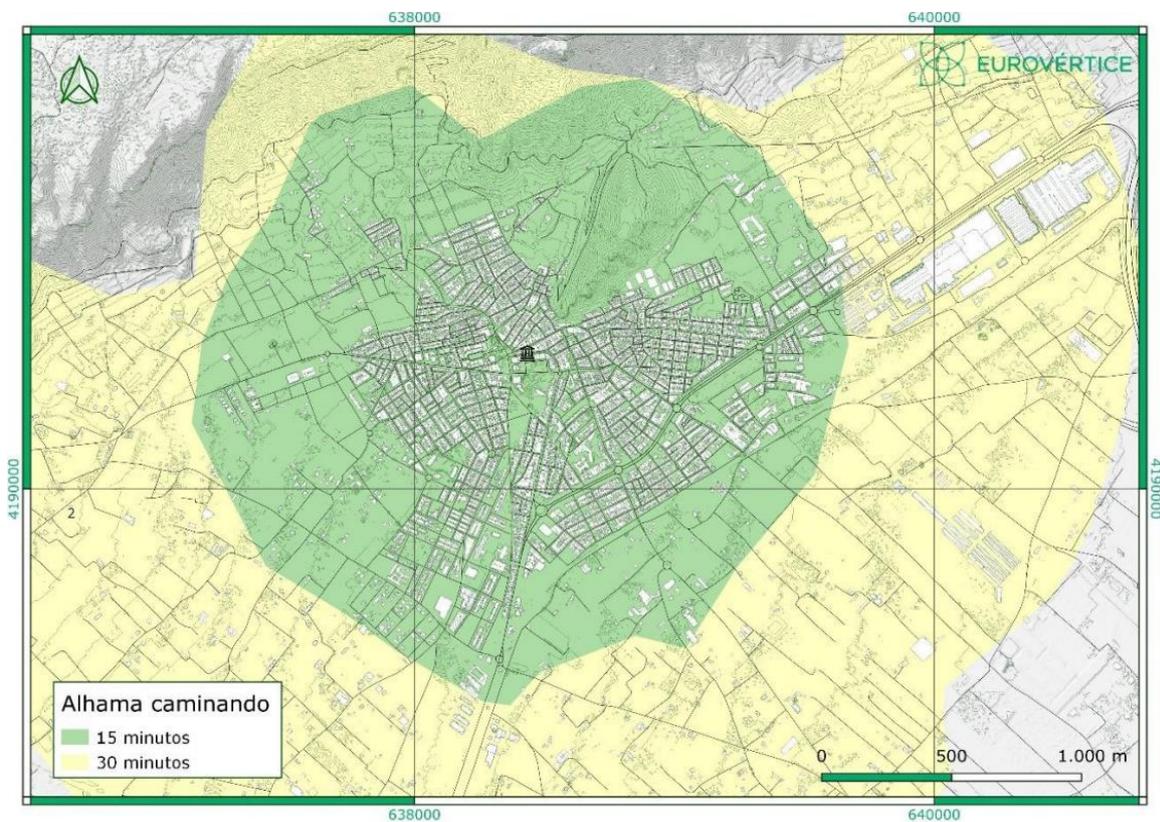


Figura 17. Movilidad peatonal del casco urbano de Alhama de Murcia [Fuente: EuroVértice]

Con el objetivo de promover la transformación de los hábitos de movilidad, el Ayuntamiento de Alhama de Murcia ha implementado subvenciones para programas de medio ambiente desde 2019. Entre estas subvenciones, existen las que están dirigidas a la adquisición de bicicletas eléctricas destinadas a desplazamientos regulares dentro del municipio, con un máximo de 300€ como aporte y cubriendo hasta el 30% del precio total de compra¹.

En términos de movilidad peatonal, el núcleo urbano del municipio tiene un gran potencial para fomentar este tipo de desplazamiento. Es posible recorrer prácticamente todo el núcleo urbano a pie en tan solo 15 minutos (Figura 17). El ayuntamiento ha desarrollado varios proyectos para mejorar la red peatonal, incluyendo la creación de una red de senderos que se considera un atractivo turístico en el ámbito del turismo deportivo.

En la Figura 18, se observa cómo la tasa de número de vehículos por cada 1.000 habitantes sigue una tendencia ascendente. Sin embargo, la Figura 19 muestra que incluso en los últimos años la existencia de vehículos eléctricos en el municipio es despreciable. Esto responde a la ausencia de infraestructuras en el municipio y a la baja concienciación ciudadana en este aspecto.

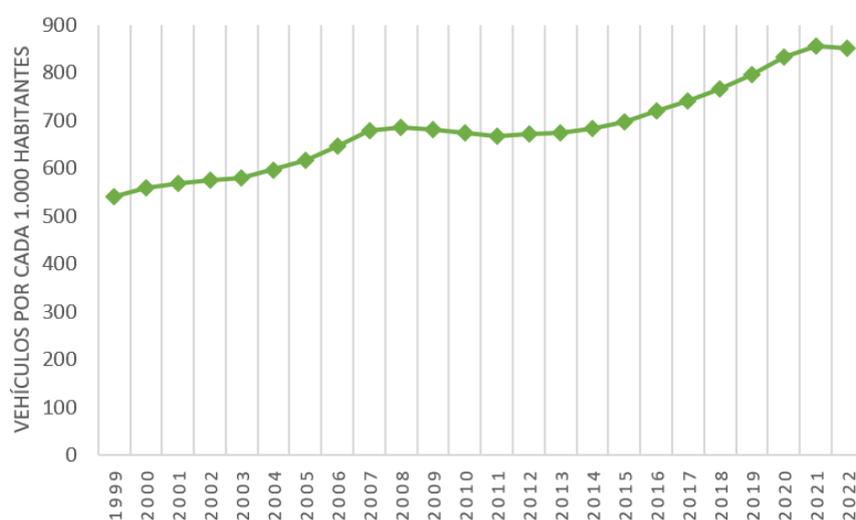


Figura 18. Tasa de vehículos por cada 1.000 habitantes en Alhama de Murcia²

¹ «Subvenciones de Medio Ambiente 2022 Alhama de Murcia», *Ayuntamiento de Alhama de Murcia*, 5 de octubre de 2022. <https://ayuntamiento.alhamademurcia.es/noticia.asp?cat=9706>

² Centro Estadístico de la Región de Murcia, «Vehículos. Evolución de la tasa por mil habitantes según municipios.» 21 de febrero de 2023. [En línea]. Disponible en: https://econet.carm.es/inicio/-/crem/sicrem/PM_Transporte/sec5.html

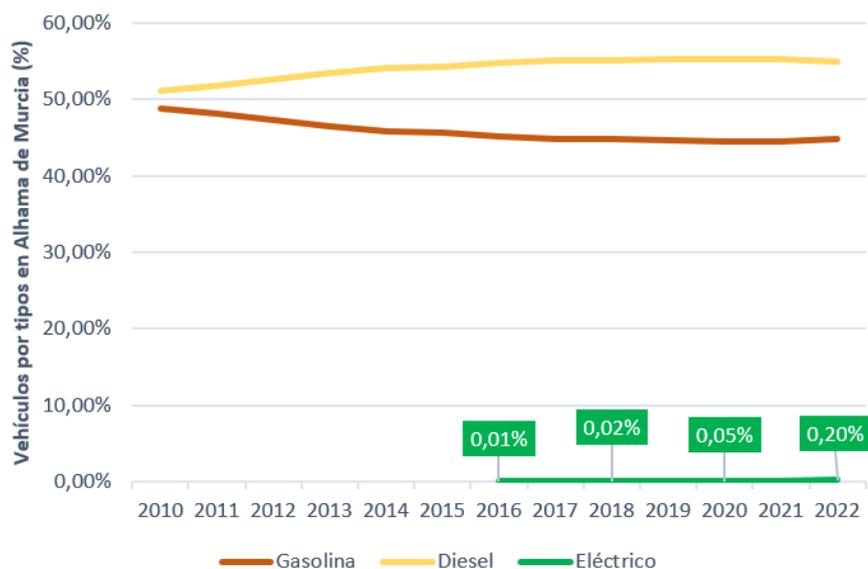


Figura 19. Vehículos distinguidos en gasolina, diésel y eléctricos en Alhama de Murcia (%)³

3.2. Análisis medioambiental

Alhama de Murcia tiene un clima de tipo mediterráneo. Este tipo de clima se caracteriza por sus inviernos cortos pero frescos que contrastan con el intenso calor seco del verano, mientras que la el otoño y la primavera son estaciones relativamente templadas. Además, por su situación geográfica y la presencia de Sierra Espuña, en Alhama de Murcia encontramos los tres subtipos presentes en la Región de Murcia: árido, semiárido y subhúmedo.

Tabla 4. Subtipos de clima presentes en Alhama de Murcia y sus principales características.

	Cota (m)	Temperatura media (°C)	Pluviometría
Subtipo árido	Hasta 600-700	18	300 mm
Subtipo semiárido	Entre 600-700 y 900-1.000	14-18	300-500 mm
Subtipo subhúmedo	Más de 900-1.000	<14	500 litros

Los vientos del norte, oeste y noroeste, en general fríos y secos, son los más frecuentes a causa de la situación de las montañas. La insolación en Alhama de Murcia es grande, supera las 2.800 horas al año, siendo julio el mes con mayor insolación. Por otro lado, el cielo se encuentra totalmente despejado entre las 120 y las 150 jornadas, de manera que la tercera parte del año el cielo están despejado en el municipio, mientras que el número de días de cielo nublado no suele superar los 70.

³ Centro Estadístico de la Región de Murcia (CREM), «Evolución del parque de vehículos según carburante y tipo de vehículo.» 22 de febrero de 2023. [En línea]. Disponible en: https://econet.carm.es/inicio/-/crem/sicrem/PU_AlhamaCifras/P8009/sec2.html

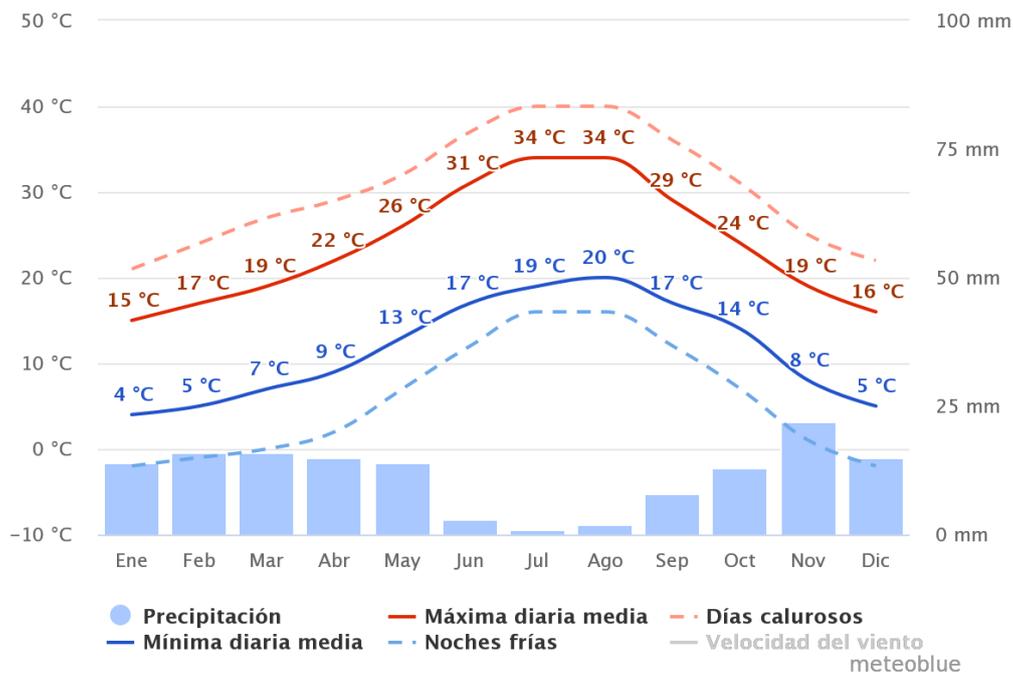


Figura 20. Temperaturas medias y precipitaciones de Alhama de Murcia [Fuente: meteoblue]

3.2.1. Zonas verdes

3.2.1.1. Parques y jardines

Alhama de Murcia cuenta con distintos espacios verdes dentro del municipio. Los más importantes son el Parque de El Palmeral, Parque Municipal de la Cubana, el Jardín de las Menas, el Jardín Miguel de Cervantes y la Plaza de la Constitución. El Parque de la Cubana es concretamente una gran apuesta para la mejora de la calidad del espacio urbano aumentando la superficie verde y realizando algunas intervenciones, como la realización de un centro termal, el cual además de suponer la inserción de energía casi 100% renovable (energía geotérmica), encaja con la identidad histórica de la zona, ya que, desde la romanización de Alhama, la zona ha estado vinculada con la explotación de aguas termales.

Para cuantificar la calidad de cada espacio se han analizado diversos indicadores de calidad, entre los que se encuentran: zonas de sombra, cobertura vegetal, altura de arbolado, biodiversidad, accesibilidad, elementos de agua, etc. Todo ello ha facilitado la tabulación de los espacios verdes en ranking de calidad, además del conocimiento del estado actual y la posible mejora de todos estos espacios. En la Tabla 5 se puede ver los espacios verdes más importantes con los que cuenta Alhama de Murcia.

Tabla 5. Zonas verdes más importantes de Alhama de Murcia⁴.

	Barrio en el que se ubica	Tipología PGMO	Superficie (m ²)	Protección	Ranking de calidad
Parque de El Palmeral	San Pedro – El Palmeral	Área de juego y parque	14.074,46	Arboleda catalogada	42,5
Parque Municipal de la cubana	Centro	Área de juego y jardín	4.815,7	Ninguna	40
Jardín de Las Menas	Centro	Jardín	2.254,1	Arboleda catalogada	40
Jardín Miguel de Cervantes	Los Dolores – El Paico	Área de juego y jardín	4.899,51	Ninguna	39
Plaza de la Constitución	Centro	Jardín	7.556,55	Arboleda catalogada	38

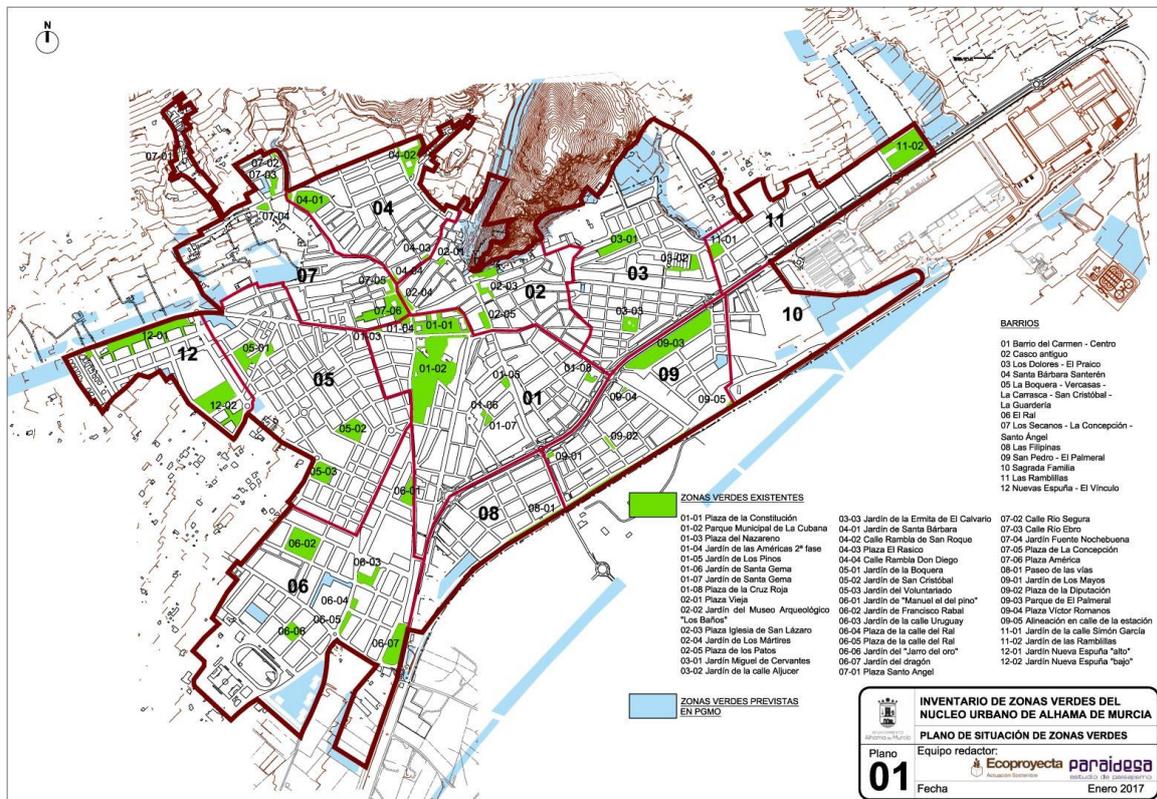


Figura 21. Localización de las zonas verdes de Alhama de Murcia⁵

⁴ Ayuntamiento de Alhama de Murcia, «Conjunto de fichas técnicas de los parques y jardines de Alhama de Murcia». Accedido: 5 de febrero de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://ayuntamiento.alhamademurcia.es/jardines.asp>

⁵ Ecoprojecta y Ayuntamiento de Alhama de Murcia, «Inventario de zonas verdes del núcleo urbano de Alhama de Murcia», feb. 2017. [En línea]. Disponible en: <https://ecoprojecta.es/inventario-zonas-verdes-alhama/#:~:text=Imagen%20del%20parque%20El%20Palmeral%20en%20Alhama%20de,una%20ciudad%20amable%2C%20habitabile%2C%20equilibrada%2C%20atractiva%20y%20sostenible.>

En total, la superficie de zonas verdes del municipio es de 252.539 m² según los datos aportados por el Ayuntamiento. Esto da un ratio de 11,13 m² de zona verde por habitante, lo que queda por encima de los 10 m² de zona verde por habitante, que es el mínimo establecido por la OMS.

3.2.1.2. Patrimonio natural

Alhama de Murcia es un municipio en el que se encuentran diversos espacios naturales: Parque Regional Sierra de Carrascoy, Parque Regional de Sierra Espuña, Paisaje Protegido Barranco de Gebas, Espacio Natural Protegido Saladares del Guadalentín y la Sierra de la Muela.

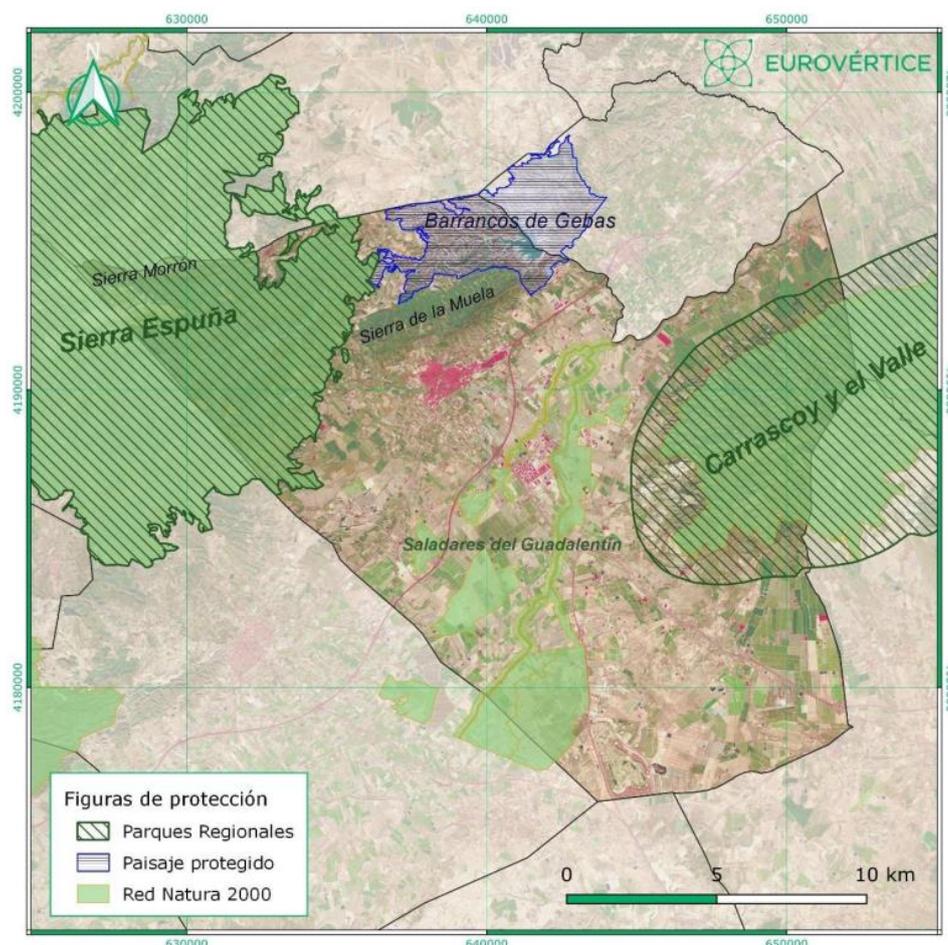


Figura 22. Áreas protegidas de Alhama de Murcia. EuroVértice.

Parque Regional de Sierra Espuña

Ubicado al noroeste del municipio, el Parque Regional de Sierra Espuña comprende 17.804 ha distribuidas en los municipios de Alhama de Murcia, Totana y Mula. Es de destacar la importancia de los distintos ecosistemas que alberga Espuña, su calidad y su procedencia histórica, algo reseñable a nivel nacional e internacional.

Con el objetivo de preservar los recursos turísticos y mejorar la conservación del patrimonio natural y cultural, el municipio ha implementado un Plan de Sostenibilidad Turística. Este plan tiene como objetivo principal promover la calidad de los servicios turísticos. Además, se enmarca en “los objetivos de desarrollo sostenible establecidos por las Naciones Unidas y está alineado con otros planes locales y regionales, como la Carta Europea de Turismo Sostenible de Sierra Espuña, el Plan Director de Turismo regional y la estrategia de adaptación al cambio climático”, según los

destacados por la Agenda Urbana. Estas acciones han posicionado al territorio como un destino internacional de ecoturismo, lo cual representa un logro significativo.

Parque Regional Sierra de Carrascoy

Constituyendo el límite sur del valle del Guadalentín, esta sierra es un Espacio Natural Protegido con una gran variedad de fauna y flora a pesar de la gran afluencia y presión del turismo.

Paisaje Protegido Barranco de Gebas

Los Barrancos de Gebas presentan un paisaje subdesértico a pesar de encontrarse a pocos kilómetros de Sierra Espuña, un bosque de gran densidad. En este espacio natural residen especies de fauna y flora que han desarrollado adaptaciones excepcionales para sobrevivir en condiciones de escasez de lluvias y la intensa exposición solar. Estas características únicas llevaron a la declaración de los Barrancos de Gebas como Paisaje Protegido en 1995. Además, su notable valor geológico y geomorfológico los convierte en uno de los mejores ejemplos de badlands en la Región de Murcia, lo que ha resultado en su designación como Lugar de Interés Geológico (LIG).

Espacio Natural Protegido Saladares del Guadalentín

Los Saladares del Guadalentín es el conjunto de una extensa llanura a través de la cual discurren distintos cursos fluviales siendo el río Guadalentín el cauce principal. En 2021 se realizaron actuaciones de gestión y retirada de residuos en la zona.

Sierra de la Muela

Se encuentra al norte del municipio, cuenta con una extensión de 1.600 ha y es el único monte al que se puede acceder desde el núcleo urbano sin necesidad de desplazarse en coche.

Entre los años 2016 y 2018 se recuperaron ciertos antiguos senderos peatonales gracias a una investigación iniciada un año antes englobada en un proyecto de recuperación de la Red de Senderos de la Sierra e la muela. También se realizaron actuaciones de retirada de residuos y de mejora de la vegetación. Como resultado de los esfuerzos realizados, se ha logrado recuperar y rehabilitar más de 30 km de senderos en el espacio natural, convirtiéndolo en un auténtico parque periurbano. Cada día, muchos vecinos exploran estos senderos para disfrutar de paseos y realizar actividades físicas, promoviendo así un estilo de vida saludable y en contacto con la naturaleza.

3.2.2. Calidad del aire

Durante los últimos años, los esfuerzos europeos por la mejora de la calidad del aire han sido primordiales en las políticas internacionales. Aun así, la calidad del aire sigue estando entre los principales problemas de la humanidad. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente, en torno al 90 % de la población urbana de la Unión Europea (UE) está expuesta a concentraciones de contaminantes atmosféricos altas consideradas nocivas para la salud. Además, la contaminación del aire no es un problema que sólo englobe a los núcleos urbanos, las áreas rurales también se ven afectadas. Durante el año 2020 cerca de 379.000 personas sufrieron una muerte prematura por exposición a contaminación ambiental, según la Organización Mundial de la Salud. Es evidente que monitorear la calidad del aire para poder rectificar mediante medidas es crucial en la actualidad.

El Plan de Mejora de Calidad del Aire para la Región de Murcia, realizado por La Dirección General de Medio Ambiente entre 2015 y 2018, divide la región en seis zonas homogéneas, distinguiendo entre el tipo de contaminación predominante, características geográficas y actividades humanas y ambientales que se desarrollan. Alhama de Murcia se ubica en la Zona Centro ES1402, clasificada como tipo suburbano industrial. En esta zona se encuentran la cuenca del Segura y la del Guadalentín, siendo las más importantes de la región. La zona tiene una superficie de 1.272 km² y afecta a una población de aproximadamente 248.191 habitantes.

Los factores que determinantes para la calidad del aire son definidos en gran medida según la actividad humana que se desarrolla en transporte e industria. Según los datos del Sistema de

Pronóstico y Diagnóstico de la Calidad del Aire (SINQLAIR) de la Región de Murcia, los contaminantes que más afectan a la calidad del aire en la Zona Centro son, en primer lugar, los óxidos de nitrógeno tales como: monóxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂) y otros (NO_x). También se consideran importantes las partículas PM10, que son aquellas partículas en suspensión cuyo diámetro varía entre 2,5 y 10 µm. Por último, contribuyen en gran medida a la contaminación del aire el ozono (O₃), dióxido de azufre (SO₂) y el amoníaco (NH₃). Se ha de tener en cuenta que la estación de medición de calidad de aire de la zona centro se encuentra en Lorca. El Ayuntamiento ofrece información diaria sobre la calidad del aire y su previsión desde su página web.

Partículas PM10

Existen varios factores que afectan a la alta carga mineral de las partículas en suspensión de la zona sureste de la península. Entre otros, se destaca la intrusión de polvo sahariano, episodios a los que la región se enfrenta durante todo el año.

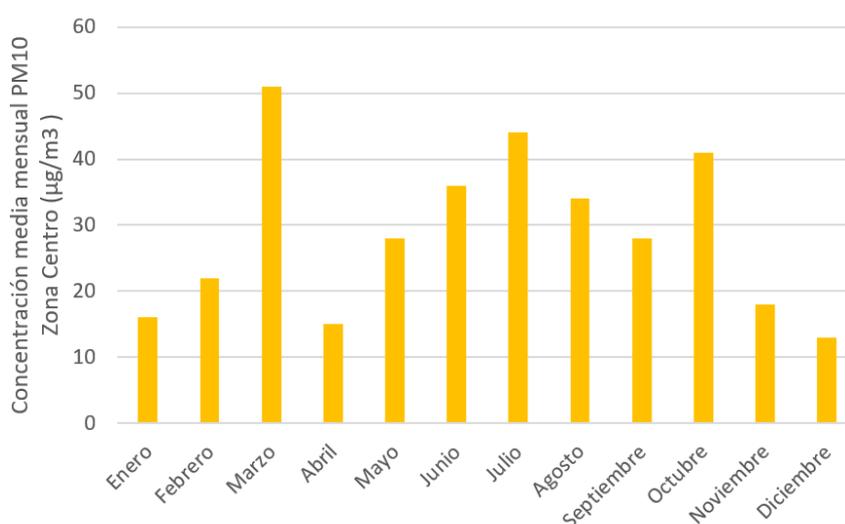


Figura 23. Concentración media mensual PM10 en 2022 (µm/m³).

Teniendo en cuenta que el valor límite diario es de 50 µm/m³, se puede observar que el mes de marzo se encuentra ligeramente por encima de este valor, lo que indica que varios días han superado el límite de concentración de PM10. Durante 2022, fueron 25 veces las que el valor de concentración de PM10 superó el valor límite.

Ozono

El valor límite del ozono se establece de manera que el máximo de las medias móviles octohorarias diarias no podrá superar el valor de 120 µg/m³ en más de 25 días por cada año en un periodo de 3 años a partir de 2010, que es el primer año cuyos datos se utilizan para calcular el cumplimiento durante los tres años siguientes. Estos valores límites de concentración de ozono se superaron durante 2022 en 23 ocasiones. Como se observa en la Figura 24, esta concentración aumenta durante los meses de verano, donde la radiación solar es más intensa y por tanto se acelera la formación de ozono.

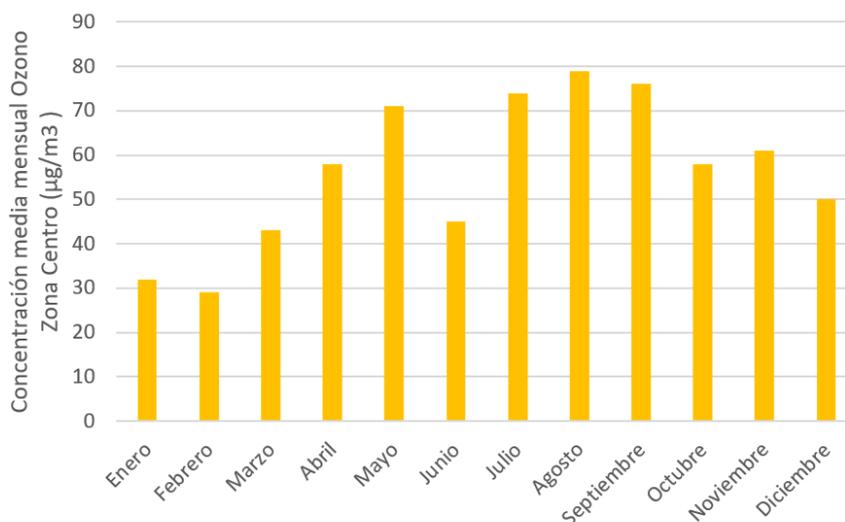


Figura 24. Concentración media mensual Ozono en 2022 (µm/m3).

El resto de contaminantes no superaron sus valores límites en el año anterior en ninguna ocasión.

3.3. Residuos urbanos

Actualmente, se encuentran disponibles en el municipio un total de 118 contenedores destinados a la recogida de envases, 119 contenedores para la recogida de cartón, 150 contenedores para la recogida de vidrio, 28 contenedores para la recogida de aceite, 23 contenedores para la recogida de ropa y 600 contenedores para la recogida de residuos no reciclables. Esto aporta la facilidad de separación de los residuos para el reciclaje y además disminuye la cantidad de residuos destinados al vertedero final. La contenerización de Alhama ha cambiado con el nuevo contrato, con el que se ha renovado todo el pool de contenedores de resto, papel y cartón y envases ligeros para sustituirlos por otros de carga lateral y menor impacto visual. Los contenedores de vidrio, aceite usado, ropa, calzado y juguetes se mantienen.

En el municipio, también se encuentra disponible un ecoparque que brinda a los ciudadanos la oportunidad de desechar residuos domiciliarios que no pueden ser depositados en los contenedores mencionados anteriormente. En este ecoparque, se gestionan residuos derivados de pequeñas obras de construcción, electrodomésticos y restos de poda. Por otro lado existe también un servicio de recogida de residuos que permite desechar muebles, colchones y electrodomésticos contactando de manera telefónica para coordinar la recogida. Esta recogida de residuos está subcontratada con STV desde julio de 2022. Los residuos son llevados a una planta de almacenamiento autorizada por la Región de Murcia. En el año 2021 las tasas de reciclado del municipio fueron las recogidas en la Tabla 6.

Tabla 6. Tasa media de reciclaje en 2021.

	Tasa media de reciclaje (kg/hab)		
	Alhama de Murcia	Regional	Nacional
Envases	10,5	15,3	18,8
Vidrio	20,33	17,3	18,7
Papel y cartón	14,5	14,5	19,3

Como se puede observar, la tasa de reciclaje de vidrio se encuentra por encima tanto de la media nacional como regional. Al contrario, la tasa de reciclado del municipio de envases, es menor que la regional y nacional, mientras que la tasa de papel y cartón coincide con la regional, quedando por debajo de la nacional.

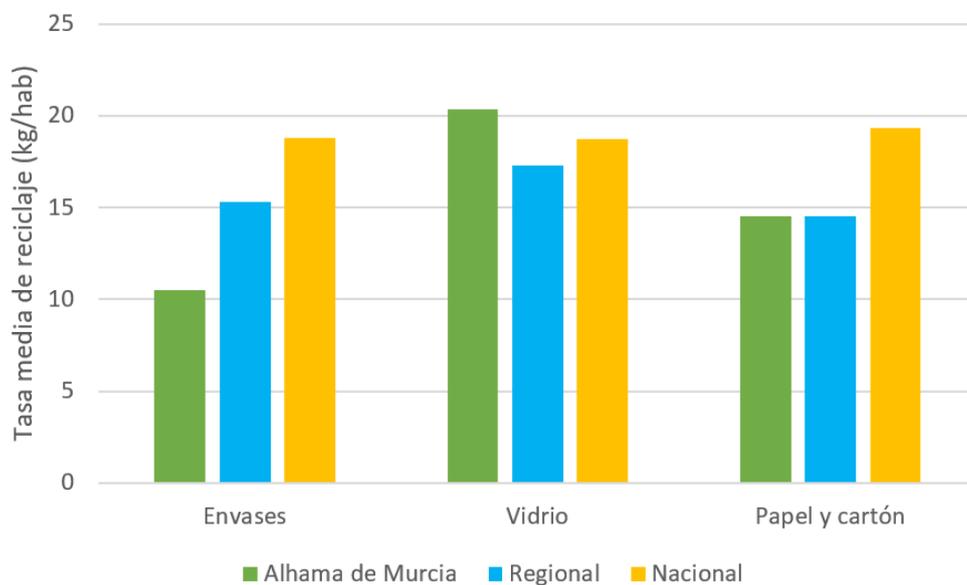


Figura 25. Comparación de la tasa media de reciclaje (kg/hab) nacional y regional con Alhama de Murcia.

Se puede decir que la baja tasa de reciclaje de envases y papel y cartón responde a una insuficiente concienciación ciudadana, pues, aunque la instalación de un nuevo punto limpio en el municipio es una necesidad, la distribución y la cantidad de contenedores es la adecuada.



Figura 26. Plano de distribución de las parcelas para huertos ecológicos familiares en Alhama de Murcia [Fuente: EuroVértice]

En cuanto a las líneas de trabajo en la gestión de residuos, el servicio de recogida de residuos ha supuesto una importante mejora en la línea con una gestión más eficiente aumentando la frecuencia de limpieza e incorporando contenedores formando islas de los mismos. Además, durante el proceso de contratación del servicio se valoraron las ofertas que incluyesen vehículos eléctricos o de gas. El municipio cuenta también con subvenciones para la adquisición de trituradores para restos vegetales y con una iniciativa en colaboración con la Asociación La Almajara en la que se pretende fomentar la economía circular mediante la instalación de huertos ecológicos familiares facilitando tanto compostadoras como pequeñas parcelas de cultivo (Figura 26).

3.3.1. Gestión del agua

Actualmente la empresa privada SOCAMEX tiene la concesión del mantenimiento y gestión de las redes de abastecimiento de agua y saneamiento del municipio. Sin embargo, se prevé establecer próximamente una empresa pública del agua de manera que la administración de este servicio se realice de manera más eficiente y sostenible.

La red de alcantarillado del municipio es mixta en la mayor parte del municipio con la excepción de algunas calles, que cuentan con redes pluviales. Las áreas rurales carecen de alcantarillado, de manera que es necesario fomentar la depuración y reutilización de aguas. Parte de los efluentes de algunas estaciones depuradoras se aprovechan para riego.

3.4. Análisis demográfico

La población de Alhama de Murcia ha seguido una tendencia creciente desde comienzos del siglo XX hasta el día de hoy. Además, desde 1993 hasta la actualidad, la población ha crecido de forma considerable (Figura 27).

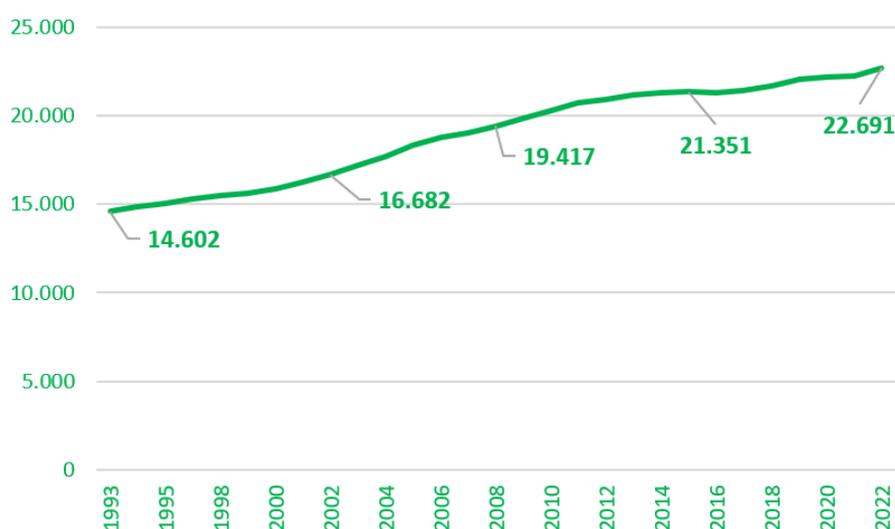


Figura 27. Evolución de la población de Alhama de Murcia 1993-2022 en número de habitantes.⁶

⁶ Centro Estadístico de la Región de Murcia (CREM), «Evolución de la población y la densidad de población según el Padrón Municipal de Habitantes». 28 de diciembre de 2022. [En línea]. Disponible en: https://econet.carm.es/inicio/-/crem/sicrem/PU_AlhamaCifras/P8002/sec4.html

De acuerdo con los datos proporcionados por la Agenda Urbana, entre los años 2007 y 2017, se registró un incremento de la población en los municipios del rango de población similar a Alhama de Murcia, con un aumento del 2,7%. Sin embargo, en el caso específico de Alhama de Murcia, durante el mismo periodo de tiempo, el crecimiento de la población fue significativamente mayor, alcanzando el 9,3%. Esto indica un aumento demográfico más pronunciado en comparación con otros municipios de tamaño similar en la región. Por otro lado, hasta el año 1999, Alhama de Murcia no contaba con “ninguna persona extranjera en el censo de la localidad”, según la Agenda Urbana, mientras que un año después, en el municipio se instalaron 512 personas extranjeras. En 2020, el municipio contaba con un 18,8% de población extranjera, en parte gracias a la oferta laboral. El mayor grupo registrado según la Agenda Urbana “son los europeos (38,92 %), seguidos de los africanos (31,44 %)”. Se observa que desde la industrialización del municipio la población ha experimentado un crecimiento más rápido que en las décadas anteriores, lo que también queda reflejado en la densidad de población (Figura 28).

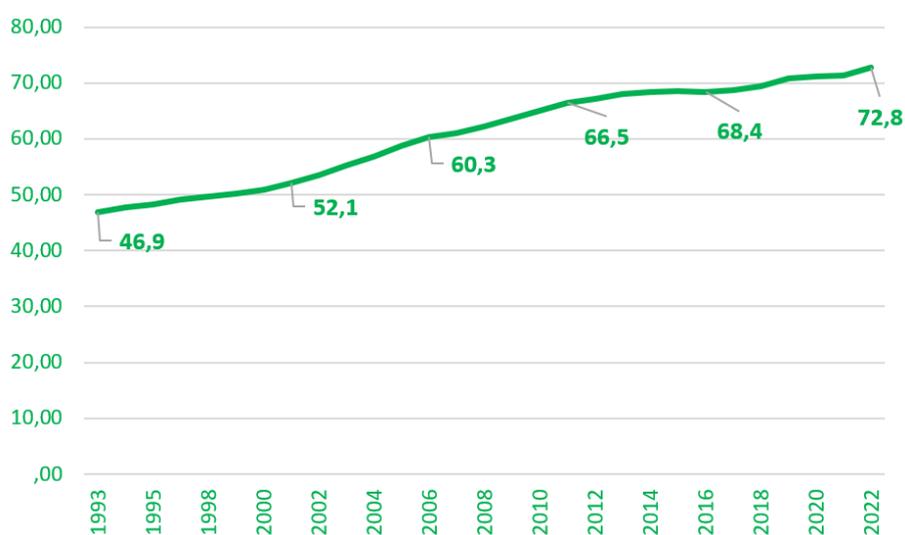


Figura 28. Evolución de la densidad de población de Alhama de Murcia 1993-2022 en hab/km²

En Alhama de Murcia, la mayoría de la población se concentra en el núcleo principal, dividido en distintos barrios que presentan diferentes densidades de población. El área que abarca el Casco Antiguo y el Barrio del Carmen es la zona con mayor densidad de población en el municipio. Otra área con una densidad notable es La Boquera-Vercasas. Por otro lado, los barrios de la Sagrada Familia y las Ramblillas presentan una menor densidad de población en comparación con las áreas mencionadas anteriormente (Figura 29).

3.4.1. Estructura de edad

Al comparar la pirámide de población nacional con la de Alhama de Murcia (Figura 30), se evidencia un contraste notable para los distintos grupos de edad. En la población de Alhama de Murcia, se observa una mayor presencia en los rangos de edad comprendidos entre los 4 y los 20 años en comparación con la media nacional. Por otro lado, la proporción de habitantes de 60 años o más

es menor que la media nacional. Por lo tanto, se puede concluir que Alhama de Murcia es un municipio con una población más joven en comparación con el promedio de la población española.

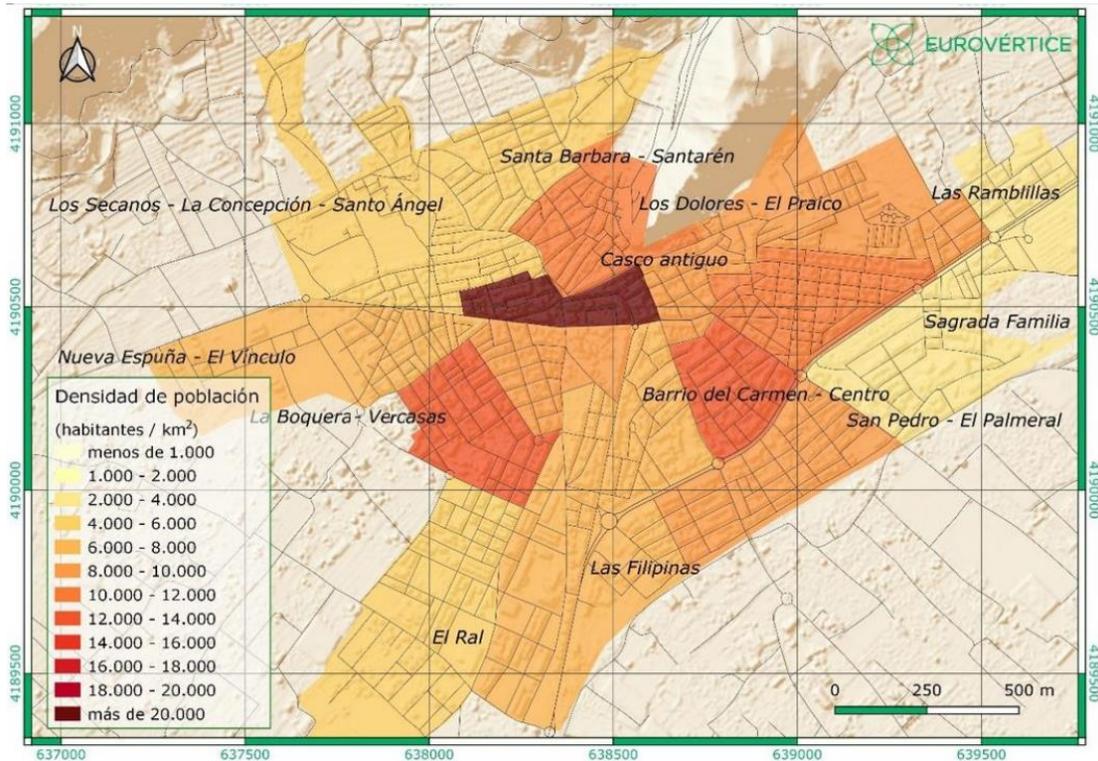


Figura 29. Mapa de densidad de población en el municipio de Alhama de Murcia. EuroVértice.

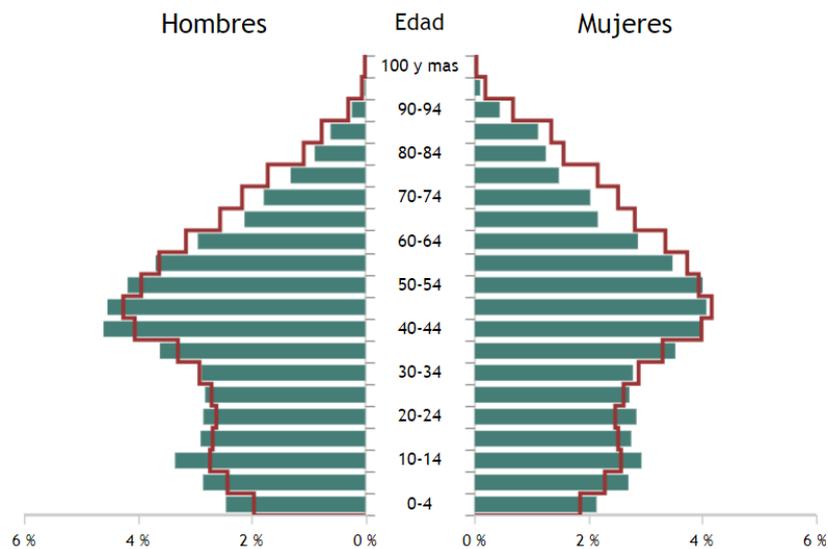


Figura 30. Pirámide de población de Alhama de Murcia (verde) y del conjunto nacional (línea roja) en 2022 [Fuente: INE]

3.5. Análisis socioeconómico

3.5.1. Actividad económica

Agricultura

En la actualidad, aunque la agricultura supone un importante peso en la economía del municipio, esta ha evolucionado hacia la industria desde la instalación de importantes empresas en el municipio ocasionando una escasa diversificación industrial. Esta gran concentración de empresas agroalimentarias, se enfrentan a la falta de agua para el riego en la Zona Regable del perímetro de Alhama de Murcia, situación que se agrava por los efectos del cambio climático. La raíz de este problema se encuentra en el Plan Coordinado del año 1973, en el cual Alhama de Murcia, Totana y Librilla fueron incluidas en las Unidades de Cuenca UDA Nº 64 y UDA Nº 66. Estas unidades estaban destinadas a recibir agua de manantiales, aguas subterráneas, el trasvase Tajo-Segura y aguas depuradas. Por lo tanto, el trasvase Tajo-Segura se planificó para complementar el suministro de agua, contando con el abastecimiento del resto de fuentes. La cantidad de agua asignada para esta zona a través del trasvase fue de 2.600 m³, que representa el 50% de lo necesario para un cultivo de regadío normal, según lo establecido en la Ley de Aguas 52/1980, que fijaba un volumen de 5.200 m³ por hectárea al año. Teniendo en cuenta que solo en dos años desde la creación del trasvase se ha recibido la asignación completa de agua, la escasez de recursos hídricos en esta zona regable y la precaria situación en términos de agua se hace cada vez más evidente. Además, con el tiempo, las aguas subterráneas han ido desapareciendo, provenientes del acuífero de Bajo Guadalentín y Yéchar. Desde 1987 ya ha existido el concepto de la sobreexplotación de estos acuíferos, y actualmente se encuentran legalmente declarados como sobreexplotados.

El problema no sólo se relaciona con la escasez de agua, sino también con su calidad. Los pozos tienen cada vez más profundidad alcanzando los 300 y 450 metros, por lo que surge el problema de la salinización del agua.

Las Comunidades de Regantes del Valle del Guadalentín han exigido la reasignación de agua para estas zonas regables subdotadas ante el Organismo de Cuenca, el cual reconoce la insuficiente asignación en el Plan Coordinado de Cuenca. El análisis de estas Unidades de Cuenca muestra un déficit de 15,4 Hm³ al año para la UDA 64 y de 27,3 Hm³ al año para la UDA 66.

Por otro lado, los cultivos de secano en el municipio solo representan un 8% de todas las hectáreas cultivadas, y el 50% se concentra en el cultivo de cereales.

Industria

El sector industrial desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico de Alhama de Murcia, ya que alberga importantes corporaciones como “El Pozo, PcComponentes, Primafrío, Cefusa, Agronativa SL (El Ciruelo) y Frugarva”, que son las destacadas en la Agenda Urbana. Estas empresas han contribuido significativamente al crecimiento del municipio. Alhama de Murcia además se ha beneficiado de su estratégica ubicación, equidistante entre las principales ciudades de la Región de Murcia: Murcia, Cartagena y Lorca.

Destaca la presencia de El Pozo Alimentación SA, una empresa con sede en el municipio y perteneciente al Grupo Fuertes. Actualmente, son casi cinco mil trabajadores con los que cuenta esta empresa, con una facturación anual de más de mil millones de euros (en el año 2018). El Pozo es la empresa más grande de la Región de Murcia, lo que brinda una sólida base económica al municipio. Sin embargo, también se plantea la amenaza de una dependencia económica excesiva generada por la concentración de esta empresa en el municipio.

Servicios

Este sector representa el 65,1% de los establecimientos en el municipio de Alhama de Murcia, lo cual es una proporción algo baja en comparación con la media de los municipios de tamaño similar (77,6%). Según la Agenda Urbana, sin embargo, “lo más notable es la escasa contribución de este

sector en términos de empleo en el municipio. Apenas el 38,1% de los trabajadores pertenecen a este sector, a diferencia de la media del 70,1% de ocupación”, porcentaje que este sector representa en los municipios de tamaño similar a Alhama de Murcia.

Comercio

La característica más destacada de este sector es su limitada diversificación económica. A pesar de las ventajas de estar cerca de la capital de la Región de Murcia y otras ciudades importantes, esto puede convertirse en un desafío para los negocios locales, ya que muchos residentes de Alhama optan por desplazarse a grandes centros comerciales. Sin embargo, a pesar de esta amenaza potencial, el comercio local se mantiene estable y ha logrado mantenerse en la comunidad.

3.5.2. Situación económica de las personas y hogares

Alhama de Murcia cuenta con una tasa de paro que ha experimentado un decrecimiento desde su repunte después de la crisis de 2008, donde en el año 2012 experimentó el máximo de las últimas décadas con un porcentaje del 24,15%, según los datos de la Agenda Urbana. Actualmente, la tasa de desempleo del municipio se encuentra ligeramente por debajo de la tasa de desempleo regional, en parte debido a la existencia de un alto volumen de creación de empleo. Sin embargo, a pesar de los dos últimos factores positivos, gran parte de la contratación es temporal. La tasa de paro no refleja de forma clara los problemas del mercado laboral del municipio, ya que gran parte de la ocupación es de tipo estacional. Esta situación favorece la economía sumergida.

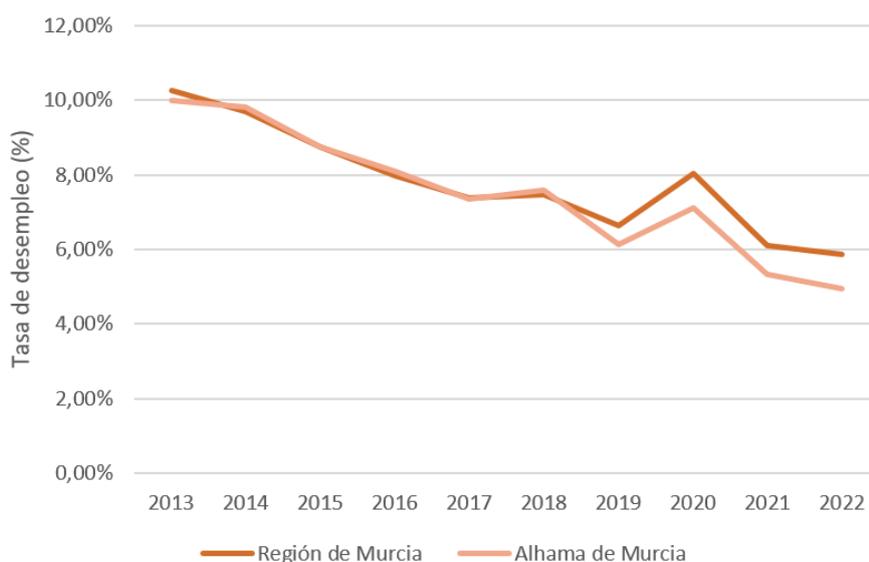


Figura 31. Comparación de las tasas de desempleo de Alhama de Murcia y la tasa regional [Fuente: CREM]

Índices de pobreza

El indicador utilizado por la Unión Europea para determinar las personas en riesgo de exclusión social y pobreza es conocido como Tasa AROPE (At Risk of Poverty and/or Exclusion). Esta tasa refleja la incidencia de tres elementos:

- Tasa de Riesgo de Pobreza (TRP): Indica el porcentaje de hogares cuyos ingresos están por debajo del 60% de la mediana nacional de ingresos. Es un indicador que mide la proporción de la población en riesgo de caer en la pobreza.
- Población con privación material severa (PMS): Se refiere a las personas que viven en hogares que no pueden permitirse al menos cuatro de los nueve artículos de consumo

básico establecidos a nivel europeo. Este indicador evalúa la falta de acceso a elementos esenciales para una vida digna.

- Población con baja intensidad de trabajo en el hogar (BITH): Este indicador refleja la proporción de personas que viven en hogares donde la cantidad de meses trabajados por todos los miembros del hogar es baja en relación con el tiempo disponible para trabajar. Mide la falta de empleo sostenible en el hogar y puede indicar una dependencia excesiva de otras fuentes de ingresos o de la asistencia social.

Estos componentes son utilizados conjuntamente para evaluar la situación de riesgo de exclusión social y pobreza en la población.

Según los datos de la Red de Lucha contra la Pobreza y la Exclusión Social de la Región de Murcia (EAPN), la Tasa AROPE (At Risk of Poverty and/or Exclusion) en la Comarca del Guadalentín es del 29,7%. Esta tasa se sitúa como la segunda más baja entre todas las comarcas de la Región de Murcia, siendo superada únicamente por la tasa de la Comarca de la Huerta de Murcia. Esto indica que la Comarca del Guadalentín presenta una situación relativamente favorable en términos de pobreza y exclusión social en comparación con otras áreas de la región.

Tabla 7. Tasa AROPE comarcas Región de Murcia (2020)

	Región de Murcia	Altiplano-Nordeste	Campo de Cartagena-Mar Menor	Valle del Guadalentín	Huerta de Murcia	Noroeste-Río Mula	Vegas Alta y Media
ARPE	32,0	31,9	36,3	29,7	29,6	32,3	32,6
TRP	27,0	25,7	31,7	25,5	23,5	27,9	29,0
PMS	6,5	6,0	7,2	6,0	7,5	5,2	4,0
BITH	8,1	5,9	12,0	4,1	9,4	5,3	4,5

Índices de desigualdad social

El índice o coeficiente de Gini (Gini, 1921; 1936) es comúnmente utilizado para calcular la desigualdad de ingresos en una determinada área. Sus valores oscilan entre 0 y 1, siendo aquellos más cercanos a 0 los que indican una mayor igualdad. En el Valle del Guadalentín, el índice de Gini es el más cercano a 0, lo que quiere decir que, dentro de las comarcas de la Región de Murcia, esta es la que se enfrenta a menos desigualdad social. Sin embargo, teniendo en cuenta el contexto nacional, hay que tener en cuenta que la Región de Murcia tiene los valores más altos del índice de Gini respecto al resto de comunidades autónomas.

Tabla 8. Índice de Gini comarcas Región de Murcia (2020)

	Renta per cápita (euros/año) (μ)	Índice de Gini (G)
Región de Murcia	9.033	0,330
Altiplano-Nordeste	7.904	0,233
Campo de Cartagena-Mar Menor	8.836	0,373
Valle del Guadalentín	8.208	0,276
Huerta de Murcia	9.713	0,327
Noroeste- Río Mula	8.504	0,277
Vegas Alta y Media	9.282	0,338
Murcia	9.990	0,327
Cartagena	9.594	0,387
Lorca	8.286	0,315
Molina de Segura	9.738	0,305

Edad del parque edificatorio

Se estima que en torno a un tercio de los inmuebles de Alhama de Murcia fueron construidos antes de 1980. Destaca por su antigüedad dentro de los inmuebles totales concretamente el parque de viviendas, ya que en este caso algo menos de la mitad de las viviendas fueron construidas antes de 1980. Por tanto, se puede concluir diciendo que el parque de viviendas del municipio es, en general, antiguo y con necesidad de rehabilitación.

PORCENTAJE DE INMUEBLES SEGÚN AÑO DE CONSTRUCCIÓN

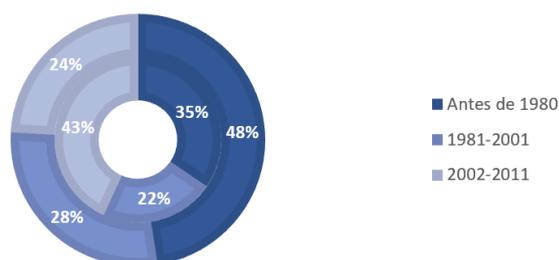


Figura 32. Gráfico comparativo entre año de construcción de inmuebles de Alhama de Murcia (anillo interior) y año de construcción de edificios destinados principal o exclusivamente a viviendas (anillo exterior).⁷

⁷ Centro Estadístico de la Región de Murcia, «Número de edificios destinados principal o exclusivamente a viviendas y número de inmuebles según año de construcción y estado del edificio.» [En línea]. Disponible en: https://econet.carm.es/inicio/-/crem/sicrem/PU_AlhamaCifras/P8006/sec19.html

4. DIAGNÓSTICO DEL MUNICIPIO

4.1. INVENTARIOS DE EMISIONES DE REFERENCIA Y ACTUAL

A través del análisis de los consumos energéticos y emisiones generadas de dióxido de carbono (CO₂) en el municipio de Alhama de Murcia, se ha realizado un diagnóstico del municipio en materia de mitigación del cambio climático.

Alhama de Murcia presentó en 2012 su Plan de Acción Para la Energía Sostenible (PAES), para la realización de este plan, se elaboró en su momento un Inventario de Emisiones de Referencia (IER) con datos del año 2008, considerado año de referencia. Para cuantificar la reducción de emisiones y ahorros energéticos, se utilizará este inventario, que se toma como referencia para cumplir el objetivo de reducción de emisiones un 40% para el año 2030.

Durante el desarrollo de este Plan de Acción, se ha realizado el Inventario de Seguimiento de Emisiones (ISE), referido al año 2022. El ISE aporta una visión sobre la situación en la que se encuentra el municipio, pudiendo compararse con el año de referencia, de manera que nos permita elaborar un Plan de Acción estratégico para abordar la situación actual.

Para la elaboración de ambos Inventarios de Emisiones se han seguido las pautas establecidas en la "Guía para la presentación de informes del Pacto de las Alcaldías para el Clima y la Energía".

En los Inventarios de Emisiones realizados para el municipio se diferencian seis sectores principales:

- Alumbrado público.
- Edificios y equipamiento/instalaciones municipales.
- Edificios residenciales.
- Edificios y equipamientos/instalaciones del sector terciario no residencial.
- Transporte.
- Producción local de energía renovable.

Para cada uno de estos sectores se han obtenido los consumos energéticos asociados y diferenciados por fuente de energía utilizada. Las emisiones han sido obtenidas directamente a partir de los consumos energéticos y los factores de emisión del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de combustibles y fuentes de energía establecidos en la guía anteriormente mencionada.

El modelo de cálculo de gases de efecto invernadero ha sido el de inventariar exclusivamente las emisiones de CO₂. No se han tenido en cuenta otro tipo de gases producidos en la combustión de combustibles fósiles.

4.1.1. Producción local de electricidad

Previo al análisis de consumo de energía y emisiones de cada sector, es importante mencionar el suceso que caracteriza la evolución de emisiones del municipio desde 2008 hasta la actualidad. En 2008, la producción de energías renovables en Alhama de Murcia era de nula. Sin embargo, en 2022 se producen al año 98.119 MWh mediante fotovoltaica. Esta producción recae directamente sobre la electricidad consumida, de manera que las emisiones que genera esta fuente de energía se ven totalmente compensadas por la energía limpia producida localmente (Tabla 9), haciendo que las emisiones debidas a la electricidad sean nulas. Este hecho caracteriza y condiciona todo el análisis energético del municipio, pues el peso porcentual en consumo energético de electricidad global en 2022 es del 32,93%, aunque sus emisiones son nulas por este motivo.

Tabla 9. Generación local de electricidad verde en 2008 y 2022

	2008	2022
MWh electricidad consumidos	85.980,00	94.686,20
MWh electricidad generados mediante producción fotovoltaica	0,00	98.119,69
% consumo eléctrico verde	0,00%	100,00%

4.1.2. Alumbrado público

Este sector representa actualmente menos del 0,5% del consumo energético del municipio. La Figura 33 muestra cómo el consumo de energía del alumbrado público ha aumentado ligeramente desde el año 2008 a 2022. Además, como la electricidad consumida actualmente por el municipio se ve compensada por la generación de energía verde mediante solar fotovoltaica, por lo que este sector no produce emisiones. La Figura 33 muestra esa reducción total de las emisiones del alumbrado público.

Tabla 10. Consumo de energía y emisiones producidas por el sistema de alumbrado público en 2008 y 2022

	Consumo de energía 2008		Emisiones 2008	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Electricidad	2.360	100	853	100
Total	2.360	100	853	100

	Consumo de energía 2022		Emisiones 2022	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Electricidad	2.424	100	0	100
Total	2.424	100	0	100

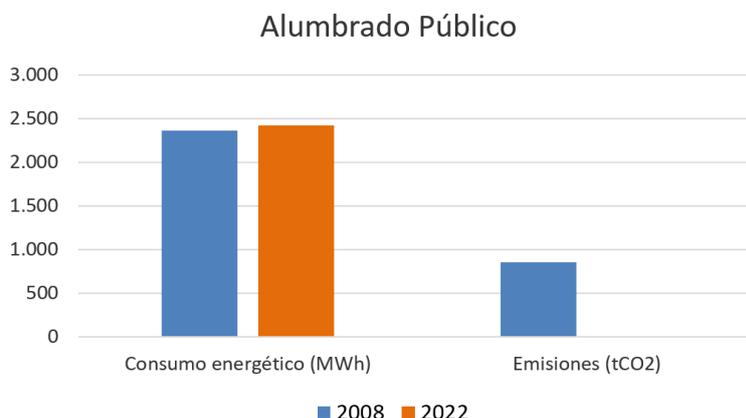


Figura 33. Consumo de energía y emisiones producidas por el sistema de alumbrado público en 2008 y 2022

4.1.3. Edificios y equipamientos municipales

La Tabla 11 y la Figura 34 muestran los consumos energéticos y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas en los edificios e instalaciones municipales.

Tabla 11. Consumo de energía y emisiones producidas por edificios y equipamientos municipales en 2008 y 2022

	Consumo de energía 2008		Emisiones 2008	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Electricidad	1.769	69,45	639	77,93
Gas licuado	8	0,31	2	0,24
Gas natural	465	18,26	94	11,46
Gasóleo C	305	11,97	85	10,37
Solar térmica	62	2,43	0	0,00
Total	2.547	100,00	820	100,00

	Consumo de energía 2022		Emisiones 2022	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Electricidad	1.490	55,86	0	0,00
Gas licuado	11	0,41	2	1,00
Gas natural	1.005	37,68	203	81,66
Gasóleo C	162	6,05	43	17,34
Total	2.667	100,00	249	100,00

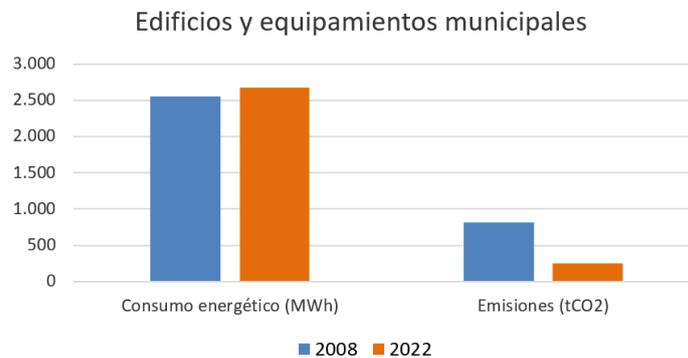


Figura 34. Consumo de energía y emisiones producidas por edificios y equipamientos municipales en 2008 y 2022

La Figura 34 muestra un claro descenso en emisiones, con una reducción del 69,6%. Sin embargo, ocurre lo contrario con el consumo energético, que aumenta en un 4,7% desde 2008 a 2022. El gran peso que supone la electricidad como fuente de energía para el consumo municipal supone que las emisiones hayan descendido en gran medida, ya que estas se compensan con la generación de energías limpias, como ya se ha mencionado. Actualmente, las emisiones del sector municipal, se debe al uso de gas natural y gasóleo de calefacción.

4.1.4. Sector residencial

En cuanto al sector residencial, el consumo de energía supone ya un peso significativo en el consumo general del municipio. Las emisiones generadas, por otro lado, han ido disminuyendo en gran medida, ya que la base energética de este sector es la electricidad, como muestra la Figura 35, y sus emisiones se van reduciendo año tras año.

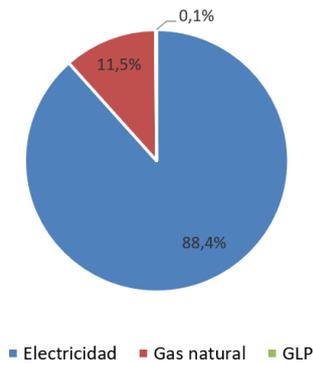


Figura 35. Distribución del consumo de energía en el sector residencial, por fuente de energía final en 2022

Por otro lado, el consumo de energía residencial durante el periodo 2008-2022 disminuye, lo que se puede explicar con la mejora de la eficiencia energética de las viviendas (iluminación, ventanas, electrodomésticos, etc.), indica que el consumo ha aumentado en gran medida. La Tabla 12 y la Figura 36 muestran la evolución de consumo y emisiones desde 2008 a 2022.

Tabla 12. Consumo de energía y emisiones producidas por el sector residencial en 2008 y 2022

	Consumo de energía 2008		Emisiones 2008	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Electricidad	46.786	81,92	16.903	86,58
Gas natural	2.882	5,05	716	3,67
GLP	7.232	12,66	1.844	9,45
Gasóleo C	211	0,37	59	0,30
Total	57.111	100,00	19.522	100,00

	Consumo de energía 2022		Emisiones 2022	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Electricidad	33.155	88,41	0	0,00
Gas natural	4.298	11,46	868	98,73
GLP	49	0,13	11	1,27
Total	37.502	100,00	879	100,00

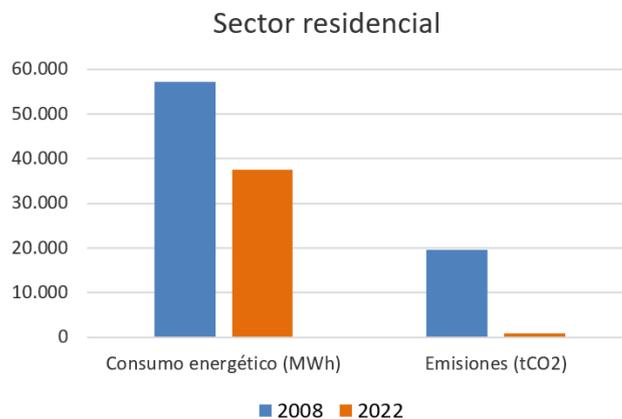


Figura 36. Consumo de energía y emisiones producidas por el sector residencial en 2008 y 2022

4.1.5. Sector terciario

En cuanto a consumo energético, el sector terciario es uno de los sectores con más peso en el consumo general del municipio. Las emisiones del sector, como los sectores anteriores, se han reducido en un porcentaje cercano al 100% (94,94%) por el gran consumo de electricidad en comparación con el resto de fuentes. Sin embargo, la cantidad de energía consumida ha aumentado en gran cantidad, concretamente un 62,74%, como se puede observar tanto en la Tabla 13 como en la Figura 37.

Tabla 13. Consumo de energía y emisiones producidas por el sector terciario en 2008 y 2022

	Consumo de energía 2008		Emisiones 2008	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Electricidad	35.065	93,87	12.668	95,55
Gas natural	1.729	4,63	447	3,37
GLP	560	1,50	143	1,08
Total	37.354	100,00	13.258	100,00

	Consumo de energía 2022		Emisiones 2022	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Electricidad	57.617	94,78	0	0,00
Gas natural	1.987	3,27	401	59,84
GLP	1.187	1,95	269	40,16
Total	60.790	100,00	671	100,00

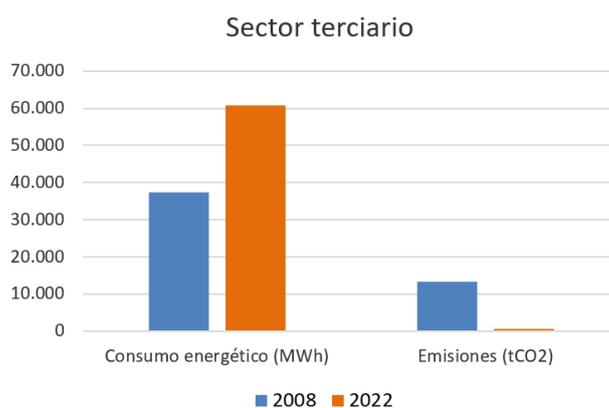


Figura 37. Consumo de energía y emisiones producidas por el sector terciario en 2008 y 2022

4.1.6. Transporte y movilidad

El sector del transporte tiene una relevancia importante en Alhama de Murcia, ya que es el sector donde recae prácticamente la totalidad de las emisiones actualmente (96,20%), por lo que actuar para reducir las emisiones de este sector es vital para reducir las emisiones globales del municipio. Además, dentro del consumo energético también es el sector con más peso (64,05%), del cual un 63,94% se corresponde con el transporte privado y el restante 0,11% a la flota municipal. Con todo esto, el análisis del sector, especialmente en transporte privado, será especialmente relevante también para conseguir un ahorro energético importante.

Tabla 14. Consumo de energía y emisiones producidas por el sector transporte en 2008 y 2022

	Consumo de energía 2008		Emisiones 2008	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Gasóleo	113.261	81,10	30.241	83,45
Gasolina	24.088	17,25	5.998	16,55
Biocombustible	2.315	1,66	0	0,00
Total	139.664	100,00	36.239	100,00

	Consumo de energía 2022		Emisiones 2022	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Gasóleo	145.118	84,24	38.747	85,15
Gasolina	27.142	15,76	6.758	14,85
Biocombustible	11.921	6,92	0	0,00
Total	172.260	100,00	45.505	100,00

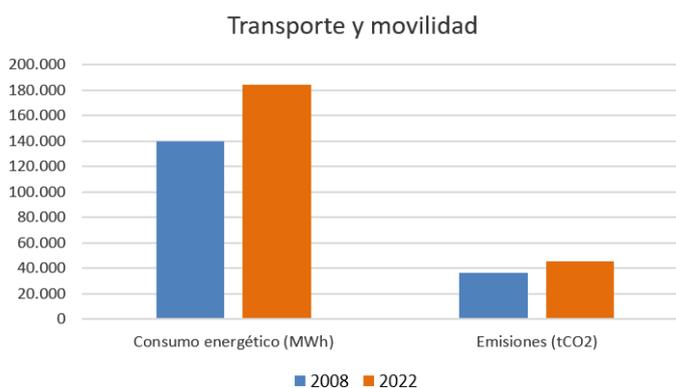


Figura 38. Consumo de energía y emisiones producidas por el sector transporte en 2008 y 2022

4.1.6.1. Flota municipal de vehículos

La flota municipal de vehículos supone muy poco porcentaje tanto en el cómputo global de energía como en el de transporte. El consumo se mantiene estable durante los últimos años y lo normal es esperar una disminución de emisiones en 2023 con la reciente incorporación de los siete vehículos eléctricos en la flota municipal.

Tabla 15. Consumo de energía y emisiones producidas por el transporte municipal en 2008 y 2022

	Consumo de energía 2008		Emisiones 2008	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Gasóleo	266	82,35	71	84,52
Gasolina	51	15,79	13	15,48
Biocombustible	6	1,86	0	0,00
Total	323	100,00	84	100,00

	Consumo de energía 2022		Emisiones 2022	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Gasóleo	237	75,98	63	82,32
Gasolina	55	17,50	14	17,68
Biocombustible	20	6,52	0	0,00
Total	312	100,00	77	100,00

4.1.6.2. Transporte privado y comercial

Como se ha mencionado, el transporte privado en Alhama de Murcia es el sector con más peso en emisiones y en consumo de energía final. La Tabla 16 muestra cómo han aumentado tanto el consumo de energía como las emisiones generadas por este sector. Los aumentos han sido del 31,95% y del 25,65%, respectivamente.

Tabla 16. Consumo de energía y emisiones producidas por el transporte privado en 2008 y 2022

	Consumo de energía 2008		Emisiones 2008	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Gasóleo	112.995	81,09	30.170	83,45
Gasolina	24.037	17,25	5.985	16,55
Biocombustible	2.309	1,66	0	0,00
Total	139.341	100,00	36.155	100,00

	Consumo de energía 2022		Emisiones 2022	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Gasóleo	144.881	78,80	38.683	85,15
Gasolina	27.087	14,73	6.745	14,85
Biocombustible	11.901	6,47	0	0,00
Total	183.868	100,00	45.428	100,00

4.1.7. Resumen de los inventarios de referencia y actual

4.1.7.1. Inventario de Emisiones de Referencia (2008)

Tabla 17. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2008 según sectores.

	Consumo de energía 2008		Emisiones 2008	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Alumbrado público	2.360	0,98	853	1,21
Sector municipal	2.609	1,09	820	1,16
Sector terciario	37.838	15,75	13.258	18,75
Sector residencial	57.773	24,05	19.522	27,62
Transporte	139.664	58,13	36.239	51,26
Total	240.244	100,00	70.692	100,00

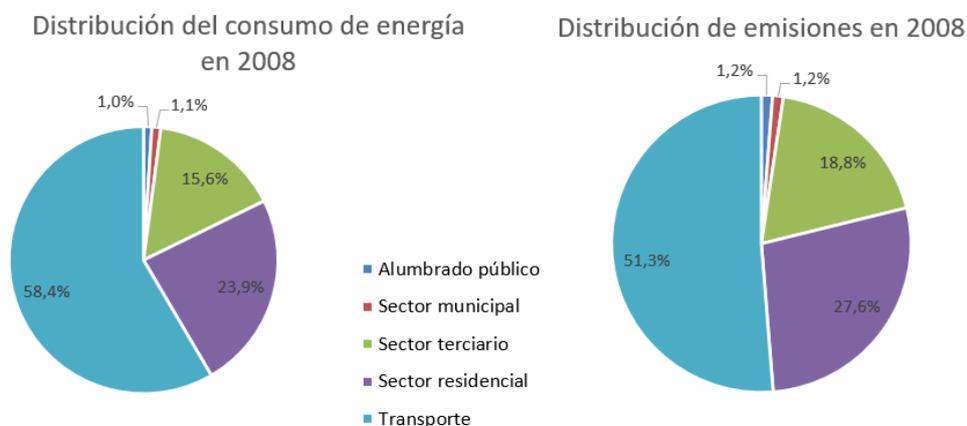


Figura 39. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2008 según sectores.

En la Figura 39 se observa cómo en Alhama de Murcia, en 2008, el sector del transporte es el que tiene el mayor consumo energético, seguido por los sectores residencial y terciario. Estos sectores

también generan un mayor número de emisiones de gases de efecto invernadero. Por otro lado, el sector municipal y el alumbrado público representan una proporción pequeña (aproximadamente el 2% en conjunto) del consumo energético y la generación de emisiones.

Tabla 18. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2008 según fuentes.

	Consumo de energía 2008		Emisiones 2008	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Electricidad	85.980	35,79%	31.063	43,94%
Gas natural	6.222	2,59%	1.257	1,78%
GLP	7.800	3,25%	1.989	2,81%
Gasóleo calefacción	516	0,21%	144	0,20%
Gasóleo	113.261	47,14%	30.241	42,78%
Gasolina	24.088	10,03%	5.998	8,48%
Biocombustible	2.315	0,96%	0	0,00%
Energía solar térmica	62	0,03%	0	0,00%
Total	240.244	100,00%	70.692	100,00%

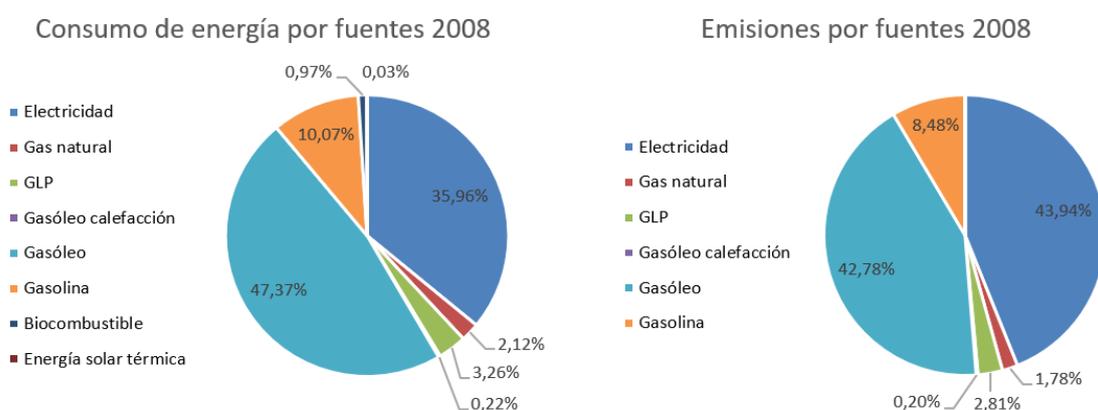


Figura 40. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2008 según fuentes.

Según muestra la Figura 40 y la Tabla 18, la principal fuente de energía en 2008 en el municipio de Alhama de Murcia era el gasóleo con 47,14% de participación, seguida de la electricidad y la gasolina con un 35,79% y 10,03% del total, respectivamente.

4.1.7.2. Inventario de Seguimiento de Emisiones (2022)

En la Figura 41 y en la Tabla 19 se puede apreciar el cambio de consumo entre sectores, posicionando al sector transporte en el más importante en consumo y en prácticamente el único en emisiones, ya que engloba el 96,2% de las emisiones emitidas en el municipio debido al hecho de las emisiones nulas por parte de la electricidad que se ha mencionado anteriormente.

Tabla 19. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2022 según sectores.

	Consumo de energía 2022		Emisiones 2022	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Alumbrado público	2.424	0,84%	0	0,00%
Sector municipal	2.667	0,93%	249	0,53%
Sector terciario	60.790	21,14%	671	1,42%
Sector residencial	37.502	13,04%	879	1,86%
Transporte	184.181	64,05%	45.505	96,20%
Total	287.565	100,00	47.303	100,00

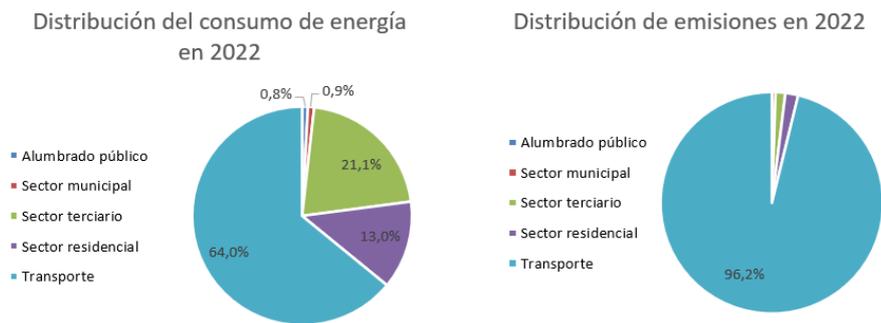


Figura 41. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2022 según sectores.

Tabla 20. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2022 según fuentes.

	Consumo de energía 2022		Emisiones 2022	
	(MWh)	%	(tCO ₂)	%
Electricidad	94.686	32,93%	0	0,00%
Gas natural	7.290	2,53%	1.473	3,11%
GLP	1.247	0,43%	283	0,60%
Gasóleo calefacción	162	0,06%	43	0,09%
Gasóleo	145.118	50,46%	38.747	81,91%
Gasolina	27.142	9,44%	6.758	14,29%
Biocombustible	11.921	4,15%	0	0,00%
Energía solar térmica	0	0,00%	0	0,00%
Total	287.565	100,00%	47.303	100,00%

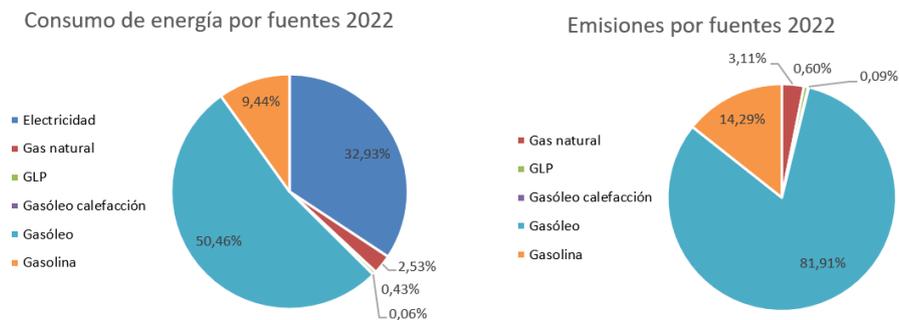


Figura 42. Distribución del consumo de energía final y las emisiones generadas en 2022 según fuentes.

En la Figura 42 y Tabla 20 se puede observar que, en el año 2022, la fuente de energía que lidera el consumo es el gasóleo con una gran diferencia con el resto de fuentes. El gasóleo recoge el 50,46% del total de energía, seguido de la electricidad con un 32,93%. Tras la electricidad se encuentra la gasolina con un 9,44%. Por otro lado, en las emisiones emitidas en 2022, el terreno del gasóleo es mayor aún en porcentaje (81,91%) por la ausencia de emisiones de la electricidad.

Como conclusión, se puede afirmar que el Ayuntamiento debe enfocarse en el sector del transporte para lograr el objetivo de reducción de emisiones para el año 2030.

De manera global, la reducción del consumo y las emisiones en 2022 en comparación con el período de referencia, existe un aumento del 20,27% en el consumo y una reducción del 33,09% en las emisiones (Figura 43).

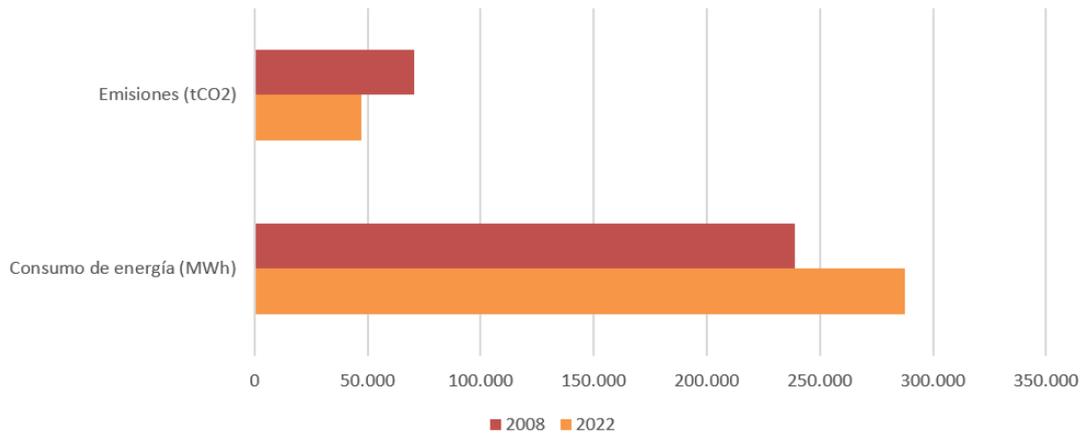


Figura 43. Evolución de consumo energético y emisiones de 2008 a 2022

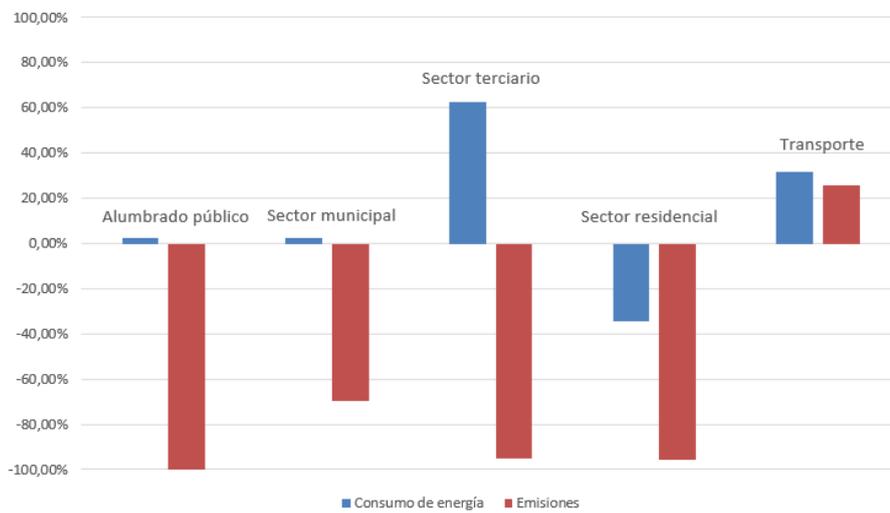


Figura 44. Variación de 2022 respecto 2008 del consumo energético y emisiones por sectores

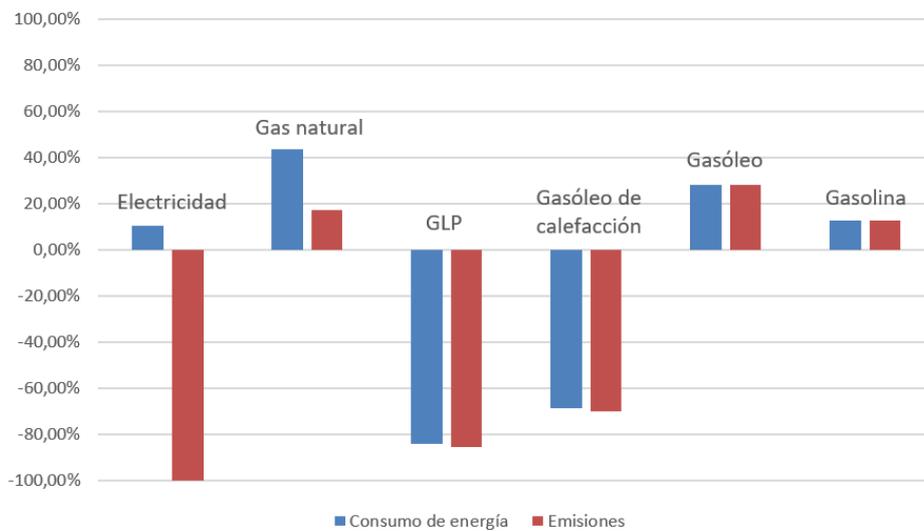


Figura 45. Variación de 2022 respecto 2008 del consumo energético y emisiones por sectores

Tabla 21. Inventario de Emisiones 2008. Consumo de energía final.

Categoría	CONSUMO FINAL DE ENERGÍA [MWh]															Total	
	Electricidad	Calefacción y refrigeración	Combustibles fósiles								Energías renovables						
			Gas natural	Gas licuado	Gasóleo de calefacción	Gasóleo	Gasolina	Lignito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Aceite vegetal	Biocombustible	Otros tipos de biomasa	Energía solar térmica	Energía geotérmica		
EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIA																	
Edificios y equipamiento/instalaciones municipales	1.769,00	0,00	465,00	8,00	305,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,00	0,00	2.609,00
Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales)	35.065,00	0,00	1.729,23	560,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37.354,23
Edificios residenciales	46.786,00	0,00	2.882,04	7.232,00	211,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57.111,04
Alumbrado público municipal	2.360,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.360,00
Subtotal edificios, equipamiento e instalaciones	85.980,00	0,00	5.076,27	7.800,00	516,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,00	0,00	99.434,27
TRANSPORTE:																	
Flota municipal						266,00	51,00						6,00				323,00
Transporte público																	0,00
Transporte privado y comercial						112.995,00	24.037,00						2.309,00				139.341,00
Subtotal transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	113.261,00	24.088,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.315,00	0,00	0,00	0,00	139.664,00
Total	85.980,00	0,00	5.076,27	7.800,00	516,00	113.261,00	24.088,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.315,00	0,00	62,00	0,00	239.098,27
	35,96%	0,00%	2,12%	3,26%	0,22%	47,37%	10,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,97%	0,00%	0,03%	0,00%	

Tabla 22. Inventario de Emisiones 2008. Emisiones de CO₂.

Categoría	Emisiones de CO ₂ [t]/emisiones equivalentes de CO ₂ [t]															Total	
	Electricidad	Calefacción y refrigeración	Combustibles fósiles								Energías renovables						
			Gas natural	Gas licuado	Gasóleo de calefacción	Gasóleo	Gasolina	Lignito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Biocombustible	Aceite vegetal	Otros tipos de biomasa	Energía solar térmica	Energía geotérmica		
EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIA																	
Edificios y equipamiento/instalaciones municipales	639,00	0,00	94,00	2,00	85,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	820,00
Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales)	12.668,00	0,00	447,00	143,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13.258,00
Edificios residenciales	16.903,00	0,00	716,00	1.844,00	59,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19.522,00
Alumbrado público municipal	853,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	853,00
Subtotal edificios, equipamiento e instalaciones	31.063,00	0,00	1.257,00	1.989,00	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34.453,00
TRANSPORTE:																	
Flota municipal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,00	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	84,00
Transporte público	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte privado y comercial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30.170,00	5.985,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36.155,00
Subtotal transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30.241,00	5.998,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36.239,00
Total	31.063	0	1.257	1.989	144	30.241	5.998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70.692
	43,94%	0,00%	1,78%	2,81%	0,20%	42,78%	8,48%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	

Tabla 23. Inventario de Emisiones 2022. Consumo de energía final.

Categoría	CONSUMO FINAL DE ENERGÍA [MWh]															Total	
	Electricidad	Calefacción y refrigeración	Combustibles fósiles								Energías renovables						
			Gas natural	Gas licuado	Gasóleo de calefacción	Gasóleo	Gasolina	Lignito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Aceite vegetal	Biocombustible	Otros tipos de biomasa	Energía solar térmica	Energía geotérmica		
EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIAS																	
Edificios y equipamiento/instalaciones municipales	1.490,00	0,00	1.005,00	10,90	161,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.667,40
Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales)	57.616,76	0,00	1.986,77	1.186,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60.790,11
Edificios residenciales	33.155,44	0,00	4.297,94	49,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37.502,49
Alumbrado público municipal	2.424,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.424,00
Subtotal edificios, equipamiento e instalaciones	94.686,20	0,00	7.289,71	1.246,59	161,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103.384,00
TRANSPORTE:																	
Flota municipal						237,43	54,67						20,38				312,48
Transporte público																	0,00
Transporte privado y comercial						144.880,57	27.086,98						11.900,62				183.868,16
Subtotal transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	145.117,99	27.141,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11.921,00	0,00	0,00	0,00	184.180,64
Total	94.686,20	0,00	7.289,71	1.246,59	161,50	145.117,99	27.141,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11.921,00	0,00	0,00	0,00	287.564,64
	32,93%	0,00%	2,53%	0,43%	0,06%	50,46%	9,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,15%	0,00%	0,00%	0,00%	

Tabla 24. Inventario de Emisiones 2022. Emisiones de CO₂.

Categoría	Emisiones de CO ₂ [t]/emisiones equivalentes de CO ₂ [t]															Total	
	Electricidad	Calefacción y refrigeración	Combustibles fósiles								Energías renovables						
			Gas natural	Gas licuado	Gasóleo de calefacción	Gasóleo	Gasolina	Lignito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Biocombustible	Aceite vegetal	Otros tipos de biomasa	Energía solar térmica	Energía geotérmica		
EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIAS																	
Edificios y equipamiento/instalaciones municipales	0,00	0,00	203,01	2,47	43,12		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	248,60
Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales)	0,00	0,00	401,33	269,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	670,68
Edificios residenciales	0,00	0,00	868,18	11,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	879,33
Alumbrado público municipal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal edificios, equipamiento e instalaciones	0,00	0,00	1.472,52	282,98	43,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.798,62
TRANSPORTE:																	
Flota municipal	0,00	0,00		0,00	0,00	63,39	13,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	77,01
Transporte público	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte privado y comercial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38.683,11	6.744,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45427,77
Subtotal transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38.746,50	6.758,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45.504,78
Total	0	0	1.473	283	43	38.747	6.758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47.303
	0,00%	0,00%	3,11%	0,60%	0,09%	81,91%	14,29%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	

4.2. ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

4.2.1. Escenarios de Cambio Climático

Se procede en este apartado al análisis de diversos indicadores climáticos que permitan evaluar las posibles amenazas climáticas del municipio mediante el estudio de las tendencias climáticas de dichos indicadores. Se procede al estudio de los mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 25. Indicadores climáticos seleccionados para su estudio

Indicador	Unidades	Fuente
Zonas en riesgo de inundación	-	Visor Cartográfico del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables
Precipitaciones	mm	AdapteCCa
Precipitación máxima en 24 h	mm	AdapteCCa
Número de días de lluvia	Días	AdapteCCa
Duración de periodos secos	Días	AdapteCCa
Temperatura máxima	°C	AdapteCCa
Temperatura mínima	°C	AdapteCCa
Número de días cálidos	Días	AdapteCCa
Número de noches cálidas	Días	AdapteCCa
Número de días de helada	Días	AdapteCCa
Duración de olas de calor	Días	AdapteCCa
Evapotranspiración potencial	mm/mes	AdapteCCa
Incendios forestales	-	Centro Estadístico de la Región de Murcia

El Sexto Informe (AR6) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), del año 2022, define cinco escenarios de evolución del cambio climático, en función de la tasa crecimiento de los territorios. Así, define las denominadas trayectorias socioeconómicas compartidas (SSP, por sus siglas en inglés). Sin embargo, las herramientas que evalúan las tendencias climáticas (principalmente AdapteCCa), aún sigue utilizando como referencia la variable definida en el Quinto Informe del IPCC (AR5), del año 2014.

El AR5 establece que el nivel de emisiones generadas por los territorios de aquí al año 2100 viene definido por las Trayectorias de Concentración Representativas (RCP). Las RCP se definen por un indicador objetivo, equivalente a un potencial incremento en la radiación solar total que produciría el mismo calentamiento global, de aquí al año 2100. Este indicador es el denominado Forzamiento Radiativo (FR) que oscila entre 2,6 W/m² (equivalente a una concentración de 421 ppm de CO₂ en 2100) y 8,5 W/m² (equivalente a una concentración de 936 ppm de CO₂ en 2100). No hay que olvidar que, en la actualidad, la concentración de CO₂ en la atmósfera ya ha superado el umbral marcado por el escenario RCP2.6 para el año 2100.

Por otro lado, las SSP equivalen al modelo socioeconómico adoptado por cada región. Así, en el escenario más conservador se opta por un desarrollo sostenible y en el escenario más catastrofista el desarrollo es impulsado directamente por combustibles fósiles. Todo ello se resume en la Tabla 26 y la Figura 46.

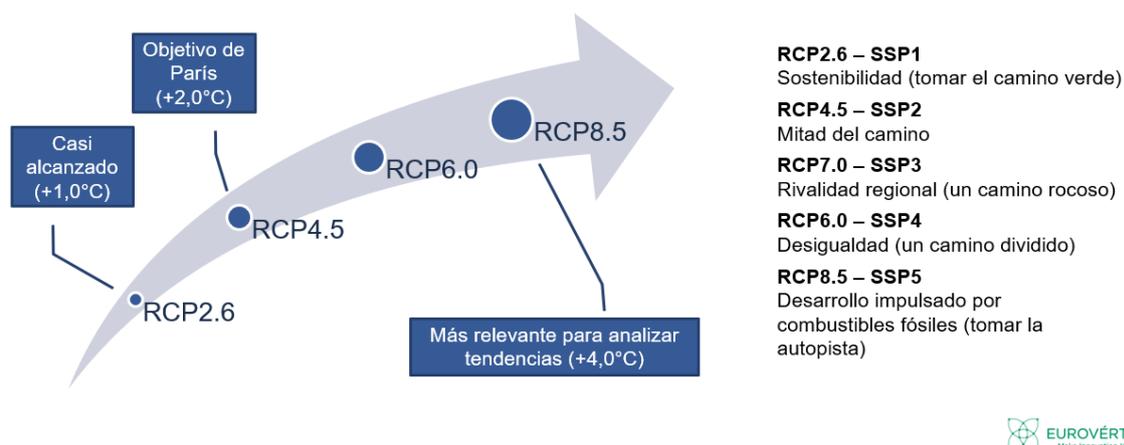


Figura 46. Trayectorias de Concentración Representativas y trayectorias socioeconómicas compartidas definidas en el Sexto Informe del IPCC.

Tabla 26. Trayectorias de Concentración Representativas con sus valores equivalentes de FR y [CO₂] para 2100.

	FR (W/m ²)	[CO ₂] (ppm)
RCP2.6	2,6	421
RCP4.5	4,5	538
RCP6.0	6,0	670
RCP8.5	8,5	936

Aunque, de acuerdo con los acuerdos de la cumbre de París (COP21), el escenario deseado sería el RCP6.0, se ha utilizado la trayectoria RCP8.5 para evaluar los escenarios de cambio climático. Esto se ha hecho con el objetivo de destacar de manera más clara las tendencias climáticas y sus posibles impactos en el futuro.

4.2.1.1. Zonas en riesgo de inundación

La mayoría de los barrios del casco urbano de Alhama de Murcia, así como algunas áreas de su periferia, presentan riesgo de inundación durante un período de retorno de diez años, lo que representa una amenaza para la población (Figura 47).

Para reducir estos riesgos, los Planes de Gestión de Inundación (PGRIs) se establecen como principal herramienta, siguiendo las pautas del RD 903/2010, el cual transpone la Directiva 2007/60/CE sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación. El objetivo de esta directiva es compatibilizar ciertas actividades con las zonas de riesgo mediante la mejora de la planificación del territorio con restricciones en el uso del suelo.

La zona más restrictiva se denomina "zona de flujo preferente", la cual supone la incompatibilidad de ciertos usos del suelo, como la ubicación de centros escolares o sanitarios, grandes superficies comerciales, edificaciones residenciales, instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas, invernaderos, granjas, infraestructuras de saneamiento o edificaciones de uso agrícola en áreas rurales. El propósito de estas restricciones es salvaguardar la seguridad y el bienestar de la población, minimizando así los impactos negativos de las inundaciones.

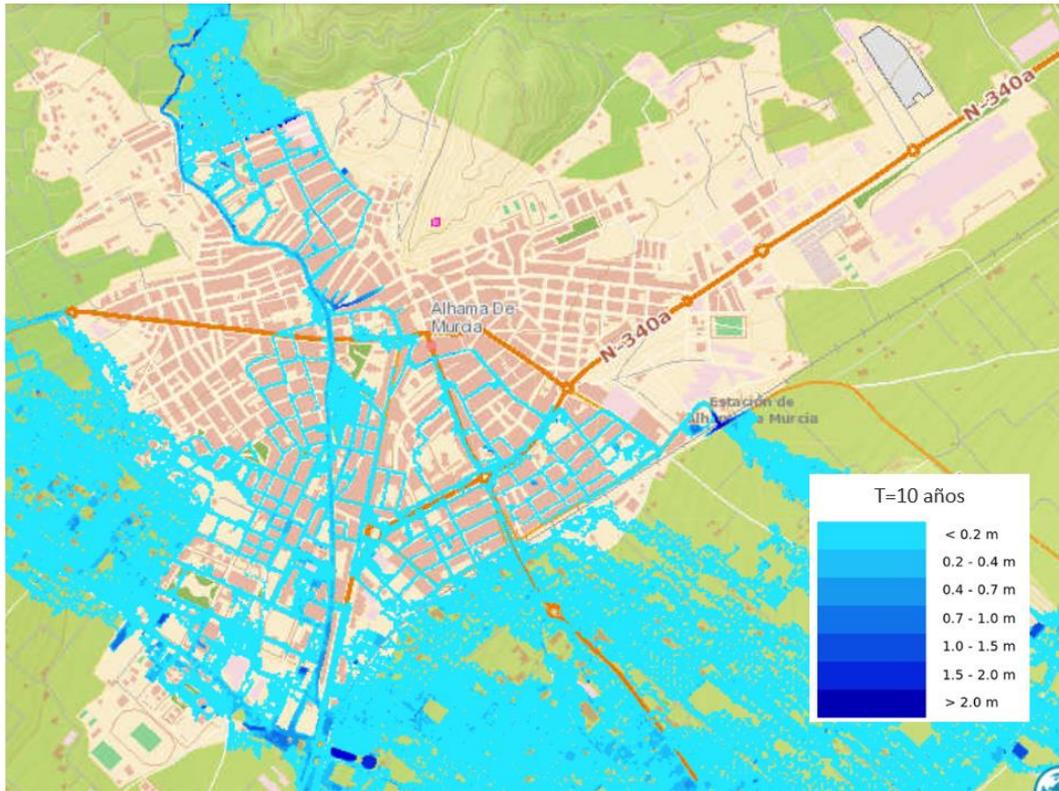


Figura 47. Riesgo de inundaciones de Alhama de Murcia.⁸



Figura 48. Zona de flujo preferente de Alhama de Murcia.

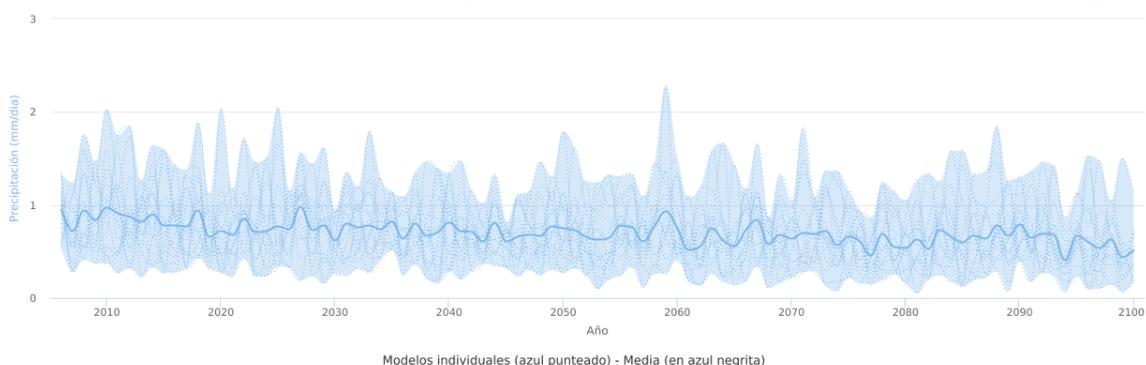
La Figura 48 muestra la zona de flujo preferente establecida para el caso de Alhama de Murcia, la cual no afecta a suelo urbanizado.

⁸ «Visor Cartográfico del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables». [En línea]. Disponible en: <https://sig.mapama.gob.es/snczi/>

4.2.1.2. Precipitaciones

La influencia del cambio climático en las regiones se ve reflejada de manera significativa a través de un indicador clave. AEMET ha desarrollado proyecciones a nivel local de este indicador hasta el año 2100. Estas proyecciones se basan en la cantidad total de precipitación acumulada en un solo día, ya sea en forma de granizo, nieve, lluvia u otros fenómenos similares. Esta cantidad se expresa en milímetros por día.

Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Alhama de Murcia (Murcia, Región de



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

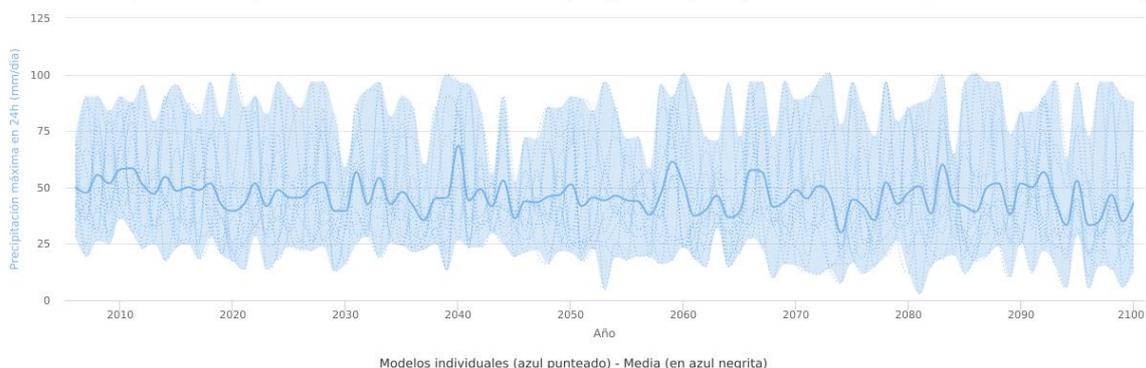
Figura 49. Proyección de la evolución en el volumen de precipitaciones en Alhama de Murcia [Fuente. AdapteCCa]

La tendencia del indicador es decreciente, pero con un impacto poco notorio a lo largo del tiempo. En el año 2022 las precipitaciones medias diarias se sitúan en 0,85 mm/día, mientras que en 2100 se estima una media de 0,52 mm/día con un rango de 0,16 mm/día y 1,11 mm/día.

4.2.1.3. Precipitación máxima diaria

Es el valor más alto de precipitación diaria en un periodo de tiempo. Durante el año 2022 el indicador toma un valor de 51,97 mm/día, mientras que en 2100 la media prevista es de 42,92 mm/día, con un rango de entre 12,95 y 88,17 mm/día. Por tanto, la tendencia prevista es aparentemente una mínima reducción del indicador.

Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima en 24h - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Alhama de Murcia (f



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

Figura 50. Proyección de la evolución en el volumen de precipitaciones máximas en 24h en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa]

En base a un exhaustivo estudio por parte del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) denominado Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos

Hídricos en Régimen Natural, los indicadores que se deben analizar para un mejor análisis de la evolución de las precipitaciones anuales y mensuales y su torrencialidad son los de precipitación media diaria, precipitación máxima diaria y número de días de lluvia, a partir de los cuales se deben poder extraer conclusiones más precisas. Sin embargo, la predicción proporcionada por este último indicador aporta rangos demasiado amplios como para concluir con precisión en la evolución de las precipitaciones y sus características.

4.2.1.4. Número de días de lluvia

Hace referencia al número de días en un periodo de tiempo cuya precipitación es superior a 1 mm. Mientras que en el año 2022 el indicador se situaba en 35,72 días de lluvia al año, en 2100 la predicción es de 21,96 días de lluvia, en un rango de entre 13,5 y 44,5 días. Esta reducción en el número de días de lluvia se complementa con el indicador de precipitaciones en mm/día, también decreciente.

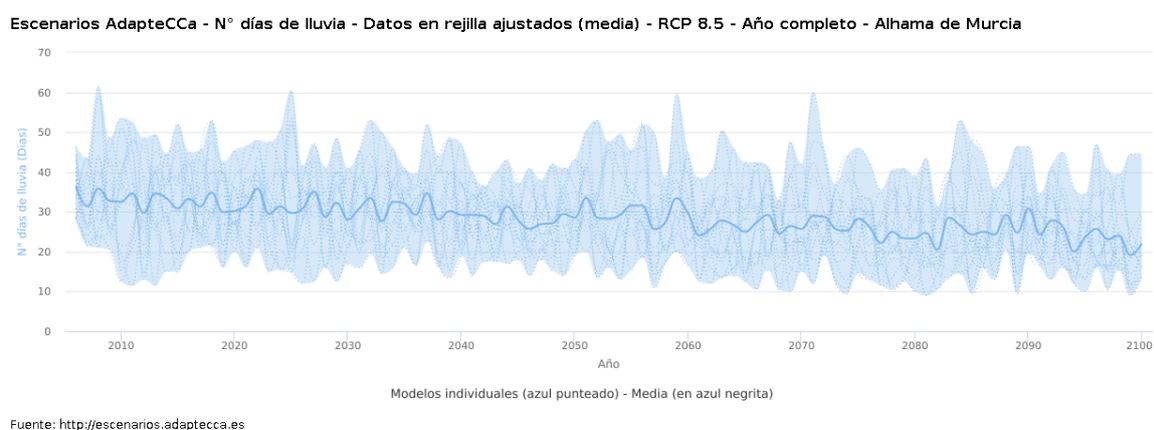


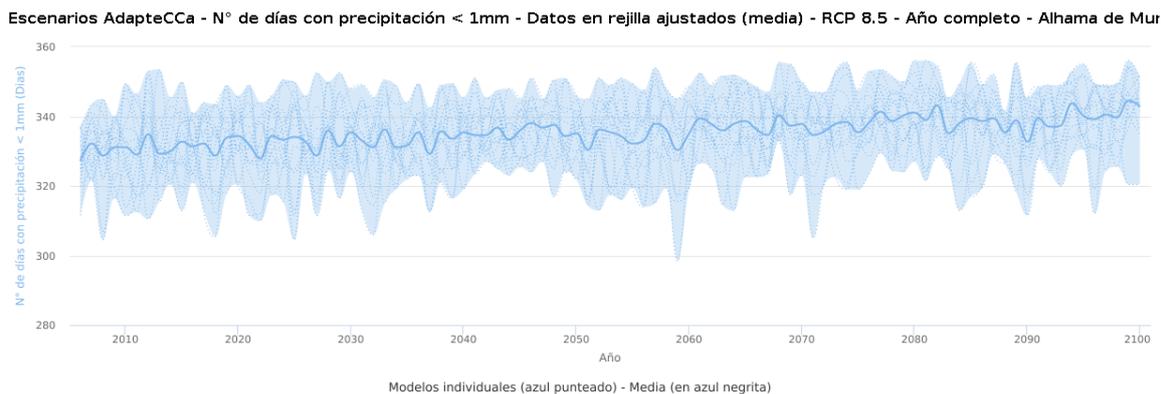
Figura 51. Proyección del número de días de lluvia en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa]

Se puede observar que todos los indicadores relacionados con las precipitaciones decrecen. Al ser Alhama de Murcia en una zona con precipitaciones ya de por sí escasas, el decrecimiento de las mismas, aunque parece leve, es relevante.

4.2.1.5. Duración de períodos secos

Este indicador se define como el número máximo de días secos consecutivos en un periodo de tiempo, definiendo a los días secos como días cuya precipitación no supera el umbral de 1 mm expresado en número de días.

En este caso, el número de días seco en 2022 fue de 327,97 días, mientras que la predicción en 2100 es de 343,04 días secos anuales, con un rango entre 320,5 y 351,5. Es decir, se espera un importante aumento de días secos en el municipio, que ya de por sí cuenta con abundancia de ellos.

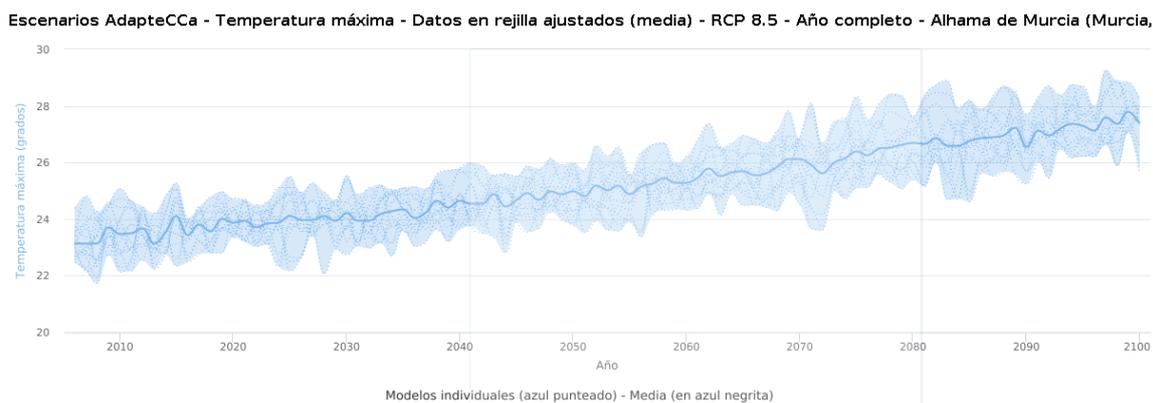


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 52. Proyección de la duración de periodos secos en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCA]

4.2.1.6. Temperatura máxima

La media de la temperatura máxima alcanzada durante los días de un año permite prever la variación de temperaturas a lo largo del tiempo.



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

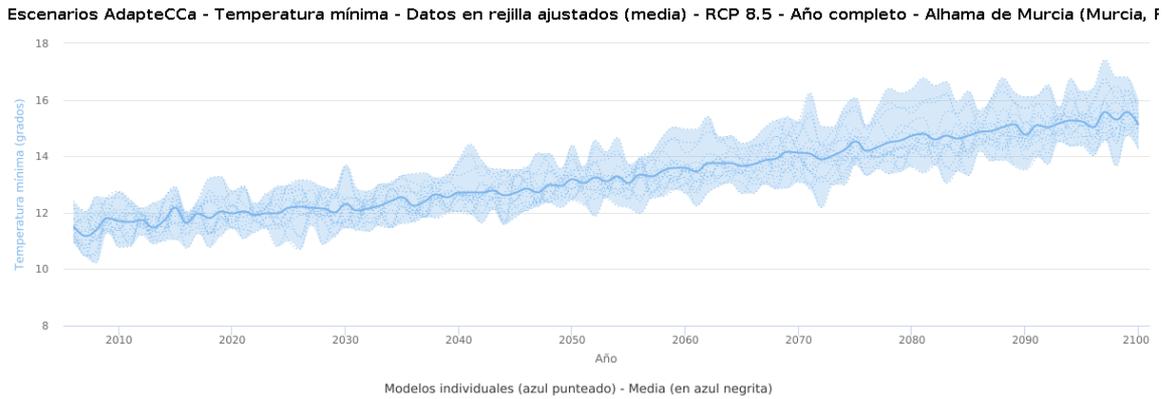
Figura 53. Proyección de la Temperatura máxima media anual en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCA]

En el caso de Alhama de Murcia, la media de las temperaturas máximas alcanzadas en 2022 fue 23,72°C. En 2100 se prevé un aumento de 3,67°C, siendo la temperatura máxima esperada de 27,39°C con un rango de 25,64°C y 28,28°C. Se puede observar que el límite inferior del rango ya queda por encima de la media de 2022 prácticamente 2°C más.

4.2.1.7. Temperatura mínima

Del mismo modo que con la evolución de temperaturas máximas, las temperaturas mínimas también se espera que crezcan.

En el año 2022 la temperatura media mínima fueron 11,72°C. Para el año 2100 se espera una temperatura mínima de 15,14°C con un rango de 14,21°C y 15,96°C. Esta evolución del indicador se encuentra en sintonía con el resto de indicadores analizados referentes a la evolución de la temperatura.

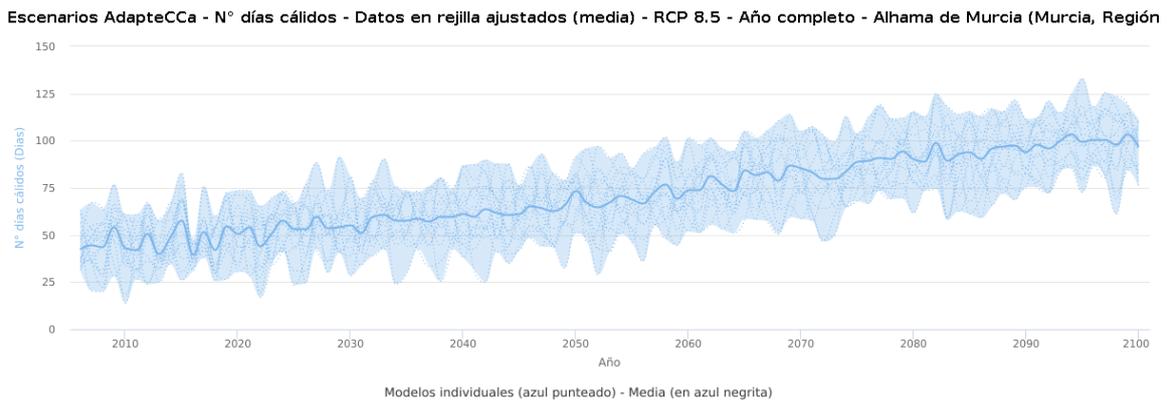


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 54. Proyección de la Temperatura mínima media anual en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa]

4.2.1.8. Número de días cálidos

Este indicador presenta también una tendencia creciente. Los días cálidos presentan el número de días cuya temperatura máxima supera el percentil 90 de un periodo climático de referencia.



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

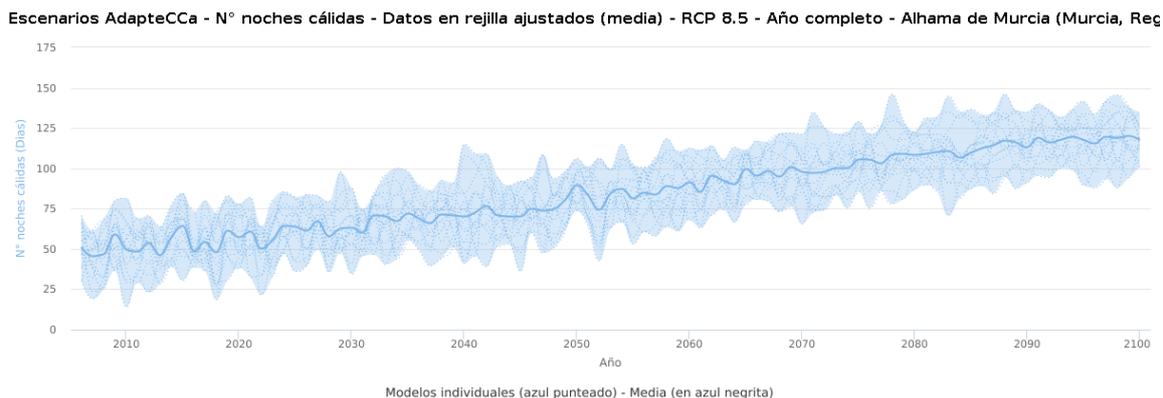
Figura 55. Proyección del número de días cálidos en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa]

Mientras que en 2022 el número de días cálidos se sitúa en 44 días, en 2100 el indicador asciende hasta 97 días con un rango de entre 75,5 y 111 días, lo que supone un aumento importante en este indicador.

4.2.1.9. Número de noches cálidas

El número de noches cálidas es el número de noches anuales en las que la temperatura mínima supera el percentil 90 de un periodo climático de referencia.

Este indicador presenta también una tendencia creciente. En 2022, Alhama de Murcia contaba con una media de noches cálidas anuales de 50,28, en contraste con el gran aumento previsto para 2100, donde la media se sitúa en 117,5 noches cálidas, con un rango de entre 101 y 135 noches.

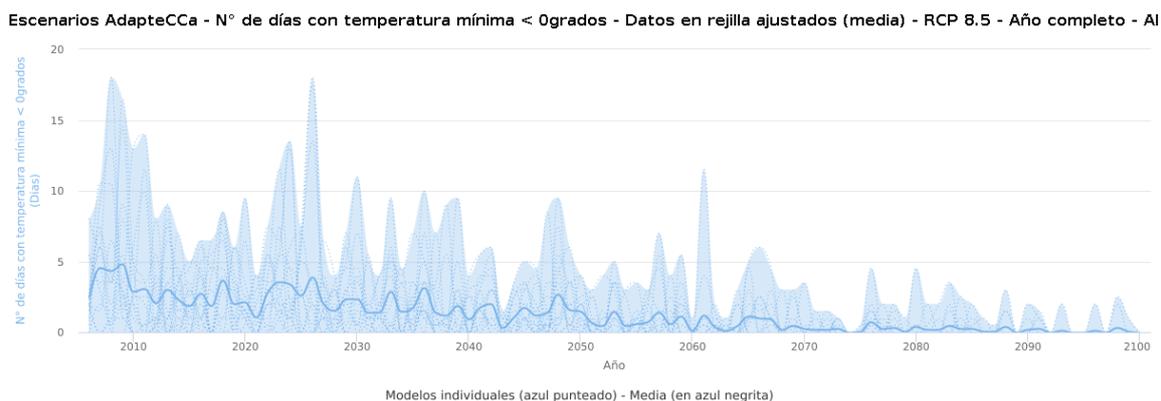


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 56. Proyección del número de noches cálidas en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa]

4.2.1.10. Número de días de helada

El indicador refleja el número de días en los que se alcanza una temperatura mínima inferior a 0°C. En 2022, el valor medio del indicador es de 2,78 días al año. Para el año 2100 se prevé que estos días con helada desaparezcan por completo en el municipio.



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

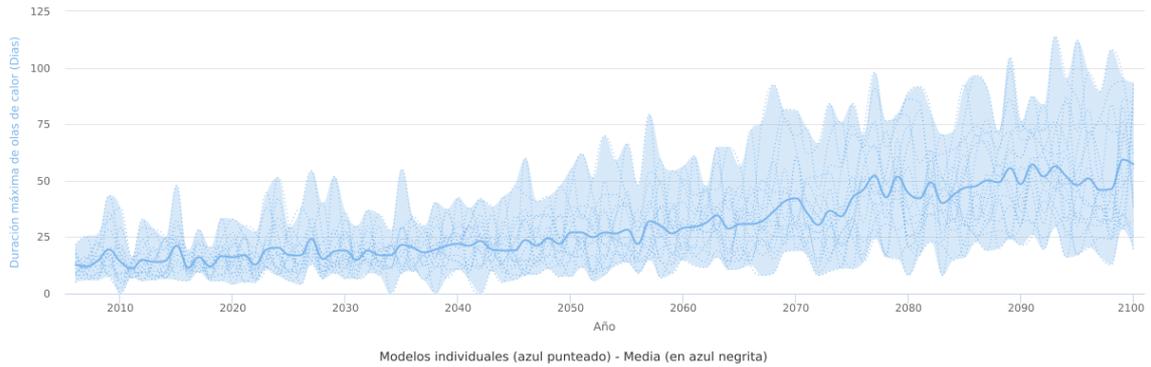
Figura 57. Proyección del número de días con temperatura mínima inferior a 0°C en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa]

4.2.1.11. Duración olas de calor

Referido al número de días de la ola de calor más larga del año, entendiendo que una ola de calor tiene una duración de al menos 5 días consecutivos con temperatura máxima superior al percentil 90 del periodo de referencia.

La duración de las olas de calor presenta una tendencia claramente ascendente, presentando en 2022 de media 12,66 días y con proyecciones en 2100 que ofrecen valores desde los 19,50 hasta los 93,50 días, con una media de 57,19 días. Aunque el rango es amplio, la tendencia ascendente se muestra claramente.

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Alhama de Mur



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

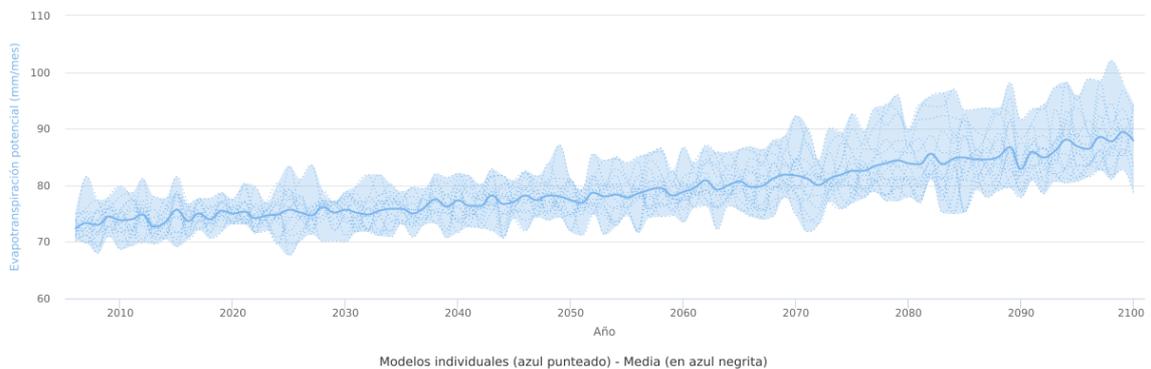
Figura 58. Proyección de la duración de las olas de calor en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa]

4.2.1.12. Evapotranspiración potencial

Se denomina evapotranspiración al conjunto de pérdidas físicas (evaporación) y biológicas (transpiración de las plantas) del suelo en vapor de agua. Se expresa en mm por unidad de tiempo. Depende de factores de orden climático (radiación, humedad del aire, viento), relativos a las plantas (cubierta vegetal) y edáficos (tipo de suelo, estado de humedad del suelo).

Se distinguen dos tipos de evapotranspiración: efectiva, que se refiere a la cantidad de agua realmente transferida a la atmósfera; y potencial, definida como la cantidad máxima, teórica, de agua que puede evaporarse desde un suelo completamente cubierto de vegetación y constantemente abastecido de agua. En el caso de este indicador, en el año 2022 la media se encontró en 74,21 mm/mes, mientras que en 2100 se ve incrementado con la proyección media de 87,91 mm/mes, en un rango de 78,70 mm/mes y 94,40 mm/mes.

Escenarios AdapteCCa - Evapotranspiración potencial - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Alhama de Murcia (I



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

Figura 59. Proyección de la evapotranspiración potencial en Alhama de Murcia [Fuente: AdapteCCa]

Tabla 27. Tabla resumen con la proyección de los indicadores de cambio climático analizados en Alhama de Murcia

Indicador	Media histórica (1971-2000)	2022	Proyección 2100		
			Min	Media	Máx
Precipitaciones (mm/día)	0,78	0,85	0,16	0,52	1,11
Precipitación máxima en 24h	44,84	51,97	12,95	42,92	88,17
Número de días de lluvia (d)	33,50	35,72	13,50	21,96	44,50
Duración de períodos secos (d)	71,89	327,97	320,50	343,04	351,50
Temperatura máxima (°C)	22,85	23,72	25,64	27,39	28,28
Temperatura mínima (°C)	10,97	11,92	14,21	15,14	15,96
Número de días cálidos (d)	36,40	44,00	74,50	97,00	111,00
Número de noches cálidas (d)	36,40	50,28	101,00	117,5	135,00
Número de días de helada (d)	4,71	2,78	0,00	0,00	0,00
Cambio duración olas de calor (d)	10,81	12,66	19,50	57,19	93,50
Evapotranspiración potencial (mm/mes)	72,54	74,21	78,70	87,91	94,40

4.2.1.13. Incendios forestales

Tabla 28. Evolución del número de incendios forestales y su causa en Alhama de Murcia⁹

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2019	2020	2021
Número de montes afectados	2,0	3,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0
Negligencias y causas accidentales	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0	1,0
Intencionados	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Causa desconocida	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Rayo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Superficie forestal total afectada (Ha)	0,1	0,8	(¹⁰)	0,2	0,1	0,2	0,3	(⁹)	24,6
Superficie leñosa arbolada	0,1	0,0		0,0	0,0	0,2	0,0		5,5
Superficie leñosa desarbolada	0,0	0,8		0,0	0,0	0,0	0,3		19,1
Superficie herbácea	0,0	0,0		0,2	0,1	0,0	0,0		0,0

Como se observa en la Tabla 28, el municipio no ha sufrido más que un incendio a destacar en los últimos diez años. El incendio ocurrido en 2021 y afectó a la Sierra de Carrascoy, se mantuvo activo durante dos días. Fue necesario el trabajo de más de un centenar de personas, así como tres

⁹ Centro Estadístico de la Región de Murcia, «Evolución del número de incendios forestales y su causa en Alhama de Murcia». [En línea]. Disponible en: https://econet.carm.es/web/crem/inicio/-/crem/sicrem/PU_AlhamaCifras/P8001/sec6.html

¹⁰ Sin información acerca del área afectada.

helicópteros. El origen del incendio fue la caída de un tendido eléctrico a causa de los fuertes vientos.

A pesar de que los datos cuantitativos aportados no representan aparentemente una amenaza, ha de tenerse en consideración el riesgo de incendios, ya que Alhama de Murcia es un municipio caracterizado por la gran extensión de zonas verdes y paisajes protegidos que alberga. Según el Sistema de Información Territorial de Alhama de Murcia, esta extensión es de aproximadamente 11.785 ha, teniendo en cuenta las zonas que muestra la Figura 60, que se corresponden a las zonas verdes más importantes del municipio.

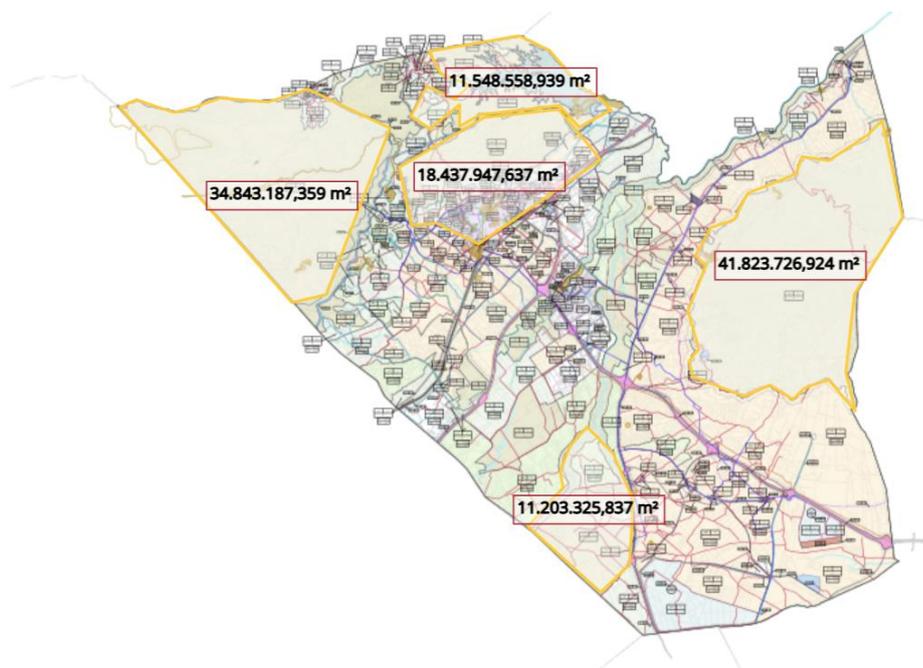


Figura 60. Extensión de las zonas naturales de Alhama de Murcia según el Sistema de Información Territorial de Alhama de Murcia.¹¹

4.2.2. Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades

Los diferentes escenarios de cambio permiten identificar las diferentes amenazas climáticas que el municipio tendrá que abordar en los próximos años proyectados en reducir sus consecuencias. Con el objetivo de comparar la magnitud de dichas amenazas, se realiza un análisis para cualificarlas en base a distintos parámetros. Además, al combinar estas amenazas con las vulnerabilidades intrínsecas del municipio y sus agentes vulnerables, se puede obtener una priorización de acción.

¹¹ Ayuntamiento de Alhama de Murcia, «Sistema de Información Territorial de Alhama de Murcia». [En línea]. Disponible en: <http://aplicaciones.alhamademurcia.es:8081/eVisorWebGIS/#/SITAlhamaMurcia>

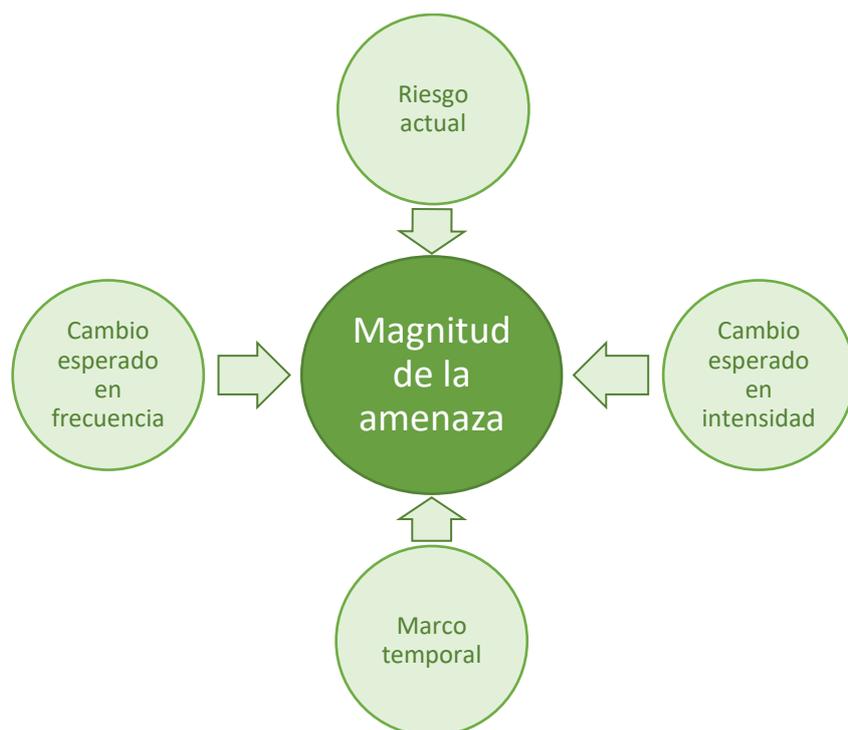


Figura 61. Evaluación de magnitud de una amenaza climática

4.2.2.1. Análisis de amenazas climáticas

Algunas de las amenazas climáticas más comunes son:

- Calor extremo
- Frío extremo
- Precipitación extrema
- Inundaciones
- Sequías
- Tormentas
- Movimientos de tierra
- Incendios
- Cambios químicos
- Amenazas biológicas

Entre ellas, se han identificado las que afectan al municipio de Alhama de Murcia:

- Calor extremo
- Inundaciones
- Sequías
- Precipitación extrema
- Incendios

Estas últimas se han evaluado teniendo en cuenta el riesgo de la amenaza actual, evaluando la probabilidad y el impacto; y el riesgo de la amenaza futura, analizando sus cambios en intensidad y frecuencia y el marco temporal. Mediante este análisis se ha podido establecer la importancia de las amenazas, entre las que destacan, por el corto marco temporal y su dominante riesgo en la actualidad, las sequías y el calor extremo.

Tabla 29. Evaluación de las amenazas climáticas en Alhama de Murcia

Amenazas climáticas	Riesgo actual		Amenaza futura		
	Probabilidad	Impacto	Cambio esperado en intensidad	Cambio esperado en frecuencia	Marco temporal
Calor extremo	Alta	Alto	Incremento	Incremento	Corto plazo
Precipitación extrema	Moderada	Alto	Incremento	Incremento	Medio plazo
Inundaciones	Moderada	Alto	Incremento	Incremento	Corto plazo
Sequías	Alta	Alto	Incremento	Incremento	Corto plazo
Incendios forestales	Moderada	Alto	Incremento	Incremento	Desconocido

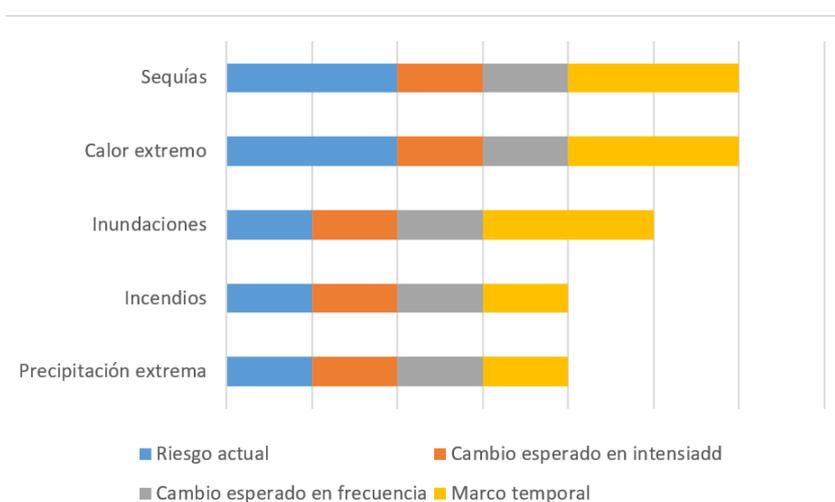


Figura 62. Amenazas de cambio climático sobre Alhama de Murcia

Calor extremo

Tal y como muestran los indicadores comentados anteriormente, se espera un aumento importante en las temperaturas, número de días y noches cálidas y en la duración de las olas de calor. El riesgo actual de esta amenaza es alto en un plazo relativamente cercano. Los indicadores de seguimiento identificados y sus fuentes son los siguientes:

Tabla 30. Indicadores relacionados con el calor extremo

Indicador	Unidad	Fuente
Temperatura máxima	°C	AEMET
Número de días cálidos	Días	AEMET
Número de noches cálidas	Días	AEMET
Cambio duración olas de calor	Días	AEMET

Inundaciones

Este riesgo es el más cercano en el tiempo, ya que en tan sólo diez años el municipio se enfrenta a un riesgo importante de inundación de gran parte de su casco urbano. Los indicadores de seguimiento identificados y sus fuentes son los siguientes:

Tabla 31. Indicadores relacionados con las inundaciones

Indicador	Unidad	Fuente
Número de inundaciones cada 10 años	Ud.	Protección Civil / Ayuntamiento
Número de inundaciones cada 50 años	Ud.	Protección Civil / Ayuntamiento

Sequías

En la actualidad, la economía agraria del municipio se sustenta principalmente sobre cultivos de regadío, ya que la superficie de cultivo de regadío en Alhama de Murcia es aproximadamente diez veces mayor que el área de cultivo de secano. Este factor junto con la amenaza a la que se enfrenta el cultivo de regadío respecto a la falta de abastecimiento de agua, hace que las sequías puedan suponer una dificultad añadida para el riego, por lo que es importante realizar actuaciones para reducir el impacto de esta amenaza. Se prevé un aumento de la duración de las sequías en un futuro relativamente cercano. Los indicadores de seguimiento identificados, así como sus fuentes, son los siguientes:

Tabla 32. Indicadores relacionados con la sequía

Indicador	Unidad	Fuente
Duración de períodos secos	Días	AEMET
Precipitaciones totales	mm/a	AEMET

Precipitación extrema

Los estudios relevantes concluyen en el efecto del cambio climático en la torrencialidad de las lluvias: lloverá menos, pero lo poco que llueva será de forma más torrencial. El efecto de las conocidas como DANA ya se ha sufrido en los últimos años en diversas ocasiones. Los indicadores de seguimiento identificados, así como sus fuentes, son los siguientes:

Tabla 33. Indicadores relacionados con la precipitación extrema

Indicador	Unidad	Fuente
Precipitación máxima diaria	mm/d	AEMET

Incendios

Debido al papel tan importante que juegan las zonas verdes de Alhama de Murcia compuestas por importantes territorios naturales, es necesario tener en cuenta el riesgo de incendios forestales. Además, la falta de lluvias y el calor extremo previsto, pueden ser factores determinantes para desencadenar incendios durante las próximas décadas.

Tabla 34. Indicadores relacionados con los incendios

Indicador	Unidad	Fuente
Superficie total afectada	Ha.	CREM

4.2.2.2. Análisis de vulnerabilidades

Tras identificar las amenazas climáticas, resulta crucial reconocer las principales debilidades del municipio, abarcando tanto aspectos socioeconómicos como medioambientales. En un enfoque integral, se ha analizado la vulnerabilidad actual de cada sector afectado por los riesgos climáticos identificados.

Tabla 35. Sectores estudiados en el municipio de Alhama de Murcia

Amenaza climática	Sector	Nivel de vulnerabilidad actual
Calor extremo	Edificios	Alto
	Energía	Alto
	Agricultura	Alto
	Planeamiento urbanístico	Moderado
	Agua	Alto
	Salud	Moderado
Precipitación extrema	Transporte	Alto
	Biodiversidad	Alto
	Edificios	Alto
	Agricultura	Alto
Inundaciones	Planeamiento urbanístico	Alto
	Protección civil y emergencias	Alto
	Edificios	Alto
	Agricultura	Alto
	Transporte	Moderado
Sequías	Planeamiento urbanístico	Moderado
	Protección civil y emergencias	Alto
	Edificios	Alto
	Agricultura	Moderado
	Agua	Alto
Incendios forestales	Salud	Alto
	Biodiversidad	Moderado
	Agricultura	Alto
	Edificios	Moderado
	Biodiversidad	Alto
	Protección civil y emergencias	Alto



Figura 63. Sectores amenazados

Por otro lado, se han identificado los grupos más vulnerables ante las amenazas climáticas: hogares con bajos ingresos, hogares del núcleo urbano ubicados en la zona inundable en los próximos años, personas en viviendas de baja calidad y personas de grupos marginales, migrantes y desplazados.

Finalmente se pueden resaltar dos vulnerabilidades principales del municipio. Las zonas inundables de Alhama de Murcia suponen un serio problema a corto plazo ya que afecta prácticamente a toda la zona central del municipio, exponiendo hogares y comercios. Por otro lado, los largos periodos de sequía y calor extremo suponen también una gran amenaza tanto para la salud, como para la agricultura de regadío sobre la que se sustenta principalmente la economía del municipio. Además, teniendo en cuenta el gran patrimonio natural con el que cuenta Alhama de Murcia, el riesgo de incendios supone también un riesgo considerable que debe tenerse en cuenta.

También se puede destacar la falta de infraestructuras para la movilidad en bicicleta y el envejecimiento de la mayoría de los edificios del municipio.

Tabla 36. Grupos vulnerables a las amenazas climáticas identificadas

Amenaza	Grupos de población más vulnerables
Calor extremo	Personas mayores
	Hogares con bajos ingresos
	Niños
	Personas en viviendas de baja calidad
	Personas con enfermedades crónicas
Precipitación extrema	Personas en viviendas de baja calidad
	Personas mayores
	Personas con diversidad funcional
Inundaciones	Personas en viviendas de baja calidad
	Personas mayores
	Personas con diversidad funcional
	Hogares con bajos ingresos
Sequías	Personas con enfermedades crónicas
	Personas en viviendas de baja calidad
	Hogares con bajos ingresos
Incendios forestales	Todos

Por último, se puede analizar la capacidad de adaptación de cada sector amenazado.

Tabla 37. Capacidad de adaptación de los sectores afectados (Low=bajo; Moderate=moderado).

Sector	Capacidad de adaptación	Nivel actual de capacidad de adaptación
Edificios	Socioeconómico	Low
Transporte	Físico y medioambiental	Moderate
Energía	Socioeconómico	Low
Agua	Gubernamental e institucional	Moderate
Planeamiento urbanístico	Gubernamental e institucional	Moderate
Agricultura	Físico y medioambiental	Moderate
	Conocimiento e innovación	Moderate
Biodiversidad	Físico y medioambiental	Moderate
Salud	Físico y medioambiental	Moderate
Protección civil y emergencias	Socioeconómico	Moderate

4.2.3. Pobreza energética

La pobreza energética se puede definir como «la falta de acceso de los hogares a servicios energéticos seguros, adecuados para sus necesidades y razonablemente asequibles.» La lucha contra la pobreza energética se realiza de manera intrínseca llevando a cabo las medidas de adaptación y mitigación. Los factores que, combinados, dan lugar a que un hogar sufra pobreza energética son los siguientes:

- Baja calidad de la vivienda, lo que ocasiona de manera directa una baja eficiencia en el consumo energético del hogar. Baja renta familiar.
- Precios altos de energía.

Actualmente, no existen indicadores en Alhama de Murcia que nos permita determinar la pobreza energética del municipio. Por tanto, en este aspecto, el objetivo es incluir una acción concreta que permita llevar el control de un indicador propio de pobreza energética. El indicador más utilizado para el seguimiento es la dificultad en el pago de las facturas de los servicios públicos a tiempo.

5. ANÁLISIS DAFO Y ESTRATEGIA A LARGO PLAZO

Tras completar el diagnóstico del municipio, se ha llevado a cabo un análisis DAFO que identifica las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades relacionadas con el cambio climático que Alhama de Murcia deberá abordar a lo largo de la implementación del PACES.

Debilidades	Amenazas
<p>D.1. Elevado consumo energético fósil debido al alto uso del vehículo privado para desplazamientos.</p> <p>D.2. Malas conexiones de transporte público.</p> <p>D.3. Baja adaptación del sector agrícola. Cierre de pozos en 2027 que suponen el 50% del agua para agricultura.</p> <p>D.4. Inexistencia de infraestructuras para una movilidad alternativa más sostenible.</p> <p>D.5. Importante actividad agrícola expuesta al calor extremo.</p> <p>D.6. Redes de abastecimiento de agua potable obsoletas en algunas diputaciones rurales.</p> <p>D.7. Escasa diversificación económica.</p> <p>D.8. Baja eficiencia energética en gran parte del parque edificatorio, concretamente en el de vivienda.</p> <p>D.9. Normativa urbanística diseñada en un momento de crecimiento del municipio, que identifica extensiones de suelo que actualmente no se puede desarrollar.</p>	<p>A.1. Despoblación en la zona rural.</p> <p>A.2. Riesgos naturales por cambio climático: incendios forestales, inundación, calor extremo y sequía con repercusión directa sobre el medio natural y la producción agrícola.</p> <p>A.3. Elevada presión turística que en ocasiones genera un gran impacto sobre determinadas zonas.</p> <p>A.4. Efecto negativo de explotaciones agrícolas intensivas.</p> <p>A.5. Proximidad de grandes centros comerciales que produce la destrucción del tejido empresarial/comercial local.</p> <p>A.6. Falta de concienciación e información de la ciudadanía.</p> <p>A.7. Bajo uso de las TIC.</p> <p>A.8. Calidad del aire afectada por polvo sahariano.</p> <p>A.9. Acuíferos del valle del Guadalentín contaminados por infiltración.</p>
Fortalezas	Oportunidades
<p>F.1. Desarrollo de la Agenda Urbana Local.</p> <p>F.2. Riqueza del patrimonio natural y medioambiental.</p> <p>F.3. Buena calidad del aire.</p> <p>F.4. Existencia de ecoparque con recogida domiciliar de enseres mobiliarios y restos de jardinería.</p> <p>F.5. Modelo de ciudad compacta, especialmente en el centro urbano.</p> <p>F.6. Condiciones favorables de clima y topografía para el impulso de los medios de transporte blandos: peatonal y bicicleta.</p> <p>F.7. Capacidad de atracción de inversión y capital.</p> <p>F.8. Experiencia en iniciativas de desarrollo sostenible y utilización de instrumentos de planificación urbanística y territorial.</p>	<p>O.1. Incremento de la sensibilización ciudadana en materia medioambiental y ante el reto del cambio climático y sus efectos en los entornos urbanos.</p> <p>O.2. Programas y fondos autonómicos, nacionales y europeos, que facilitan y promueven las infraestructuras de movilidad urbana sostenible.</p> <p>O.3. Orografía municipal favorable para fomentar el uso de transportes blandos mediante la creación de las infraestructuras adecuadas.</p>

A partir de este análisis DAFO se definen las líneas principales de actuación, con el fin de aprovechar al máximo las oportunidades, potenciando las fortalezas que presenta el municipio frente al cambio climático. Estas líneas, que dan lugar al Plan de Acción, se articulan alrededor de las siguientes áreas:

1. Área de edificios y equipamientos municipales
2. Área de edificios
3. Transporte y movilidad

4. Producción renovable
5. Área de agricultura
6. Área de agua
7. Área de biodiversidad
8. Planificación territorial
9. Protección civil y emergencias
10. Área de salud

Este PACES debe permitir avanzar hacia el objetivo fundamental que persigue el municipio de Alhama de Murcia: conseguir la neutralidad climática de sus sectores difusos en el año 2050. Para ello se propone una reducción de estas emisiones, para el año 2030 superior al 45%. Todo ello acompañado de acciones de adaptación al cambio climático y de cuidado de la población más vulnerable frente a este proceso de transición energética.

6. PLAN DE ACCIÓN PARA EL CLIMA Y LA ENERGÍA SOSTENIBLE

A partir de las claves identificadas en el estudio de los inventarios de emisiones del municipio, se ha elaborado un Plan de Acción con tres objetivos primordiales:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que se producen en el municipio.
- Adaptar el municipio a los ya inevitables impactos del cambio climático.
- Combatir la pobreza energética con el requisito de no dejar a nadie atrás durante la transición.

6.1. Resumen de medidas del Plan

El Plan de Acción diferencia entre medidas de mitigación (M), adaptación (A) y pobreza energética (PE).

Las medidas de mitigación tienen el objetivo de reducir emisiones. Para conocer su impacto, se ha cuantificado la previsión de ahorro energético y/o aumento de la producción de energías renovables, así como la reducción de estas emisiones que supondría su implantación.

Las acciones de adaptación conllevan la protección frente a amenazas climáticas concretas. Para facilitar la identificación de dichas amenazas, se ha llevado a cabo la codificación de aquellas a las que debe hacer frente Alhama de Murcia en los próximos años, y para las que se han diseñado las medidas (Tabla 38).

Tabla 38. Amenazas climáticas identificadas

Tipo Amenaza Climática	Código
Precipitación extrema	A1
Inundaciones	A2
Sequías	A3
Calor extremo	A4
Incendios	A5

Por otro lado, se han distinguido las medidas según su prioridad, distinguiendo entre prioridad alta, media y baja, en base a distintos criterios entre los que se encuentran: urgencia, financiación y efectividad.

El Plan cuenta con un total de 29 medidas, de las cuales 12 son consideradas de alta prioridad, 15 de media prioridad y 2 de baja prioridad.

Tabla 39. Resumen de medidas.

Nº	Descripción de la medida	Prioridad	Tipo			Amenaza climática				
1. Área de edificios y equipamientos municipales										
1.1.	Renovación total del alumbrado público con tecnología LED	Alta	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
1.2.	Transición hacia la electrificación, los combustibles alternativos y las bajas emisiones en la flota municipal	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
1.3.	Rehabilitación energética de edificios municipales	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
2. Área de edificios										
2.1.	Implementación del proyecto 50/50 en colegios	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
2.2.	Rehabilitación energética de edificios sector terciario	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
2.3.	Rehabilitación energética de edificios residenciales	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
2.4.	Recolección y aprovechamiento de las aguas pluviales en edificios	Baja	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
2.5.	Mejora en la gestión de residuos	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
2.6.	Charlas de concienciación sobre ahorro de energía	Alta	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
2.7.	Fomento de la eficiencia energética	Alta	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
3. Transporte y movilidad										
3.1.	Iniciativa Camino Escolar Seguro en los colegios del municipio	Alta	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
3.2.	Plan de movilidad urbana sostenible	Alta	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
3.3.	Fomento de la movilidad sostenible	Alta	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
4. Producción renovable										
4.1.	Fomento de las energías renovables	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
4.2.	Proyecto de techos solares "Escuelas autosuficientes"	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
4.3.	Proyecto de instalación solar térmica en la piscina municipal	Alta	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
5. Área de agricultura										
5.1.	Plan de gestión de residuos agrícolas	Baja	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
5.2.	Desarrollo de Ecohuertos urbanos	Baja	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
6. Área de agua										
6.1.	Campañas de concienciación sobre la importancia del ahorro de agua y posibilidades para mejorar en la eficiencia de su uso	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
6.2.	Mejora de la eficiencia y modernización en la red de riego municipal	Alta	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
6.3.	Renovación de la red de saneamiento	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
6.4.	Instalación de un tanque de tormentas y terrenos inundables	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
7. Área de biodiversidad										
7.1.	Programa de protección de la biodiversidad urbana	Alta	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
8. Planificación territorial										
8.1.	Replanificación de las zonas propensas a sufrir inundaciones	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
8.2.	Aumento de zonas verdes en el municipio	Alta	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
8.3.	Adaptación climática del espacio urbano	Alta	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
8.4.	Aumento de la superficie permeable de la ciudad (SUDS)	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
9. Protección civil y emergencias										
9.1.	Programa de previsión, actuación y emergencias climáticas	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5
10. Área de salud										
10.1.	Campañas de concienciación y control sobre los efectos del cambio climático en la salud	Media	A	M	PE	A1	A2	A3	A4	A5

6.2. Fichas de medidas del Plan de Acción

6.2.1. Medidas en el área de edificios y equipamientos municipales

Nº	Título de la medida		
1.1.	Renovación total del alumbrado público con tecnología LED		
Sector afectado			
			
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía	Agua
			
Salud	Planificación territorial	Agricultura	Biodiversidad
			
	Protección civil y emergencias		
Período de actuación:	2024-2026	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
<p>La tecnología de iluminación LED representa una gran oportunidad para mejorar la eficiencia energética y reducir el consumo de energía en el alumbrado público. La implementación de LED conlleva ahorros energéticos de más del 70% en comparación con los sistemas convencionales, como los basados en vapor de sodio o mercurio.</p> <p>Alhama de Murcia cuenta con 5.610 puntos de luz en su sistema de alumbrado público, de los cuales 3.166 ya son de tecnología LED. El proceso de renovación del alumbrado público se ha llevado a cabo de manera gradual, abarcando diferentes áreas del municipio. No obstante, debido al considerable ahorro energético y económico, así como a los beneficios medioambientales que brinda la implementación de la tecnología LED, se pretende la renovación completa del alumbrado público municipal, lo que conlleva actuar sobre los 1.994 puntos de luz restantes.</p>			
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO₂:	
796,21 MWh	-	0,00 teq CO ₂	
Otros indicadores:			
Porcentaje de puntos de luz con tecnología LED sobre el total (%)			
Amenaza climática:			
Estimación de costes:			
Iniciativa privada:	€		
Ayudas y subvenciones:	299.100 €		
Ayuntamiento:	299.100 €		
Coste total de la medida:	598.200 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

Nº	Título de la medida	
1.2.	Transición hacia la electrificación, los combustibles alternativos y las bajas emisiones en la flota municipal	
Sector afectado		
 Edificios e instalaciones	 Movilidad	 Energía
 Agua	 Salud	 Planificación territorial
 Agricultura	 Biodiversidad	 Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2024-2030	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
<p>El ayuntamiento de Alhama de Murcia cuenta con 58 vehículos municipales. En el año 2023, se inició un proceso de transición hacia combustibles alternativos, con la solicitud de las ayudas correspondientes al programa MOVES III para la sustitución de siete de estos vehículos por otros de tecnología eléctrica pura. Así, se alcanzará una tasa del 13% en el grado de electrificación de la flota municipal.</p> <p>El objetivo de esta medida es conseguir reducir las emisiones de la flota municipal en un 50% en el año 2030.</p> <p>Además, en las licitaciones que incluyan servicio de vehículos, se contemplará el requisito o la valoración de un porcentaje determinado de vehículos eléctricos o de gas.</p>		
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO₂:
46,87 MWh	-	11,55 teq CO ₂
Otros indicadores:		
Porcentaje de vehículos con etiqueta ambiental Eco o Cero (%)		
Amenaza climática:		
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	€	
Ayudas y subvenciones:	58.300 €	
Ayuntamiento:	811.700 €	
Coste total de la medida:	870.000 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

Nº	Título de la medida		
1.3.	Rehabilitación energética de edificios municipales		
Sector afectado			
 Edificios e instalaciones	 Movilidad	 Energía	 Agua
 Salud	 Planificación territorial	 Agricultura	 Biodiversidad
			 Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2024-2030	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
<p>La nueva Directiva de Eficiencia Energética de Edificios prevé que todos los edificios públicos existentes deben obtener al menos la categoría de eficiencia energética E antes de 2027, y categoría D antes de 2030. En línea con esta exigencia, se propone la rehabilitación de la totalidad de los edificios municipales para el aumento de la eficiencia energética contribuyendo también al bienestar ciudadano.</p> <p>La rehabilitación energética de cada edificio se basará en tres actuaciones. En primer lugar, la rehabilitación de la envolvente disminuyendo la demanda energética y por tanto el consumo. Tras la renovación de la envolvente se procede a la renovación de los equipos de climatización y a la sustitución total de los sistemas de iluminación a LED. Con todo ello, se espera un ahorro global del 47,64% en los edificios municipales.</p>			
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :	
1.268,61 MWh	-	118,23 teq CO ₂	
Otros indicadores:			
Porcentaje de edificios municipales rehabilitados sobre el total (%)			
Amenaza climática:	A1, A2, A3, A4		
Estimación de costes:			
Iniciativa privada:	€		
Ayudas y subvenciones:	20.956.738 €		
Ayuntamiento:	5.239.184 €		
Coste total de la medida:	26.195.922 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

6.2.2. Medidas en el área de edificios

Nº	Título de la medida	
2.1.	Implementación del proyecto 50/50 en colegios	
Sector afectado		
		
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía
		
Agua	Salud	Planificación territorial
		
Agricultura	Biodiversidad	Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2024-2030	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
<p>Con el propósito de fomentar la participación de los colegios en iniciativas de ahorro energético, se creó el enfoque denominado 50/50. Este enfoque busca generar conciencia y sensibilización a través de incentivos tanto para las escuelas como para los administradores de los edificios escolares. Los incentivos se distribuyen de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El 50% de los ahorros económicos obtenidos por reducción del consumo energético se otorga como premio a la comunidad educativa. - El 50% restante se considera un ahorro neto para el organismo encargado de la administración financiera del centro. Estos fondos se destinan a llevar a cabo pequeñas inversiones en eficiencia energética, generando así nuevos ahorros. <p>El propósito de esta metodología es promover la conciencia y la participación activa de los usuarios del edificio en las acciones de ahorro energético. El objetivo principal es implementar este proyecto en colegios e institutos del municipio, con el fin de lograr ahorros energéticos y reducir las emisiones asociadas.</p> <p>Las acciones que conlleva esta medida se resumen en las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facilitar la adhesión de los colegios e institutos a esta iniciativa. Los colegios deben implicarse en el cambio de hábitos y de comportamiento para construir un futuro energéticamente sostenible. - Creación de equipos energéticos formados por alumnado, profesorado, personal de comedor, limpieza o conserjería de los colegios y centros deportivos y culturales para transformar hábitos y reducir considerablemente el gasto de energía. - Dar soporte de medios a los colegios involucrados mediante uso de cartelería, charlas especializadas o actividades de participación. - Facilitar la ejecución de inversiones derivadas de los ahorros obtenidos. 		
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :
607,90 MWh	-	6,71 teq CO ₂
Otros indicadores:		
Número de colegios en los que se ha implantado el proyecto (ud).		
Amenaza climática:		
Estimación de costes:		

Iniciativa privada:	€			
Ayudas y subvenciones:	€			
Ayuntamiento:	10.500 €			
Coste total de la medida:	10.500 €			
Nivel de prioridad:	<table border="1"> <tr> <td>Prioridad alta</td> <td>Prioridad media</td> <td>Prioridad baja</td> </tr> </table>	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja
Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja		

Nº	Título de la medida			
2.2.	Rehabilitación energética de edificios sector terciario			
Sector afectado				
Período de actuación:	2024-2030			
Responsable:	Ayuntamiento			
Tipo de medida				
Mitigación	Adaptación			
Pobreza energética				
Descripción de la actuación:				
<p>Esta medida se encuentra en línea con las exigencias que establece la Nueva Directiva de Eficiencia Energética en Edificación, la cual determina que todos los edificios públicos existentes deben obtener al menos la categoría de eficiencia energética E antes de 2027, y categoría D antes de 2030. Para ello, se propone la rehabilitación del 50% de edificios del sector terciario para el aumento de la eficiencia energética contribuyendo también al bienestar ciudadano.</p> <p>La rehabilitación energética de cada edificio se basará en tres actuaciones. En primer lugar, la rehabilitación de la envolvente disminuyendo la demanda energética y por tanto el consumo. Tras la renovación de la envolvente se procede a la renovación de los equipos de climatización y a la sustitución total de los sistemas de iluminación a LED. Con todo ello, se espera un ahorro global del 47,56% en los edificios del sector terciario.</p>				
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:			
14.457,91 MWh	-			
Estimación reducción CO ₂ :				
159,51 teq CO ₂				
Otros indicadores:				
Porcentaje de edificios terciarios rehabilitados sobre el total (%)				
Amenaza climática:	A1, A2, A3, A4			
Estimación de costes:				
Iniciativa privada:	9.622.875 €			
Ayudas y subvenciones:	9.622.875 €			
Ayuntamiento:	€			
Coste total de la medida:	19.245.750 €			
Nivel de prioridad:	<table border="1"> <tr> <td>Prioridad alta</td> <td>Prioridad media</td> <td>Prioridad baja</td> </tr> </table>	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja
Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja		

Nº	Título de la medida	
2.3.	Rehabilitación energética de edificios residenciales	
Sector afectado		
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía
Agua	Salud	Planificación territorial
Agricultura	Biodiversidad	Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2024-2030	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
<p>La Nueva Directiva de Eficiencia Energética en Edificación, establece que todos los edificios residenciales existentes deben obtener al menos la categoría de eficiencia energética E antes de 2027, y categoría D antes de 2030. En línea con las exigencias europeas mencionadas, se propone la rehabilitación del 5% de las viviendas para el aumento de la eficiencia energética contribuyendo también al bienestar ciudadano.</p> <p>La rehabilitación energética de cada vivienda constará de tres actuaciones. En primer lugar, la rehabilitación de la envolvente disminuyendo la demanda energética y por tanto el consumo. Tras la renovación de la envolvente se procede a la renovación de los equipos de climatización y a la sustitución total de los sistemas de iluminación a LED. Con todo ello, se espera un ahorro global del 48,88% en las viviendas de Alhama de Murcia.</p>		
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :
935,54 MWh	-	21,94 teq CO ₂
Otros indicadores:		
Porcentaje de edificios residenciales rehabilitados sobre el total (%)		
Amenaza climática:	A1, A2, A3, A4	
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	10.130.734 €	
Ayudas y subvenciones:	10.130.734 €	
Ayuntamiento:	€	
Coste total de la medida:	20.261.469 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

Nº	Título de la medida	
2.4.	Recolección y aprovechamiento de las aguas pluviales en edificios	
Sector afectado		
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía
Agua	Salud	Planificación territorial
Agricultura	Biodiversidad	Protección civil y emergencias

Período de actuación:	2024-2030	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
<p>La adaptación de las edificaciones urbanas es crucial en la lucha contra el cambio climático, ya que ocupan una parte significativa del espacio de las ciudades y son los espacios donde la población pasa la mayor parte de su tiempo.</p> <p>En este documento se ha abordado la problemática de la sequía y el calor extremo en el municipio de Alhama de Murcia. Una valiosa oportunidad para combatir la sequía es aprovechar el agua en las edificaciones, ya que reciben una considerable cantidad de agua a lo largo del año. El propósito de esta medida es fomentar la implementación de elementos de aprovechamiento de agua en las construcciones, mediante las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar las cubiertas y tejados de los edificios mediante el diseño, instalación y mantenimiento adecuados de sistemas que recojan y aprovechen las aguas pluviales. - Establecer beneficios fiscales, como descuentos en las licencias de obra (ICIO), para las acciones orientadas al aprovechamiento de aguas pluviales en edificios y la instalación de cubiertas verdes. - Llevar a cabo una campaña informativa para dar a conocer los beneficios de estas medidas. 			
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :	
-	-	-	
Otros indicadores:			
Número de edificios con sistemas de aprovechamiento de pluviales (ud).			
Amenaza climática:	A1, A2, A3		
Estimación de costes:			
Iniciativa privada:	946.625 €		
Ayudas y subvenciones:	€		
Ayuntamiento:	946.625 €		
Coste total de la medida:	1.893.250 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

Nº	Título de la medida		
2.5.	Mejora en la gestión de residuos		
Sector afectado			
			
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía	Agua
			
Salud	Planificación territorial	Agricultura	Biodiversidad
			
Protección civil y emergencias			
Período de actuación:	2024-2030	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			

La tasa de reciclaje de Alhama de Murcia de papel, cartón y envases se encuentra significativamente por debajo de la media nacional. Los habitantes del municipio cuentan con una buena accesibilidad para la gestión de residuos y reciclaje: nuevas islas para separación en origen, sistema de recogida de enseres mobiliarios y restos de poda de jardines y ecopunto móvil. También cuentan con un buen stock en número y distribución de contenedores. Por tanto, la baja tasa de reciclaje puede deberse a la falta de concienciación de la ciudadanía.

En este periodo se llevará a cabo la implantación del 5º contenedor, destinado a la recolección de la materia orgánica. Esto conllevará acciones de información hacia el ciudadano sobre la importancia del correcto uso de estos contenedores.

Se realizarán campañas de concienciación para incrementar las tasas de reciclaje, informando y concienciando al ciudadano sobre la importancia del reciclaje y las facilidades con las que cuentan a su alrededor para llevarlo a cabo. La medida también propone llevar a cabo actuaciones de concienciación junto con Ecoenvés para mejorar las tasas de recogida correspondientes a los contenedores de papel, envases y vidrio.

Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :
-	-	-
Otros indicadores:		
Tasa media de reciclaje (kg/hab)		
Amenaza climática:	A4	
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	42.000 €	
Ayudas y subvenciones:	€	
Ayuntamiento:	1.000.000 €	
Coste total de la medida:	1.042.000 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

Nº	Título de la medida	
2.6.	Charlas de concienciación sobre ahorro de energía	
Sector afectado		
		
		
		
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía
Agua	Salud	Planificación territorial
Agricultura	Biodiversidad	Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2024-2030	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
<p>Gran parte del éxito de las medidas que integran el PACES depende de la formación de la población, así como su concienciación y sensibilización ante el problema. Es necesario, en primer lugar, informar, concienciar y sensibilizar. En segundo lugar, fomentar un modelo de vida sostenible, que nos permita disfrutar de los recursos que nos presta la naturaleza en el presente</p>		

teniendo en cuenta a las generaciones futuras. Sólo a través de la información y el conocimiento se puede inferir un cambio de hábitos en la población.

Determinadas acciones cotidianas, como establecer una temperatura adecuada en los equipos de climatización, ventilar a horas adecuadas o no dejar equipos y luces encendidas, tienen una gran importancia en el consumo energético de los hogares. A través de estas acciones se puede reducir la factura energética de forma considerable. Esta medida está dirigida a toda la ciudadanía, pero presta especial atención a la población en edad escolar.

El cambio climático en el aula debe ser tratado como un problema de carácter multidisciplinar y un enfoque positivo hacia las soluciones y hacia una intervención práctica. El objetivo de esta medida es obtener un ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ a partir de la concienciación y sensibilización ciudadana. Con el fin de cumplir con el objetivo de esta medida, el Ayuntamiento de Alhama de Murcia llevará a cabo las siguientes acciones:

- Facilitar el encuentro con empresas del sector energético y medioambiental.
- Facilitar el acceso a la información acerca de las ayudas existentes para la rehabilitación energética y el uso de energías renovables en las viviendas.
- Formación en responsabilidad en el consumo y medioambiental mediante las buenas prácticas cotidianas.

Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO₂:
251,52 MWh	-	3,03 teq CO ₂
Otros indicadores:		
Nº de asistentes a las acciones de concienciación		
Amenaza climática:	A1, A2, A3, A4, A5	
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	€	
Ayudas y subvenciones:	€	
Ayuntamiento:	17.500 €	
Coste total de la medida:	17.500 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

Nº	Título de la medida		
2.7.	Fomento de la eficiencia energética		
Sector afectado			
			
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía	Agua
			
Salud	Planificación territorial	Agricultura	Biodiversidad
			
	Protección civil y emergencias		
Período de actuación:	2024-2030	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
Con el fin de informar a la ciudadanía y promover acciones de eficiencia energética, el Ayuntamiento se plantea un servicio de asesoramiento y un canal a través del cual la ciudadanía			

podrá realizar las consultas necesarias en esta materia. Con el fin de alcanzar el objetivo establecido, el Ayuntamiento llevará a cabo las siguientes acciones:

- Promoción de información y asesoramiento a aquellas personas que no puedan mantener su hogar en condiciones energéticas y de bienestar adecuadas.
- Orientación a los ciudadanos en la mejora de la gestión y eficiencia energética de sus hogares, brindando asesoramiento sobre cómo optimizar el consumo de electricidad, agua y gas.
- Plan de renovación de electrodomésticos.
- Soporte durante la tramitación de ayudas, multas u otras gestiones necesarias con las compañías suministradoras de servicios.
- Realización de pequeñas evaluaciones energéticas a comercios, que incluirán visitas de inspección en las que se puede incluir instalación de analizadores para medir el consumo, proporcionando información a los establecimientos sobre su potencial de mejora en la gestión energética.
- El servicio de asesoramiento energético sobre el cambio climático debe implementar medidas para fomentar la instalación de techos solares, o verdes si no es posible, en viviendas colectivas.
- Campañas informativas y de incentivos ligados a renta.
- Fomento de un parque de vivienda de alquiler eficiente energéticamente (enfocado a la eliminación de infra viviendas).

Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :
-------------------------------	----------------------------------	--

-	-	-
---	---	---

Otros indicadores:

Número de consultas recibidas cada año

Amenaza climática: **A1, A2, A3, A4, A5**

Estimación de costes:

Iniciativa privada:	€
Ayudas y subvenciones:	€
Ayuntamiento:	175.000 €
Coste total de la medida:	175.000 €

Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja
----------------------------	-----------------------	-----------------	----------------

6.2.3. Medidas en el área de transporte y movilidad

Nº	Título de la medida		
3.1.	Iniciativa Camino Escolar Seguro en los colegios del municipio		
Sector afectado			
			
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía	Agua
			
Salud	Planificación territorial	Agricultura	Biodiversidad
			
Protección civil y emergencias			
Período de actuación:	2024-2026	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
<p>La circulación de vehículos privados durante los desplazamientos hacia los centros educativos representa un problema de tráfico durante las horas de entrada y salida escolar. Con el propósito de transformar esta situación, se ha puesto en marcha la iniciativa denominada "Camino Escolar Seguro", que busca fomentar que los estudiantes se trasladen a sus escuelas caminando. La implementación de esta medida en Alhama de Murcia tuvo lugar en 2015. En la actualidad, el objetivo es concienciar y motivar a la población más joven para que utilicen estas rutas peatonales, a través de campañas informativas.</p> <p>Por otro lado, en colaboración con las AMPAs, el ayuntamiento está poniendo en marcha quiere poner en marcha un proyecto "Al cole vamos en bici". Para ello, se aprovechan las bicicletas del antiguo servicio público de préstamo de bicicletas, ya en desuso. Las bicicletas son revisadas y puestas a punto para que los alumnos las puedan utilizar para desplazarse al colegio por este medio, creando un hábito más sostenible y reduciendo el uso de vehículos privados.</p>			
Estimación ahorro energético:		Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :
99,41 MWh		-	24,56 teq CO ₂
Otros indicadores:			
Número de acciones realizadas (ud.)			
Amenaza climática:			
Estimación de costes:			
Iniciativa privada:	€		
Ayudas y subvenciones:	€		
Ayuntamiento:	35.000 €		
Coste total de la medida:	35.000 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

Nº	Título de la medida		
3.2.	Plan de movilidad urbana sostenible		
Sector afectado			
 Edificios e instalaciones	 Movilidad	 Energía	 Agua
	 Salud	 Planificación territorial	 Agricultura
	 Biodiversidad	 Protección civil y emergencias	
Período de actuación:	2025-2030	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
<p>La necesidad de ordenar la movilidad urbana bajo parámetros que incidan en una mejora de su sostenibilidad implica un análisis multicriterio de la situación actual. Para ello, se requiere la realización de encuestas y mediciones de aforo sobre las vías públicas que ofrezcan información fidedigna de los flujos principales de personas y mercancías y de los hábitos de la población a la hora de desplazarse por la ciudad. Todo ello bajo una perspectiva omnimodal, analizando de manera especial las carencias o barreras que dificultan el despliegue de los modos blandos (ciclista y pedestre).</p> <p>La realización de dicho análisis se lleva a cabo dentro de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS). El PMUS, a partir del diagnóstico de la situación actual, debe proponer acciones concretas para la mejora de la movilidad, incidiendo de manera especial en su sostenibilidad, redundando en una mejora de las condiciones urbanas y medio ambientales. La implementación de dicho plan redundará en una mejora para la ciudadanía y la biodiversidad urbana.</p> <p>Esta medida contempla la realización del PMUS del municipio de Alhama de Murcia. Y la implementación de las medidas que de él se deriven.</p>			
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :	
-	-	-	
Otros indicadores:			
Porcentaje de reducción de emisiones en el área de movilidad urbana (%)			
Amenaza climática:	A4		
Estimación de costes:			
Iniciativa privada:	€		
Ayudas y subvenciones:	€		
Ayuntamiento:	25.000 €		
Coste total de la medida:	25.000 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

Nº	Título de la medida	
3.3.	Fomento de la movilidad sostenible	
Sector afectado		
 Edificios e instalaciones	 Movilidad	 Energía
 Agua	 Salud	 Planificación territorial
 Agricultura	 Biodiversidad	 Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2024-2030	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
<p>En el inventario de emisiones de Alhama de Murcia muestra la movilidad como el sector con más peso en el porcentaje de emisiones globales del municipio. Por ello, el Ayuntamiento pretende destacar la importancia de los modos de transporte eléctricos, incluyendo VMP y bicicletas, como aliados para el desplazamiento del vehículo de combustión dentro de la ciudad. En línea con las exigencias europeas, se prevé la electrificación del 15% del total de vehículos del municipio impulsada por ayudas existentes, que se deben dar a conocer mediante distintas campañas o servicios de asesoramiento incluidos en otras medidas. También se fomentarán otros modos como el peatonal y la movilidad compartida. Los avances tecnológicos han facilitado el control, gestión y seguimiento de los servicios de compartición de vehículos, lo que ha llevado a un notable aumento en su uso en los últimos años.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomento de los vehículos de bajas emisiones. Transición hacia vehículos que utilicen combustibles no convencionales o híbridos. • Fomento del transporte urbano colectivo. • Plan de rehabilitación de pavimentos. Mejora de los firmes, facilitando el uso de VMP o la bicicleta. • Fomento de taxis de bajas emisiones. • Fomento de la movilidad peatonal. Mejoras de la accesibilidad, peatonalización de vías urbanas, creación de los “Caminos Escolares Seguros” (medida 3.1), introducción de medidas de mitigación del tráfico en los entornos escolares y comerciales. • Fomento de la movilidad compartida. Alhama de Murcia pretende darle importancia a este tipo de movilidad, incidiendo en la sustitución del existente servicio de “taxi a las pedanías”. • Servicio de autobús de pedanías. También contribuirá a sustituir el servicio de “taxi a las pedanías”. <p>Todas estas medidas se diseñarán a partir de los resultados del PMUS (medida 3.2) y de un proceso participativo de la comunidad.</p>		
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO₂:
27.580,22 MWh	-	6.814,17 teq CO ₂
Otros indicadores:		
Porcentaje de reducción de emisiones en el área de movilidad urbana (%)		
Amenaza climática:	A4	
Estimación de costes:		

Iniciativa privada:	200.000 €		
Ayudas y subvenciones:	500.000 €		
Ayuntamiento:	300.000 €		
Coste total de la medida:	1.000.000 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

6.2.4. Producción renovable

Nº	Título de la medida							
4.1.	Fomento de las energías renovables							
Sector afectado								
								
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía	Agua	Salud	Planificación territorial	Agricultura	Biodiversidad	Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2024-2030	Responsable:	Ayuntamiento					
Tipo de medida								
Mitigación			Adaptación			Pobreza energética		
Descripción de la actuación:								
<p>La apuesta de Alhama de Murcia por las energías renovables engloba a todos los sectores de actividad, dado el gran crecimiento de este tipo de energías en los últimos años y el elevado potencial del municipio para la explotación de sus recursos energéticos, concretamente de energía solar.</p> <p>En la actualidad, se observa un creciente interés por parte de la población en las oportunidades que ofrece la energía solar fotovoltaica, particularmente en su modalidad de autoconsumo. Sin embargo, en ocasiones, el desconocimiento acerca de sus posibilidades y la complejidad de los trámites administrativos necesarios para su instalación representan importantes obstáculos para su desarrollo. Afortunadamente, la sociedad está cada vez más consciente de la urgencia de abordar la situación de emergencia climática que enfrentamos. Existe un reconocimiento generalizado de la necesidad de promover y facilitar el acceso a la energía solar como una solución sostenible y viable para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar los efectos del cambio climático.</p> <p>En este escenario, se hace necesario desarrollar un nuevo modelo de vida que sea más respetuoso y sostenible. Para lograrlo, se están implementando iniciativas como las comunidades energéticas o las basadas en el concepto de autoconsumo. Esto implica la producción de energía para uso propio, tanto individual como colectivo, en el mismo lugar donde se genera.</p> <p>Un caso concreto es el de las instalaciones de producción de biogás (y biometano) que próximamente se ubicarán en Alhama de Murcia gracias a la iniciativa privada. La disponibilidad de este recurso renovable, sustitutivo del gas natural, supone una alternativa de suministro neutra en carbono para el municipio y las propias instalaciones municipales.</p> <p>Las comunidades energéticas desempeñan un papel fundamental en la reorganización de los sistemas de producción y distribución de energía. Permiten aprovechar los recursos renovables allí donde se encuentren, y también brindan una oportunidad para que los ciudadanos participen activamente en el sistema energético.</p> <p>La corporación municipal tiene como objetivo promover la instalación de sistemas de energía solar fotovoltaica, con el fin de reducir las emisiones asociadas a los sectores residencial y terciario. Además, también se busca implementar un servicio de asesoramiento que brinde ayuda a todos los ciudadanos, proporcionando información sobre otras posibilidades para un uso eficiente de la energía. Con todo ello se espera que al menos el 30% del sector residencial y terciario instale placas solares de autoconsumo o pertenezca a comunidades energéticas.</p>								

Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :
-	21.115,83 MWh	348,75 teq CO ₂
Otros indicadores:		
Número de bonificaciones concedidas (ud).		
Producción renovable en los sectores residencial y terciario (MWh).		
Instalaciones solares fotovoltaicas en modalidad de autoconsumo (ud).		
Amenaza climática:		
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	8.404.830 €	
Ayudas y subvenciones:	3.602.070 €	
Ayuntamiento:	1.480.517 €	
Coste total de la medida:	12.006.900 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

Nº	Título de la medida	
4.2.	Proyecto de techos solares "Escuelas autosuficientes"	
Sector afectado		
		
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía
		
Agua	Salud	Planificación territorial
		
Agricultura	Biodiversidad	Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2024-2030	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
El ayuntamiento de Alhama de Murcia es consciente de la necesidad de incidir sobre la población más joven para avanzar en el desarrollo de las energías renovables. Esta medida pretende desarrollar instalaciones solares sobre las cubiertas de los colegios del municipio, con el fin de cubrir sus necesidades de electricidad, convirtiéndolos en autosuficientes respecto a esta fuente de energía.		
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :
-	360 MWh	0 teq CO ₂
Otros indicadores:		
Instalaciones solares fotovoltaicas en modalidad de autoconsumo (ud).		
Amenaza climática:		
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	- €	
Ayudas y subvenciones:	108.000 €	
Ayuntamiento:	162.000 €	
Coste total de la medida:	270.000 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

Nº	Título de la medida		
4.3.	Proyecto de energía solar térmica en la piscina municipal		
Sector afectado			
 Edificios e instalaciones	 Movilidad	 Energía	 Agua
	 Salud	 Planificación territorial	 Agricultura
	 Biodiversidad	 Protección civil y emergencias	
Período de actuación:	2024-2026	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
El proyecto consiste en la instalación de un sistema solar térmico para satisfacer parte de la demanda de calor del vaso y del agua caliente sanitaria de la piscina municipal. En cumplimiento del CTE-DB-HE4, dicha instalación debe aportar el 70% de esta demanda.			
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :	
-	294 MWh	74,1 teq CO ₂	
Otros indicadores:			
Amenaza climática:			
Estimación de costes:			
Iniciativa privada:	- €		
Ayudas y subvenciones:	180.000 €		
Ayuntamiento:	180.000 €		
Coste total de la medida:	360.000 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

6.2.5. Medidas en el área de agricultura

Nº	Título de la medida	
5.1.	Plan de gestión de residuos agrícolas	
Sector afectado		
		
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía
		
Agua	Salud	Planificación territorial
		
Agricultura	Biodiversidad	Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2024-2030	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
<p>El carácter semiárido del sureste peninsular ha influido en la elección de ubicación de las distintas civilizaciones que han habitado la Región de Murcia a lo largo del tiempo, ya que se establecieron en áreas cercanas a cursos de agua o fuentes. La utilización de estos recursos hídricos ha dado lugar al desarrollo de una agricultura adaptada a estas condiciones extremas, como es el caso de la huerta tradicional.</p> <p>La agricultura desempeña un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad. Por tanto, es necesario proteger al sector facilitando su avance hacia prácticas ambientales más sostenibles. Esta medida, quiere dar respuesta a la necesidad de pequeños y medianos productores de eliminación de restos de podas y otros residuos que antaño se quemaban y actualmente suponen un problema de gestión. Para ello se realizarán convenios con las empresas de biogás y compostaje, que se radicarán próximamente en Alhama de Murcia, para que puedan gestionar dichos residuos de la manera más adecuada.</p>		
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :
-	-	-
Otros indicadores:		
Número de acciones realizadas (ud).		
Amenaza climática:	A4, A5	
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	€	
Ayudas y subvenciones:	€	
Ayuntamiento:	70.000 €	
Coste total de la medida:	70.000 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

Nº	Título de la medida		
5.2.	Desarrollo de Ecohuertos urbanos		
Sector afectado			
 Edificios e instalaciones	 Movilidad	 Energía	 Agua
 Salud	 Planificación territorial	 Agricultura	 Biodiversidad
			 Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2024-2030	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
<p>Esta medida contempla el impulso de los Ecohuertos urbanos, que permiten el abastecimiento de productos locales a una parte de la población. Pero también son un instrumento para la concienciación de los ciudadanos sobre la sostenibilidad y el fomento de la biodiversidad urbana.</p> <p>A tal fin, la medida se acompañará de un plan de formación en agricultura ecológica y permacultura, el fomento de las variedades hortícolas tradicionales, el compostaje y la economía circular.</p>			
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :	
-	-	-	
Otros indicadores:			
Número de acciones realizadas (ud).			
Amenaza climática:	A4		
Estimación de costes:			
Iniciativa privada:	€		
Ayudas y subvenciones:	€		
Ayuntamiento:	50.000 €		
Coste total de la medida:	50.000 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

6.2.6. Medidas en el área de agua

Nº	Título de la medida	
6.1.	Campañas de concienciación sobre la importancia del ahorro de agua y posibilidades para mejorar en la eficiencia de su uso	
Sector afectado		
		
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía
		
Agua	Salud	Planificación territorial
		
Agricultura	Biodiversidad	Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2024-2026	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
<p>Con el fin de garantizar el suministro de agua a la población, asegurar el desarrollo económico y satisfacer las necesidades medioambientales, es imprescindible cuidar de un recurso limitado como el agua. Para lograrlo, es necesario promover hábitos de cuidado y consumo responsable que contribuyan al desarrollo sostenible de la vida humana, la biodiversidad y las actividades económicas en Alhama de Murcia.</p> <p>En este sentido, resulta fundamental un uso eficiente del agua en los hogares. Pequeños cambios en los hábitos cotidianos, como la instalación de dosificadores y aireadores en los grifos para reducir el caudal de agua, la recolección de aguas grises para su uso en riego, o la disminución de la capacidad de las cisternas, pueden tener un impacto significativo en la reducción del consumo de agua.</p> <p>El objetivo de esta medida es concienciar y sensibilizar a la ciudadanía acerca del alto consumo de agua en los hogares, y promover acciones concretas para reducir dicho consumo, dando lugar a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charlas informativas en colegios e institutos del municipio, con el objetivo de concienciar a la población joven sobre la importancia del agua y de un uso más eficiente. - Jornadas a toda la ciudadanía en la que se aportará información básica sobre hábitos de ahorro del consumo de agua, así como repartir folletos y perlizadores. 		
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO₂:
-	-	-
Otros indicadores:		
Número de acciones realizadas (ud).		
Amenaza climática:	A3	
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	€	
Ayudas y subvenciones:	€	
Ayuntamiento:	10.500 €	
Coste total de la medida:	10.500 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

Nº	Título de la medida		
6.2.	Mejora de la eficiencia y modernización en la red de riego municipal		
Sector afectado			
 Edificios e instalaciones	 Movilidad	 Energía	 Agua
	 Salud	 Planificación territorial	 Agricultura
	 Biodiversidad	 Protección civil y emergencias	
Período de actuación:	2025-2026	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
<p>Es de suma importancia asegurar un desarrollo saludable de árboles y plantas, no solo para mejorar el medio ambiente y la calidad del aire, sino también para garantizar la seguridad de los ciudadanos al reducir el riesgo de caída de ramas. Además, el embellecimiento de las zonas verdes y la provisión de sombras naturales a los residentes del municipio son aspectos fundamentales para mejorar su calidad de vida.</p> <p>En este contexto, es crucial considerar la mejora de la red de riego en Alhama de Murcia, actualmente con una eficiencia baja. Además, especialmente en estos momentos en los que hay previstos proyectos que implican un aumento de espacios verdes, es crucial vigilar cada gota de agua, ya que es un recurso escaso e indispensable.</p> <p>El propósito de esta medida es lograr una mejora continua en la red de riego municipal con el fin de optimizar al máximo el consumo de agua. Para ello, se ha de implementar un plan de modernización y optimización de los sistemas de riego de las distintas zonas verdes del municipio.</p>			
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :	
-	-	-	
Otros indicadores:			
Número de acciones realizadas (ud).			
Amenaza climática:	A3		
Estimación de costes:			
Iniciativa privada:	€		
Ayudas y subvenciones:	€		
Ayuntamiento:	120.000 €		
Coste total de la medida:	120.000 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

Nº	Título de la medida	
6.3.	Renovación de la red de saneamiento	
Sector afectado		
		
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía
		
Agua	Salud	Planificación territorial
		
Agricultura	Biodiversidad	Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2026-2030	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
<p>La red de saneamiento local presenta importantes deficiencias. Esto genera filtraciones y fugas que merman la calidad del servicio, afectando también al proceso de depuración de las aguas residuales del municipio.</p> <p>La medida propone una renovación progresiva de esta importante infraestructura. Para ello, se priorizará los ramales compuestos por fibrocemento que puedan ser sustituidos por otros más modernos elaborados en fundición dúctil o hormigón.</p> <p>Se aprovecharán los trabajos de renovación en el pavimento de los viales para actuar sobre los tramos de la infraestructura que discurren bajo dicho pavimento. De esa manera se economizarán costes y la repercusión de esta medida sobre las arcas municipales será menor.</p>		
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :
-	-	-
Otros indicadores:		
Longitud de los tramos renovados (m).		
Amenaza climática:	A1, A2, A3	
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	€	
Ayudas y subvenciones:	1.500.000 €	
Ayuntamiento:	1.000.000 €	
Coste total de la medida:	2.500.000 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

Nº	Título de la medida	
6.4.	Instalación de un tanque de tormentas y terrenos inundables	
Sector afectado		
		
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía
		
Agua	Salud	Planificación territorial
		
Agricultura	Biodiversidad	Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2027-2028	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
<p>Los tanques de tormentas son infraestructuras diseñadas para almacenar las aguas pluviales iniciales y evitar que las plantas de tratamiento alcancen su capacidad máxima, lo que llevaría a verter el exceso sin tratar en los cursos de agua receptores. Estas aguas de lluvia son particularmente contaminantes, ya que arrastran toda la suciedad acumulada en las calles y el asfalto. Por lo tanto, los tanques de tormentas desempeñan un papel crucial en la reducción de vertidos no tratados a ríos y mares.</p> <p>El objetivo de esta medida es implementar la construcción de un tanque de tormentas teniendo en cuenta la zona de terrenos inundables.</p> <p>El Ayuntamiento procederá al proyecto de ejecución de tanques de tormentas y terrenos inundables en el municipio. Los nuevos desarrollos urbanos incluirán, cuando sea necesario, tanques de tormentas y/o que eviten el incremento de riesgo de inundación.</p> <p>También se pretenden acometer obras de adecuación en una de las ramblas más importantes. Se trata de actuaciones encaminadas a la retención de pluviales y la laminación de avenidas. Las obras serán competencia de la Confederación Hidrográfica del Segura y no se contemplan dentro del presupuesto estimado para esta acción.</p>		
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO₂:
-	-	-
Otros indicadores:		
Amenaza climática:	A1, A2, A3	
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	€	
Ayudas y subvenciones:	1.500.000 €	
Ayuntamiento:	1.000.000 €	
Coste total de la medida:	2.500.000 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

6.2.7. Medidas en el área de Biodiversidad

Nº	Título de la medida		
7.1.	Programa de protección de la biodiversidad urbana		
Sector afectado			
			
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía	Agua
			
Salud	Planificación territorial	Agricultura	Biodiversidad
			
	Protección civil y emergencias		
Período de actuación:	2024-2027	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
<p>El especial enclave del municipio de Alhama de Murcia a los pies del Parque Regional de Sierra Espuña, le ha imprimido una especial sensibilidad por la naturaleza y la biodiversidad urbana. Esta medida recoge actuaciones de carácter urgente para la protección y potenciación de esta biodiversidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de colonias felinas. La superpoblación de gatos en zonas urbanas y periurbanas tiene un efecto marcado y perniciosos sobre la biodiversidad, afectando especialmente a los pájaros, roedores y murciélagos, muchos de los cuales tienen la misión ecológica de controlar la proliferación de insectos que pueden ser vectores de enfermedades y plagas promovidas por el cambio climático. • Colocación y monitorización de cajas nido para murciélagos y fringílidos. • Carta de compromiso con la vegetación autóctona en parques y jardines. • Realización de una auditoría de revegetación de zonas verdes. • Desarrollo de un plan de reforestación y renaturalización de fincas municipales. • Plan de fomento de la reforestación y renaturalización de fincas privadas. • Elaboración de código de buenas prácticas en silvicultura y fomento de las mismas. • Carta de compromiso turístico con las prácticas de turismo sostenible. 			
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO₂:	
-	-	-	
Otros indicadores:			
Número de visitantes instruidos (ud).			
Amenaza climática:	A3, A4, A5		
Estimación de costes:			
Iniciativa privada:	€		
Ayudas y subvenciones:	€		
Ayuntamiento:	100.000 €		
Coste total de la medida:	100.000 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

6.2.8. Medidas en el área de Planificación territorial

Nº	Título de la medida	
8.1.	Replanificación de las zonas propensas a sufrir inundaciones	
Sector afectado		
		
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía
		
Agua	Salud	Planificación territorial
		
Agricultura	Biodiversidad	Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2025-2026	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
<p>En los últimos años, la Confederación Hidrográfica del Segura está actualizando los mapas de inundabilidad correspondientes a los distintos territorios de la región. Esta nueva visión sobre el impacto que el cambio climático tiene y va a tener, a corto y largo plazo, sobre el municipio de Alhama de Murcia requiere una reflexión sobre los usos del suelo y su planificación.</p> <p>La medida propone revisar la planificación urbana teniendo en cuenta es nuevos criterios. Su objetivo último es proteger a los ciudadanos, sus viviendas y las infraestructuras locales frente a las inundaciones, cada vez más frecuentes en el municipio.</p>		
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO₂:
-	-	-
Otros indicadores:		
Revisión del Plan Municipal de Ordenación Urbana.		
Amenaza climática:	A1, A2	
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	€	
Ayudas y subvenciones:	€	
Ayuntamiento:	25.000 €	
Coste total de la medida:	25.000 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

Nº	Título de la medida		
8.2.	Aumento de zonas verdes en el municipio		
Sector afectado			
 Edificios e instalaciones	 Movilidad	 Energía	 Agua
 Salud	 Planificación territorial	 Agricultura	 Biodiversidad
			 Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2025-2030	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
<p>Los procesos de renaturalización urbana conllevan importantes beneficios para los ciudadanos y la necesaria biodiversidad urbana. Entre ellos, cabe destacar la mejora de la calidad del aire, la mitigación del efecto de isla de calor urbano, la mejor gestión de aguas pluviales, la mejora de la biodiversidad, mejora de la salud (tanto física como mental) y el bienestar de los ciudadanos y, en definitiva, una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.</p> <p>La medida propone avanzar hacia este nivel de zonas verdes recomendado en 2030, incrementando paulatinamente su superficie y reverdeciendo el entorno urbano.</p>			
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :	
-	-	-	
Otros indicadores:			
Superficie de nuevas zonas verdes (m ²).			
Amenaza climática:	A1, A2, A3, A4		
Estimación de costes:			
Iniciativa privada:	€		
Ayudas y subvenciones:	€		
Ayuntamiento:	1.200.000 €		
Coste total de la medida:	1.200.000 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

Nº	Título de la medida		
8.3.	Adaptación climática del espacio urbano		
Sector afectado			
 Edificios e instalaciones	 Movilidad	 Energía	 Agua
 Salud	 Planificación territorial	 Agricultura	 Biodiversidad
			 Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2025-2028	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
<p>La adaptación local a la amenaza climática generada por el calor extremo conlleva la generación de espacios protegidos de la radiación solar. Dentro de esta medida se incluyen las siguientes actuaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación de sombras en el entorno urbano. El calor extremo afecta de manera muy importante a los usuarios de modos blandos de movilidad: ciclista y peatón. En efecto, el calor extremo produce un efecto disuasorio en el peatón, que se ve forzado a utilizar un vehículo particular en sus desplazamientos por el intenso calor que se alcanza en el casco urbano. Para vencer esta tendencia, se hace necesaria la creación de sombras en las vías con mayor tránsito peatonal y ciclista. La actuación pretende la creación de espacios de sombra en parques y jardines, así como en viales de elevado tránsito peatonal. • Realización de una auditoría climática. Identificación de islas de calor y medidas correctoras: color de tejados y fachadas, jardines vegetales, sombrajes, y etc. • Realización de una auditoría de estado de parques y acciones de revegetación. 			
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO ₂ :	
-	-	-	
Otros indicadores:			
Superficie de sombra generada (m ²).			
Amenaza climática:	A3, A4		
Estimación de costes:			
Iniciativa privada:	€		
Ayudas y subvenciones:	€		
Ayuntamiento:	300.000 €		
Coste total de la medida:	300.000 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

Nº	Título de la medida	
8.4.	Aumento de la superficie permeable de la ciudad (SUDS)	
Sector afectado		
 Edificios e instalaciones	 Movilidad	 Energía
 Agua	 Salud	 Planificación territorial
 Agricultura	 Biodiversidad	 Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2025-2030	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
<p>Una de las amenazas climáticas identificadas en el diagnóstico está relacionada con las inundaciones provocadas por el incremento de torrencialidad en las lluvias. El municipio debe proveerse de herramientas que sean capaces de controlar las escorrentías generadas y minimizar su impacto sobre las infraestructuras urbanas.</p> <p>Le medida propone el desarrollo de sistemas urbanos de drenaje en las nuevas intervenciones urbanas que lo permitan. Esto se aplicará de manera preferente al desarrollo de nuevos espacios verdes y la paulatina eliminación de las zonas de césped artificial, generadoras de microplásticos y de drenaje deficitario.</p>		
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO₂:
-	-	-
Otros indicadores:		
Número de acciones realizadas (ud).		
Amenaza climática:	A1, A2	
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	€	
Ayudas y subvenciones:	€	
Ayuntamiento:	150.000 €	
Coste total de la medida:	150.000 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

6.2.9. Medidas en el área de Protección civil y emergencias

Nº	Título de la medida		
9.1.	Programa de previsión, actuación y emergencias climáticas		
Sector afectado			
			
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía	Agua
			
Salud	Planificación territorial	Agricultura	Biodiversidad
			
			Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2025-2030	Responsable:	Ayuntamiento
Tipo de medida			
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética	
Descripción de la actuación:			
<p>Alhama de Murcia es un municipio que quiere estar preparado frente a los envites del cambio climático, que traen consigo consecuencias graves tanto sobre infraestructuras como a la población.</p> <p>Se pretende con esta medida mejorar en la previsión y alerta ante estos episodios además de mejorar las medidas de seguridad frente a ellos. Para ello, el ayuntamiento realizará las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de actuación frente a vientos huracanados. Alertando a la población cuando se esperen este tipo de fenómenos y asegurando las infraestructuras más críticas para el municipio. - Plan de emergencia frente a olas de calor. Se definirán refugios climáticos y se advertirá a la población del riesgo que corre por este tipo de eventos, aportando las medidas de mitigación más adecuadas a cada grupo de población. - Aumentar los canales de alerta sobre la llegada de posibles lluvias torrenciales: página web del Ayuntamiento, redes sociales, canales de participación, red de asociaciones, etc. - Establecimiento de un protocolo de teletrabajo en estos episodios de alerta para empleados municipales. En situación de alerta, se articularán mecanismos para favorecer el teletrabajo. Además, se invitará a las asociaciones empresariales a adoptar el protocolo. - Seguimiento del Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 			
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO₂:	
-	-	-	
Otros indicadores:			
<p>Protocolo de teletrabajo elaborado. Número de empresas privadas adheridas al protocolo de teletrabajo (ud).</p>			
Amenaza climática:	A1, A2, A3, A4, A5		
Estimación de costes:			
Iniciativa privada:	€		
Ayudas y subvenciones:	€		
Ayuntamiento:	50.000 €		
Coste total de la medida:	50.000 €		
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja

6.2.10. Medidas en el área de Salud

Nº	Título de la medida	
10.1.	Campañas de concienciación y control sobre los efectos del cambio climático en la salud	
Sector afectado		
		
Edificios e instalaciones	Movilidad	Energía
		
Agua	Salud	Planificación territorial
		
Agricultura	Biodiversidad	Protección civil y emergencias
Período de actuación:	2024-2030	Responsable: Ayuntamiento
Tipo de medida		
Mitigación	Adaptación	Pobreza energética
Descripción de la actuación:		
<p>Los efectos del cambio climático repercuten directamente en nuestra vida diaria hasta tal punto de ser el principal problema ambiental actualmente.</p> <p>La exposición al sol y las temperaturas extremas son dos factores de riesgo para las personas, concretamente para aquellas pertenecientes a grupos más vulnerables como niños y personas mayores. Por otro lado, hoy en día existen hogares, normalmente los más débiles socioeconómicamente, para los que alcanzar temperaturas de confort resulta difícil, durante las épocas más frías y también durante las más calurosas. Además, el factor de la calidad del aire supone cada vez de manera más habitual, un riesgo para la salud.</p> <p>El objetivo de esta medida es acometer campañas o acciones de concienciación sobre los efectos del cambio climático en la salud mediante campañas orientadas a proteger a los grupos vulnerables durante olas de calor y frío.</p> <p>Además, se pondrán en marcha sistemas de control de vectores infecciosos emergentes, implantando su vigilancia mediante trampas de feromonas de revisión periódica, entre otras alternativas.</p>		
Estimación ahorro energético:	Estimación producción renovable:	Estimación reducción CO₂:
-	-	-
Otros indicadores:		
Número de campañas realizadas (ud).		
Amenaza climática:	A1, A2, A3, A4, A5	
Estimación de costes:		
Iniciativa privada:	€	
Ayudas y subvenciones:	€	
Ayuntamiento:	35.000 €	
Coste total de la medida:	35.000 €	
Nivel de prioridad:	Prioridad alta	Prioridad media
		Prioridad baja

6.3. Impacto global del Plan de Acción

Con las 29 medidas que componen el Plan de Acción, se pretende impulsar la adaptación del municipio teniendo en cuenta todas las amenazas climáticas identificadas, además de disminuir las emisiones del municipio de aquí al año 2030 en más de un 40% respecto al año de referencia. De forma consecuente, se prevé luchar contra la pobreza energética del municipio de Alhama de Murcia con el compromiso de la obtención de datos que permitan medir la misma en el municipio.

El Plan de Acción contempla una reducción de 30.962 toneladas de CO₂ anuales en el año 2030 con respecto al año de referencia (2008) y de 7.570,0 toneladas de CO₂ con respecto al año 2022. Se debe tener en cuenta que entre los años 2008 y 2022 se instalaron en el municipio 55,97 MW de potencia fotovoltaica, lo que supuso una reducción de emisiones del 33,19% en 2022 respecto 2008. El Plan de Acción equivale a una reducción del 43,80% de las emisiones, equivalente a una reducción de emisiones per cápita de 0,34 toneladas de CO₂ por habitante y año. Por otro lado, la reducción del consumo energético sería de un 8,79% respecto al consumo de 2008, el cual aumentó un 19,70% entre 2008 y 2022. Esta disminución en el consumo energético supone un ahorro de 68.448,42 MWh al año desde 2022 y un ahorro per cápita al año de 3,21 MWh.

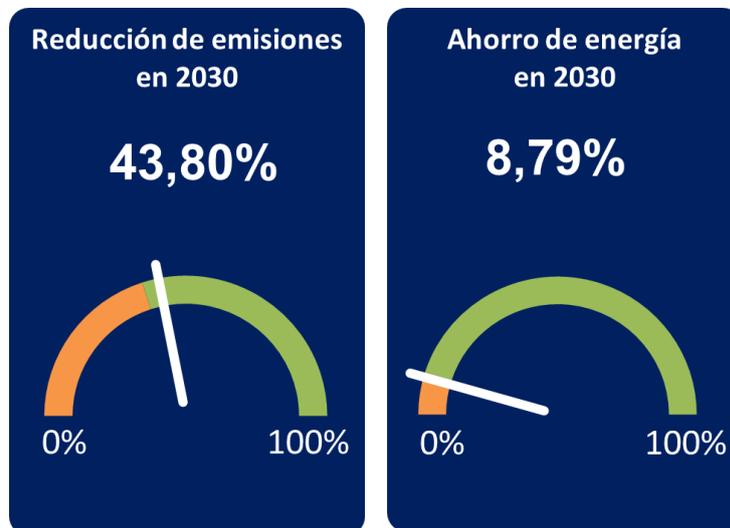


Figura 64. Reducción de emisiones y ahorro de energía en 2030 respecto al año de referencia

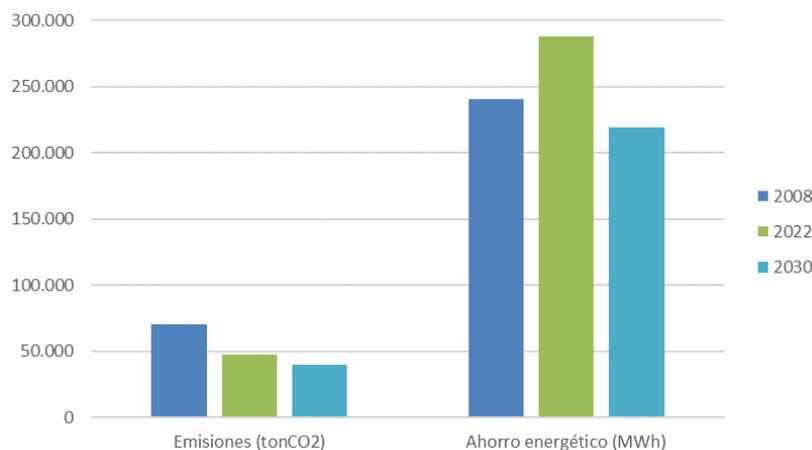


Figura 65. Ahorro energético y reducción de emisiones en los escenarios 2008, 2022 y 2030

La Tabla 40 muestra la reducción de emisiones que se prevé que se produzca para cada sector al aplicar las medidas. Se puede observar que en todos los sectores excepto en el de movilidad se espera una reducción prácticamente del 100%, lo que hace que la reducción total de emisiones para 2030 sea aproximadamente la mitad respecto 2008. Por otro lado, las medidas aplicadas al sector de movilidad proporcionarán una reducción del crecimiento de las emisiones del mismo, pero aun así se espera un aumento del 6,73%, lo cual se puede ver también en la Figura 66.

Tabla 40. Reducción de emisiones respecto al año de referencia para cada sector.

Sector afectado	Reducción en 2030 (%)
Municipal	92,86%
Terciario	97,46%
Residencial	96,52%
Movilidad	-6,73%
Total	43,80%

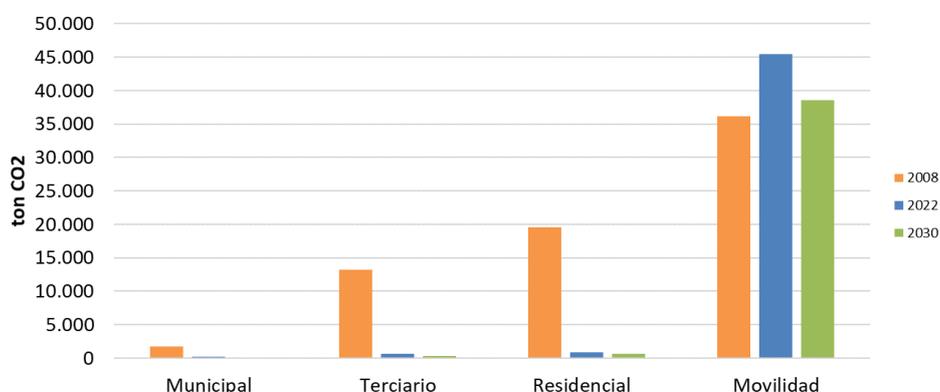


Figura 66. Reducción de emisiones respecto al año de referencia para cada sector.

Con todo ello, se puede ver claramente que la clave para la reducción de emisiones de Alhama de Murcia es la transición a la movilidad sostenible. Más del 95% de las emisiones actuales son por causa del sector de movilidad, el 90,34% de las emisiones que se van a reducir provienen del mismo sector (Tabla 41).

Tabla 41. Contribución a la reducción de emisiones y ahorro de energía del PACES por área.

Sector	Ahorro MWh	Reducción tonCO2	% MWh	% tonCO2
Municipal	3.013,77	123,10	3,32%	1,63%
Terciario	25.515,82	333,89	28,08%	4,41%
Residencial	12.239,19	200,19	13,47%	2,64%
Movilidad	27.679,63	6.838,73	30,46%	90,34%
Producción renovable	22.409,83	74,09	24,66%	0,98%
Total	90.858,26	7.569,99		

En cuanto al presupuesto del Plan de Acción, se han estimado los costes diferenciando entre iniciativa privada, posibles ayudas y subvenciones y la inversión correspondiente del ayuntamiento. Los presupuestos son estimaciones e irán actualizándose a lo largo del tiempo.

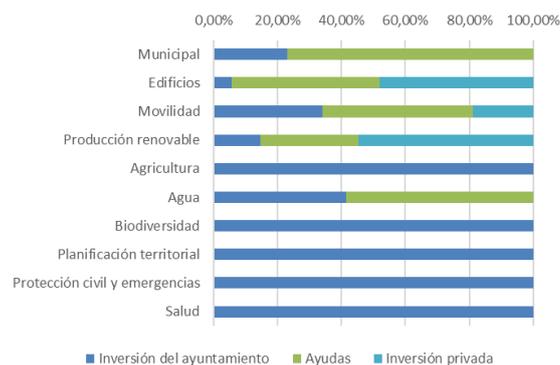


Figura 67. Distribución de la financiación de cada medida

En la Figura 67 se puede observar que las áreas de edificios, movilidad y producción de energías renovables son aquellas en las que la participación ciudadana es vital, ya que son los mismos ciudadanos los que deben dar el paso de rehabilitar su vivienda o su comercio o de cambiar su vehículo por uno más sostenible.

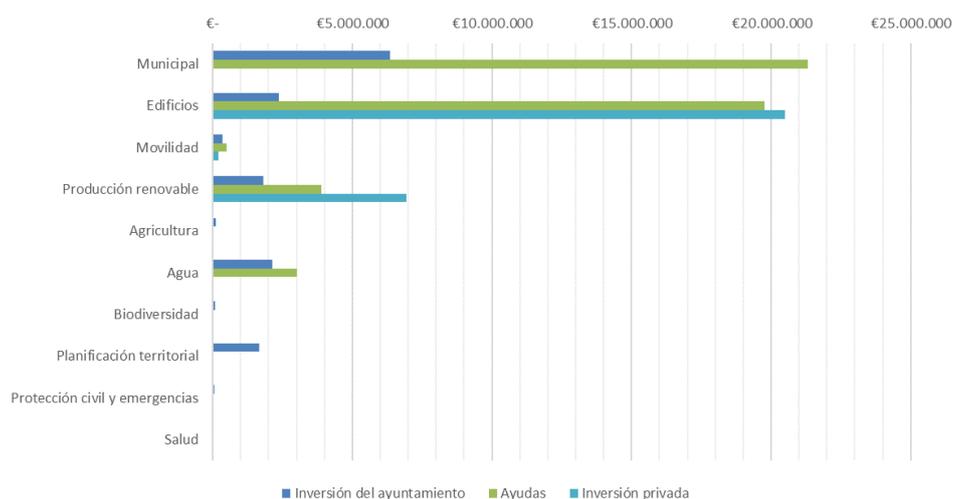


Figura 68. Presupuesto del Plan de Acción

Como muestra la Figura 68, es en los edificios donde la inversión es más importante. Se estima un presupuesto total de inversiones de aquí a 2030 de 91.116.991 €, de los cuales 15.026.050 € corresponden a inversión municipal, 27.633.123 € a inversión privada y los restantes 48.457.817 € se prevé que provengan de ayudas y subvenciones. Los presupuestos detallados se pueden ver en las Tablas 42 a 44.

Tabla 42. Presupuestos detallados del Plan de Acción

Área	Inversión €	Inversión Ayto €	Ayudas €	Invers. privada €
Municipal	27.664.122,50 €	6.349.984,50 €	21.314.138,00 €	- €
Edificios	42.645.468,75 €	2.383.048,44 €	19.753.609,38 €	20.508.810,94 €
Movilidad	1.060.000,00 €	360.000,00 €	500.000,00 €	200.000,00 €
Producción renovable	12.636.900,00 €	1.822.517,20 €	3.890.070,00 €	6.924.312,80 €
Agricultura	120.000,00 €	120.000,00 €	- €	- €
Agua	5.130.500,00 €	2.130.500,00 €	3.000.000,00 €	- €

Biodiversidad	100.000,00 €	100.000,00 €	- €	- €
Planificación territorial	1.675.000,00 €	1.675.000,00 €	- €	- €
Protección civil y emergencias	50.000,00 €	50.000,00 €	- €	- €
Salud	35.000,00 €	35.000,00 €	- €	- €
Total	91.116.991,25 €	15.026.050,14 €	48.457.817,38 €	27.633.123,74 €

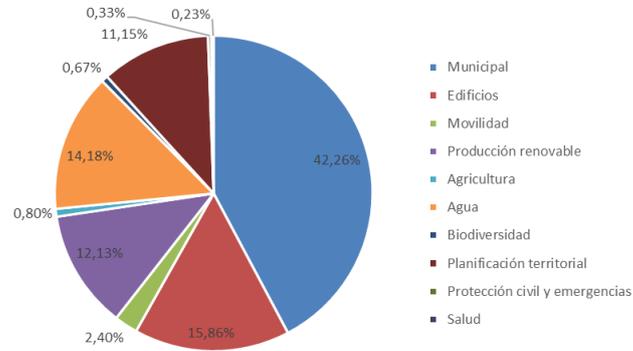


Figura 69. Distribución de la inversión realizada por el ayuntamiento por área

Tabla 43. Resumen del Plan de Acción

Área	Medidas	Ahorro energético (MWh)	Reducción emisiones (tCO2)	Inversión	Inversión del ayuntamiento	Ayudas	Inversión privada	Tipo	Amenazas
Sector Municipal	1.1. Renovación total del alumbrado público con tecnología LED	796,21	0,00	598.200 €	299.100 €	299.100 €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	1.2. Transición hacia la electrificación, los combustibles alternativos y las	46,87	11,55	870.000 €	811.700 €	58.300 €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	1.3. Rehabilitación energética de edificios municipales	1.268,79	118,25	26.195.923 €	5.239.185 €	20.956.738 €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
Total municipal		2.111,87	129,80	27.664.123 €	6.349.985 €	21.314.138 €	- €		
Sector Edificios	2.1. Implementación del proyecto 50/50 en colegios	607,90	6,71	10.500 €	10.500 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	2.2. Rehabilitación energética de edificios sector terciario	14.457,91	159,51	19.245.750 €	- €	9.622.875 €	9.622.875 €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	2.3. Rehabilitación energética de edificios residenciales	935,54	21,94	20.261.469 €	233.423 €	10.130.734 €	9.897.311 €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	2.4. Recolección y aprovechamiento de las aguas pluviales en edificios	-	-	1.893.250 €	946.625 €	- €	946.625 €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	2.5. Mejora en la gestión de residuos	-	-	1.042.000 €	1.000.000 €	- €	42.000 €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	2.6. Charlas de concienciación sobre ahorro de energía	245,73	3,88	17.500 €	17.500 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	2.7. Fomento de la eficiencia energética	-	-	175.000 €	175.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
Total Edificios		16.247,08	192,03	42.645.469 €	2.383.048 €	19.753.609 €	20.508.811 €		
Movilidad	3.1. Iniciativa Camino Escolar Seguro en los colegios del municipio	99,41	24,56	35.000 €	35.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	3.2. Plan de movilidad urbana sostenible	-	-	25.000 €	25.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	3.3. Fomento de la movilidad sostenible	27.580,22	6.814,17	1.000.000 €	300.000 €	500.000 €	200.000 €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
Total movilidad		27.679,63	6.838,73	1.060.000 €	360.000 €	500.000 €	200.000 €		
Producción renovable	4.1. Fomento de las energías renovables	22.115,83	348,75	12.006.900 €	1.480.517 €	3.602.070 €	6.924.313 €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	4.2. Proyecto de techos solares "Escuelas autosuficientes"	360,00	0,00	270.000 €	162.000 €	108.000 €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	4.3. Proyecto de energía solar térmica en la piscina municipal	294,00	74,09	360.000 €	180.000 €	180.000 €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
Total Pod. Renovable		22.769,83	422,84	12.636.900 €	1.822.517 €	3.890.070 €	6.924.313 €		
Agricultura	5.1. Plan de gestión de residuos agrícolas	-	-	70.000 €	70.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	5.2. Desarrollo de Ecohuertos urbanos	-	-	50.000 €	50.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
Total Agricultura		0,00	0,00	120.000 €	120.000 €	- €	- €		
Agua	6.1. Campañas de concienciación sobre la importancia del ahorro de agua	-	-	10.500 €	10.500 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	6.2. Mejora de la eficiencia y modernización en la red de riego municipal	-	-	120.000 €	120.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	6.3. Renovación de la red de saneamiento	-	-	2.500.000 €	1.000.000 €	1.500.000 €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	6.4. Instalación de un tanque de tormentas y terrenos inundables	-	-	2.500.000 €	1.000.000 €	1.500.000 €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
Total agua		0,00	0,00	5.130.500 €	2.130.500 €	3.000.000 €	- €		
Biodiversidad	7.1. Programa de protección de la biodiversidad urbana	-	-	100.000 €	100.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
Total Biodiversidad		0,00	0,00	100.000 €	100.000 €	- €	- €		
Planificación territorial	8.1. Replanificación de las zonas propensas a sufrir inundaciones	-	-	25.000 €	25.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	8.2. Aumento de zonas verdes en el municipio	-	-	1.200.000 €	1.200.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	8.3. Adaptación climática del espacio urbano	-	-	300.000 €	300.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	8.4. Aumento de la superficie permeable de la ciudad (SUDS)	-	-	150.000 €	150.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
Total Planificación territorial		0,00	0,00	1.675.000 €	1.675.000 €	- €	- €		
Protección civil y emergencias	9.1. Programa de previsión, actuación y emergencias climáticas	-	-	50.000 €	50.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
	Total Protección civil y emergencias		0,00	0,00	50.000 €	50.000 €	- €	- €	
Salud	10.1. Campañas de concienciación y control sobre los efectos del cambio climático en la salud	-	-	35.000 €	35.000 €	- €	- €	A M PE	A1 A2 A3 A4 A5
Total Salud		0,00	0,00	35.000 €	35.000 €	- €	- €		
TOTAL GENERAL		68.808,42	7.583,40	91.116.991,25	15.026.050,14	48.457.817,38	27.633.123,74		

Tabla 44. Cronograma del Plan de Acción

Sector	Medidas	Inicio	Fin	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Municipal	1.1. Renovación total del alumbrado público con tecnología LED	2024	2026							
	1.2. Transición hacia la electrificación, los combustibles alternativos y las bajas emisiones en la flota r	2024	2030							
	1.3. Rehabilitación energética de edificios municipales	2024	2030							
Edificios	2.1. Implementación del proyecto 50/50 en colegios	2024	2030							
	2.2. Rehabilitación energética de edificios sector terciario	2024	2030							
	2.3. Rehabilitación energética de edificios residenciales	2024	2030							
	2.4. Recolección y aprovechamiento de las aguas pluviales en edificios	2024	2030							
	2.5. Mejora en la gestión de residuos	2024	2030							
	2.6. Charlas de concienciación sobre ahorro de energía	2024	2030							
	2.7. Fomento de la eficiencia energética	2024	2030							
Transporte	3.1. Iniciativa Camino Escolar Seguro en los colegios del municipio	2024	2026							
	3.2. Plan de movilidad urbana sostenible	2025	2030							
	3.3. Fomento de la movilidad sostenible	2024	2030							
Producción	4.1. Fomento de las energías renovables	2024	2030							
	4.2. Proyecto de techos solares "Escuelas autosuficientes"	2024	2030							
	4.3. Proyecto de energía solar térmica en la piscina municipal	2024	2026							
Agricultura	5.1. Plan de gestión de residuos agrícolas	2024	2030							
	5.2. Desarrollo de Ecohuertos urbanos	2024	2030							
Agua	6.1. Campañas de concienciación sobre la importancia del ahorro de agua y posibilidades para mejor	2024	2026							
	6.2. Mejora de la eficiencia y modernización en la red de riego municipal	2025	2026							
	6.3. Renovación de la red de saneamiento	2026	2030							
	6.4. Instalación de un tanque de tormentas y terrenos inundables	2027	2028							
Biodiversidad	7.1. Programa de protección de la biodiversidad urbana	2024	2027							
Planificación territorial	8.1. Replanificación de las zonas propensas a sufrir inundaciones	2025	2026							
	8.2. Aumento de zonas verdes en el municipio	2025	2030							
	8.3. Adaptación climática del espacio urbano	2025	2028							
	8.4. Aumento de la superficie permeable de la ciudad (SUDS)	2025	2030							
Protección civil	9.1. Programa de previsión, actuación y emergencias climáticas	2025	2030							
Salud	10.1. Campañas de concienciación y control sobre los efectos del cambio climático en la salud	2024	2030							

7. CONCLUSIONES

El Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) de Alhama de Murcia resulta una herramienta fundamental en la planificación energética y la lucha contra el cambio climático a nivel local, donde el fácil acceso y la formación sobre la gestión energética se hace necesaria. Durante el desarrollo de este trabajo, se ha evidenciado que muchas de las acciones de mitigación implementadas han estado impulsadas por la evolución de la normativa europea y sus exigencias. Directivas como las de eficiencia energética de edificios (que dieron lugar al Código Técnico de la Edificación y la certificación energética de edificios) o las de fomento del uso de las energías renovables, han jugado un papel crucial en la promoción de medidas en este ámbito.

Además, se ha destacado la importancia de una transición hacia una movilidad basada en fuentes alternativas como una estrategia clave para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La adopción de modos de movilidad más sostenibles es un aspecto esencial para impulsar dicha transición.

En este sentido, es fundamental que los ayuntamientos asuman un papel activo en la implementación de políticas e instrumentos que fomenten la adopción de modelos energéticos más sostenibles. El énfasis debe ponerse en la eficiencia en el uso de los recursos, como el agua y la energía, así como en el aprovechamiento de las energías renovables, que cada vez se vuelven más accesibles y rentables. Esto implica promover la concienciación y la educación ambiental, así como proporcionar incentivos y apoyo técnico a los ciudadanos y empresas que deseen hacer la transición hacia tecnologías más limpias y sostenibles.

Sin embargo, es crucial tener presente que este proceso de transición no puede llevarse a cabo a costa de los más desfavorecidos y vulnerables. Es necesario abordar la problemática de la pobreza energética, garantizando que todas las personas tengan acceso a servicios energéticos asequibles y sostenibles. Esto implica la implementación de medidas específicas para brindar apoyo a aquellos que se encuentran en situación de vulnerabilidad, como programas de asistencia económica, mejoras en la eficiencia energética de viviendas y promoción de fuentes de energía renovable de bajo costo, características que brinda la lucha contra la pobreza energética.

Tampoco hay que olvidar que el cambio climático ya es una realidad y nuestras ciudades han de adaptarse a estas nuevas condiciones de vida para los ciudadanos. La creación de sombras, el uso apropiado del agua, el reciclaje de los residuos y, sobre todo, la renaturalización del municipio de Alhama de Murcia contribuirá de manera definitiva a disponer de una ciudad más resiliente frente a las acechanzas de este fenómeno que no deja de sorprender a la humanidad.

En resumen, el PACES se presenta como un instrumento esencial para abordar los desafíos del cambio climático y promover la sostenibilidad energética en los municipios. La adopción de políticas y medidas adecuadas puede contribuir significativamente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y a la creación de comunidades más resilientes y sostenibles. Es responsabilidad de todos la involucración en este proceso y de los responsables de gobierno liderarlo, promoviendo la colaboración entre los diferentes actores involucrados y asegurando que nadie se quede atrás en la transición hacia un futuro más sostenible.

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Fuentes

- EuroVértice Consultores, S.L., «Agenda Urbana Alhama de Murcia», 2020. [En línea]. Disponible en: <https://datos.alhamademurcia.es/descargas/918s-agendaurbanaalhama13092022.pdf>
- Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente, «Informe trimestral de la calidad del aire en la Región de Murcia: Primer trimestre».
- Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente, «Informe trimestral de la calidad del aire en la Región de Murcia: Segundo trimestre».
- Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente, «Informe trimestral de la calidad del aire en la Región de Murcia: Tercer trimestre».
- Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente, «Informe trimestral de la calidad del aire en la Región de Murcia: Cuarto trimestre».
- Comunidad de Regantes de la Región de Murcia, «Problemática de la infradotación». <https://cralhama.org/page/problematicaidotacion> (accedido 23 de mayo de 2023).
- M. A. Esteban Yago, M. E. Gadea Montesinos, M. B. García Romero, M. Á. Sánchez García, y J. A. Sánchez Martí, *Población en riesgo de pobreza y exclusión social en la Región de Murcia*.
- Eurostat, Ministerio de Industria, Energía y Turismo, e Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía, «Consumos del Sector Residencial en España Resumen de Información Básica». [En línea]. Disponible en: <https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos Documentacion Basica Residencial Unido c93da537.pdf>
- Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, «Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Oficinas y Despachos». [En línea]. Disponible en: <https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2017/04/Guia-de-Ahorro-y-Eficiencia-Energetica-en-Oficinas-y-Despachos-fenercom-2017.pdf>
- Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), «EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS y SEQUÍAS EN ESPAÑA», 42-415-0-001, jul. 2017. [En línea]. Disponible en: https://ceh.cedex.es/web_ceh_2018/documentos/CAMREC/2017_07_424150001_Evaluaci%C3%B3n_cambio_clim%C3%A1tico_recu.pdf

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), «SYNTHESIS REPORT OF THE IPCC SIXTH ASSESSMENT REPORT (AR6)», 2021. [En línea]. Disponible en: https://report.ipcc.ch/ar6syr/pdf/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf

8.2. Herramientas

- «AdapteCCa». [En línea]. Disponible en: <https://adaptecca.es/>
- «Visor Cartográfico del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables». [En línea]. Disponible en: <https://sig.mapama.gob.es/snczi/>
- Ayuntamiento de Alhama de Murcia, «Sistema de Información Territorial de Alhama de Murcia». [En línea]. Disponible en: <http://aplicaciones.alhamademurcia.es:8081/eVisorWebGIS/#/SITAlhamaMurcia>