



Ayuntamiento de
Benalmádena

PLAN MUNICIPAL CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO





Ayuntamiento de
Benalmádena

Green Gl**be**



Sustainability and Environmental Projects

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. CONTEXTO MUNICIPAL	2
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	2
1.2. ENTORNO NATURAL	3
1.2.1. Climatología	3
1.2.2. Geología y geomorfología	4
1.2.3. Hidrología e hidrogeología	8
1.2.4. Medio litoral	9
1.2.5. Tipos y usos del suelo	11
1.2.6. Vegetación	12
1.2.7. Fauna	13
1.2.8. Áreas protegidas	14
1.2.9. Vías pecuarias, caminos y senderos	15
1.2.10. Paisaje	16
1.3. ENTORNO CULTURAL	17
1.4. POBLACIÓN. ESTRUCTURA URBANA. PARQUE EDIFICATORIO	18
1.5. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA	21
1.6. SERVICIOS PÚBLICOS	23
1.6.1. Educación	23
1.6.2. Servicios sanitarios	23
1.6.3. Residuos	23
1.6.4. Abastecimiento y saneamiento de agua	24
1.6.5. Limpieza pública y protección ambiental	24
1.6.6. Transporte y movilidad	25
1.7. PARQUES, ZONAS VERDES Y OTRAS ÁREAS DE ESPARCIMIENTO	26
1.8. ILUMINACIÓN Y SERVICIOS ENERGÉTICOS	26
1.9. OTRAS INFRAESTRUCTURAS	27
2. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	29
2.1. EMISIONES TOTALES, EMISIONES DIFUSAS Y EMISIONES DIFUSAS PER CÁPITA DEL MUNICIPIO	30
2.2. EMISIONES DERIVADAS DE LA GENERACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA	

POR EL MUNICIPIO EN LOS DISTINTOS SECTORES	33
2.3. EMISIONES DERIVADAS DEL TRÁFICO RODADO	35
2.4. EMISIONES DERIVADAS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN INSTALACIONES FIJAS	37
2.5. EMISIONES DERIVADAS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	39
2.6. EMISIONES DE LA GANADERÍA Y LA AGRICULTURA	42
2.7. EMISIONES DERIVADAS DE GASES FLUORADOS	43
2.8. EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE SUMIDERO	45
2.9. CONCLUSIONES DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI	46
3. CONSUMO ELÉCTRICO	50
3.1. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	50
3.2. CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN INSTALACIONES FIJAS	52
3.3. CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN AUTOMOCIÓN	53
3.4. CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES	54
3.5. CÁLCULO DEL CONSUMO TENDENCIAL DE ENERGÍA FINAL, DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL Y DEL CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES	55
3.6. CONCLUSIONES DEL CONSUMO ELÉCTRICO	57
4. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS VULNERABLES Y DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	60
4.1. ESCENARIOS LOCALES DE CAMBIO CLIMÁTICO	60
4.2. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS	65
4.2.1. Identificación de los principales impactos del cambio climático	66
4.2.2. Evaluación del peligro, exposición y vulnerabilidad de cada impacto	67
4.2.3. Matriz de riesgos	69
4.2.4. Identificación de zonas especialmente vulnerables	71
4.2.5. Priorización de impactos de cambio climático y áreas estratégicas sobre los que hay que actuar	72
4.3. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE RIESGOS	74
5. ESTRATEGIA DE BENALMÁDENA	79
5.1. MISIÓN Y VISIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	79
5.2. OBJETIVOS DEL PLAN CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO	79

6. PLAN DE ACCIÓN DE BENALMÁDENA	82
7. PLANIFICACIÓN PRESUPUESTARIA	86
8. ANÁLISIS Y SEGUIMIENTO DEL PMCC	88
8.1. ANÁLISIS DEL PLAN DE ACCIÓN	88
8.2. SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIÓN	90

ANEXOS

ANEXO I - Fichas de valoración del riesgo de los impactos

ANEXO II - Fichas de las actuaciones del Plan de Acción

ANEXO III - Justificación y detalles del cálculo de ahorro energético y reducción de emisiones

ANEXO IV - Huella de carbono de la Administración Local de Benalmádena

ANEXO V - Estudio de la absorción de CO₂ en el Parque Al-Baytar

ANEXO VI - Estudio de la absorción de CO₂ en el Parque de la Paloma

DATOS BÁSICOS

GOBERNANZA Y PARTICIPACIÓN

Roles	Nombre y apellidos	Área del Ayuntamiento	Contacto (teléfono)	Contacto (e-mail)	Responsabilidades/tareas
Coordinador del PMCC individual	Belén Muñoz	Sanidad	952 579 917	belen.munoz@benalmadena.es	Coordinadora municipal
Agente externo	Juan Manuel Llamas Linero	Externo	659 606 093	juanmallamas@greenglobe.es	Elaboración del documento
Responsable/s del seguimiento del PMCC individual	Belén Muñoz	Sanidad	952 579 917	belen.munoz@benalmadena.es	Coordinadora municipal
Coordinador de actividades participativas	Belén Muñoz	Sanidad	952 579 917	belen.munoz@benalmadena.es	Coordinadora municipal
Otros					
Otros					

Mecanismos / Acciones de comunicación y participación	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
Información pública		Octubre 22	Noviembre 22
Reuniones con técnicos			

MARCO NORMATIVO

Concepto	Descripción
Normativa aplicable	Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética
	Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía
	Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC)

1

CONTEXTO MUNICIPAL



1. CONTEXTO MUNICIPAL

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El municipio de Benalmádena se ubica en la comarca de la Costa del Sol occidental. Pertenece a la provincia de Málaga, dentro de la comunidad autónoma de Andalucía, y está situado a unos 22 km de la capital provincial, formando parte de su área metropolitana. Su cota media se sitúa a 237 m sobre el nivel del mar y sus coordenadas son 36°35'49"N 4°33'13"O.

El término municipal, que discurre desde las cumbres de la Sierra de Mijas hasta el mar, cuenta con una superficie de 26,87 km² y un perímetro de 31.491,08 m, con parte marítima y parte continentales. Está compuesto por tres núcleos principales: Benalmádena Pueblo, Arroyo de la Miel y Benalmádena Costa. En lo que respecta a población, según los datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de 2020 el municipio se encuentra en desarrollo a consecuencia de la expansión del Área Metropolitana de Málaga.

El municipio, bañado al sur por el Mar Mediterráneo, limita al oeste con los términos municipales de Fuengirola y Mijas, al norte con Alhaurín de la Torre y al este con Torremolinos. En lo que respecta a las vías de comunicación, el municipio es atravesado por la vía de ferrocarril que va desde Málaga a Fuengirola. Además, cuenta con tres carreteras que permiten el acceso al municipio: la Avenida Antonio Machado y la Avenida del Sol, ambas dispuestas de manera más o menos paralela a la línea de costa; la A-368, que conecta Mijas con Torremolinos a través de Benalmádena; y la A-7 E15, la Autovía del Mediterráneo, que discurre por el interior.

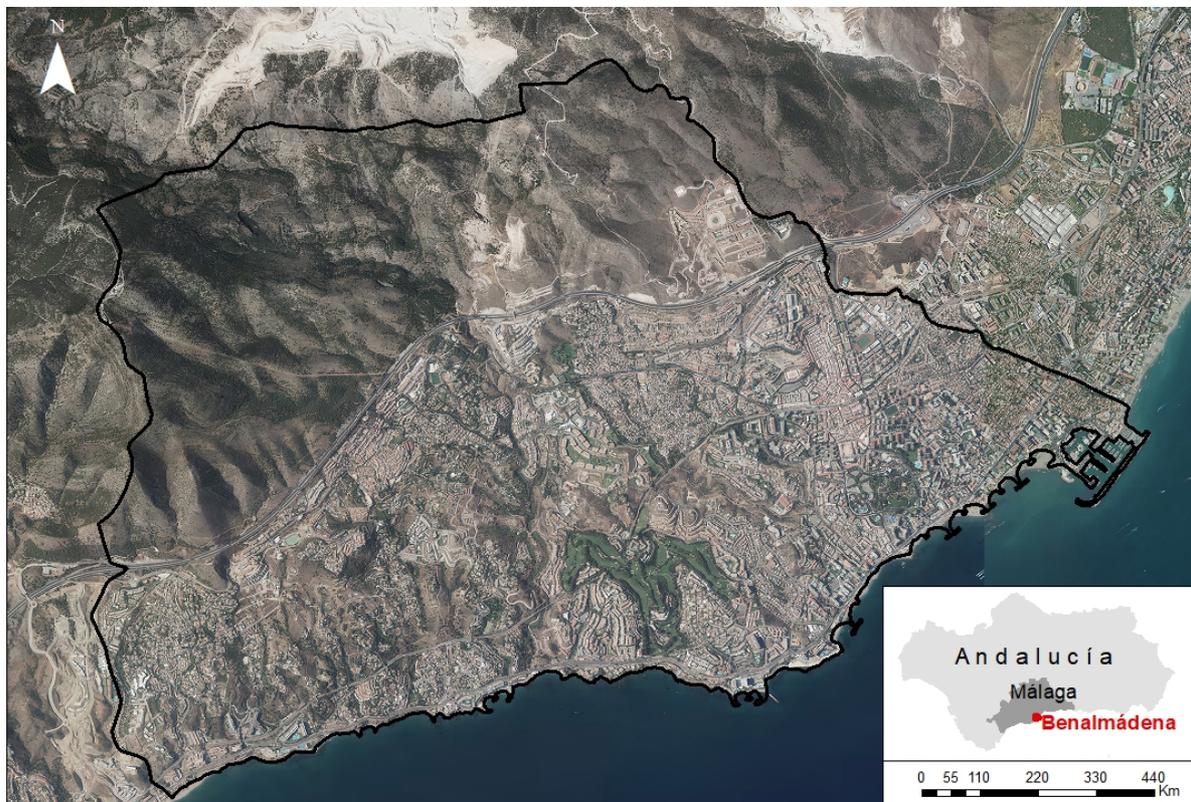


Figura 01. Imagen satelital y localización de Benalmádena.. Fuente: Elaboración propia

1.2. ENTORNO NATURAL

1.2.1. Climatología

El clima de Benalmádena es típicamente mediterráneo, caracterizado por inviernos suaves y húmedos, y veranos templados y secos. Está fuertemente influenciado por su topografía, estando muy determinado por la presencia del mar y la montaña. La presencia del mar aporta suavidad térmica tanto en invierno como en verano, mientras que la Sierra de Mijas supone una barrera entre la costa y el interior de la provincia, obstaculizando el paso de los vientos del norte fríos en invierno y muy calurosos en verano.

A continuación, se definen algunos valores climáticos que caracterizan a este tipo de clima. Los datos climatológicos se han obtenido a partir de los datos del Visor del Atlas Climático de la Península y Baleares (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente):

Variables climáticas	Valores
Temperatura media anual (°C)	17,5
Temperatura media mes más frío (°C)	11,2
Temperatura media mes más cálido (°C)	25,2
Precipitación media anual (mm)	608
Número medio anual de días de precipitación superior a 1 mm	45,4

Tabla 01. Valores medios de algunas variables climáticas. Fuente: Visor del Atlas climático de la Península y Baleares, AEMET.

La variable climática más relevante, por su influencia sobre las variables biológicas, es la temperatura. La temperatura media anual de la zona de estudio es de 17,5 °C, alcanzando las mayores temperaturas durante la época estival, con medias por encima de los 25 °C en agosto. Las temperaturas más bajas se dan en enero, con alrededor de 11 °C.

Las precipitaciones son el principal controlador del ciclo hidrológico de una región, así como de la ecología, paisaje y usos del suelo. El municipio de Benalmádena presenta una precipitación media anual de 608 mm. Las precipitaciones en el municipio varían considerablemente a lo largo del año. La temporada de lluvia discurre de septiembre a mayo concentrándose principalmente en el mes de noviembre, con un promedio de 111 mm. Mientras que los más secos se relacionan con los meses de verano, con un promedio de 2 mm en julio y agosto.

A continuación, se añade un climograma correspondiente al municipio, para ver de una manera más visual el comportamiento climático de la zona:

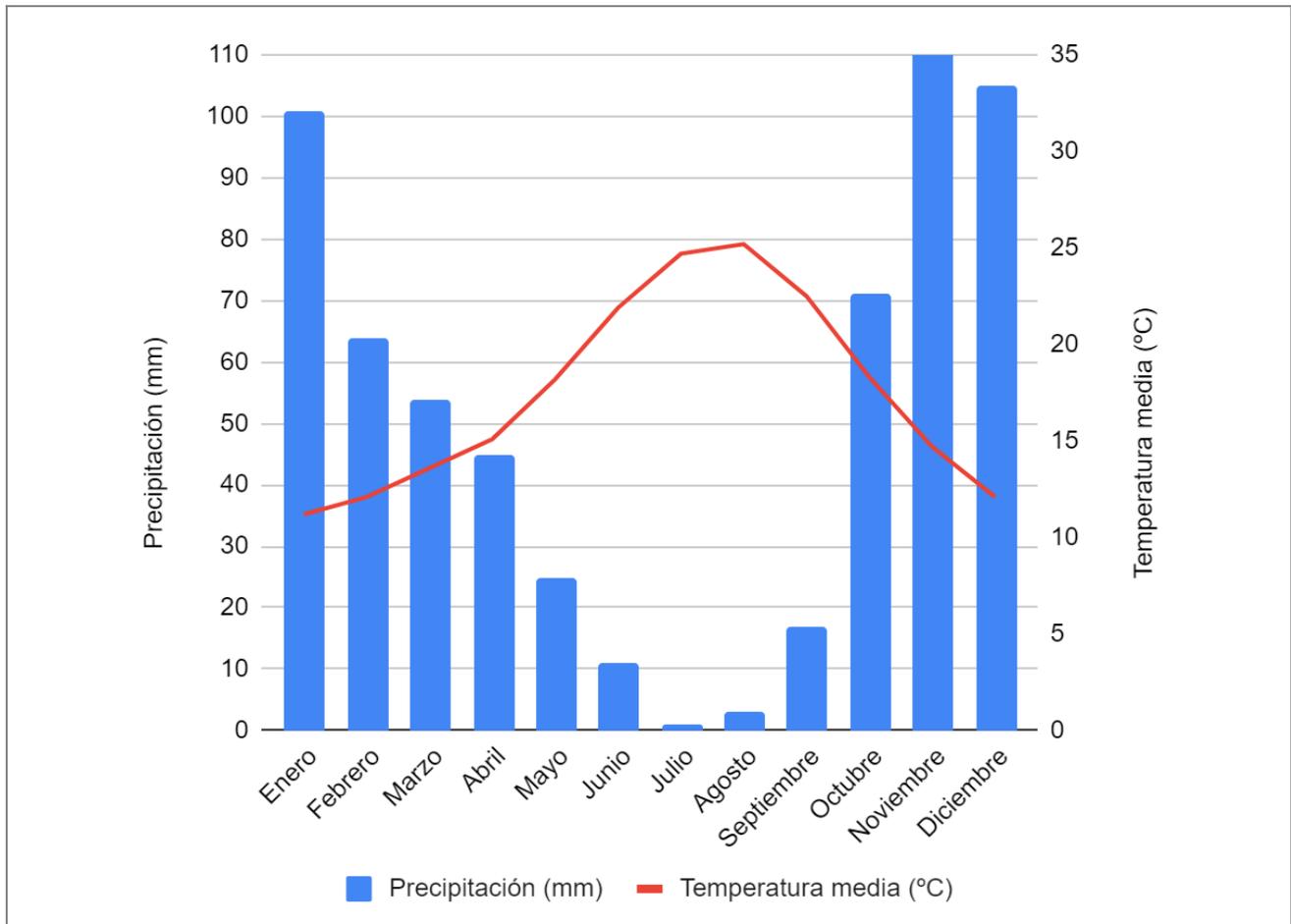


Figura 02. Datos de temperatura y precipitación media anual del término municipal de Benalmádena. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del visor del Atlas climático de la Península y Baleares, AEMET.

1.2.2. Geología y geomorfología

Andalucía comprende tres grandes unidades morfológicas (Sierra Morena, Depresión del Guadalquivir y Sierras Béticas), cada una de ellas con claras diferencias respecto a su génesis y transformación. Los terrenos de la provincia de Málaga pertenecen íntegramente a la Cordillera Bética, una parte de la cadena de plegamiento alpino que bordea el Mediterráneo Occidental.

Los materiales que afloran en el término municipal de Benalmádena pertenecen a tres grandes unidades geológicas de la Cordillera Bética: Complejo Alpujárride, Complejo Maláguide y materiales postorogénicos (figura 3). Las dos primeras unidades representan grandes mantos de corrimientos, de tal forma que los materiales maláguides están superpuestos tectónicamente a los alpujárrides. Ambos complejos forman parte de las Zonas Internas de la Cordillera Bética y están fuertemente deformados al haber sufrido procesos tectónicos relacionados con la formación de la Cordillera Bética. Por el contrario, los materiales postorogénicos se disponen sobre los anteriores y no están deformados.

En el sector occidental de la provincia de Málaga, dentro del Complejo Alpujárride se han diferenciado dos unidades superpuestas tectónicamente: Unidad Blanca y sobre ella la Unidad de los Reales. En el término municipal de Benalmádena, la Unidad de Blanca ocupa prácticamente todo el sector septentrional coincidiendo con los relieves montañosos. Esta unidad está constituida por dos



conjuntos litológicos: uno constituido principalmente por formaciones de esquistos y otro por mármoles. El complejo de esquistos aflora escasamente al SW de Benalmádena, donde se pueden observar gneises y esquistos con intercalaciones de cuarcitas y anfibolitas. Hacia su parte alta, tránsito al complejo de mármoles, se reconocen también intercalaciones de éste. La edad de estos materiales es Paleozoico-Triásico inferior. Por encima del tránsito, se encuentra una potente formación de mármoles, que constituye un acuífero carbonatado. En el sector más nororiental del municipio, la parte inferior de esta formación carbonatada está constituida por mármoles dolomíticos, masivos, normalmente de color blanco. Por encima de Benalmádena aflora la parte alta de esta formación, que está constituida por mármoles calizos con tonos más azulados, con intercalaciones de esquistos y calcoesquistos. La edad de esta formación es Triásico medio.

La Unidad de los Reales aflora en la parte meridional, al SW del término municipal, coincidiendo con los relieves fuertemente alomados. Esta unidad está representada a su base por peridotitas, destacando el afloramiento que se extiende ampliamente hacia el W, por debajo de la carretera de Benalmádena a Mijas, en el que las peridotitas se encuentran fuertemente alteradas a serpentinas. La edad de esta formación es Paleozoico-Triásico inferior.

En el complejo Maláguide se pueden distinguir dos conjuntos litológicos superpuestos estratigráficamente que representan dos ciclos orogénicos distintos: el zócalo hercínico formado por materiales del Paleozoico y la cobertera alpina formada por materiales del Mesozoico y del Cenozoico. El Complejo Maláguide aflora escasamente en el vértice suroccidental del término municipal, donde los materiales representados pertenecen al zócalo hercínico, reconociéndose tres formaciones características del Complejo: La formación inferior (Formación Morales) está caracterizada por filitas y pizarras con intercalaciones de grauvacas, y en su parte alta, algunas intercalaciones de conglomerados. La formación intermedia (Formación Santi Petri) es de naturaleza carbonatada. Normalmente las calizas no son puras, sino que presentan diferente contenido detrítico, por lo que suelen ser calizas arenosas, calizas pizarrosas, o incluso areniscas calcáreas. La formación superior (Formación Almogía) está constituida por pizarras y grauvacas con algunas intercalaciones de conglomerados. La edad de esta formación es Paleozoico.

En lo referente a los materiales postorogénicos, destacan los afloramientos pliocénicos localizados al este de Arroyo de la Miel. Consisten fundamentalmente en arenas y gravas que suelen contener fauna marina de moluscos. Discordantes sobre los materiales del Plioceno o los mencionados anteriormente, se disponen materiales continentales de edad Cuaternario.

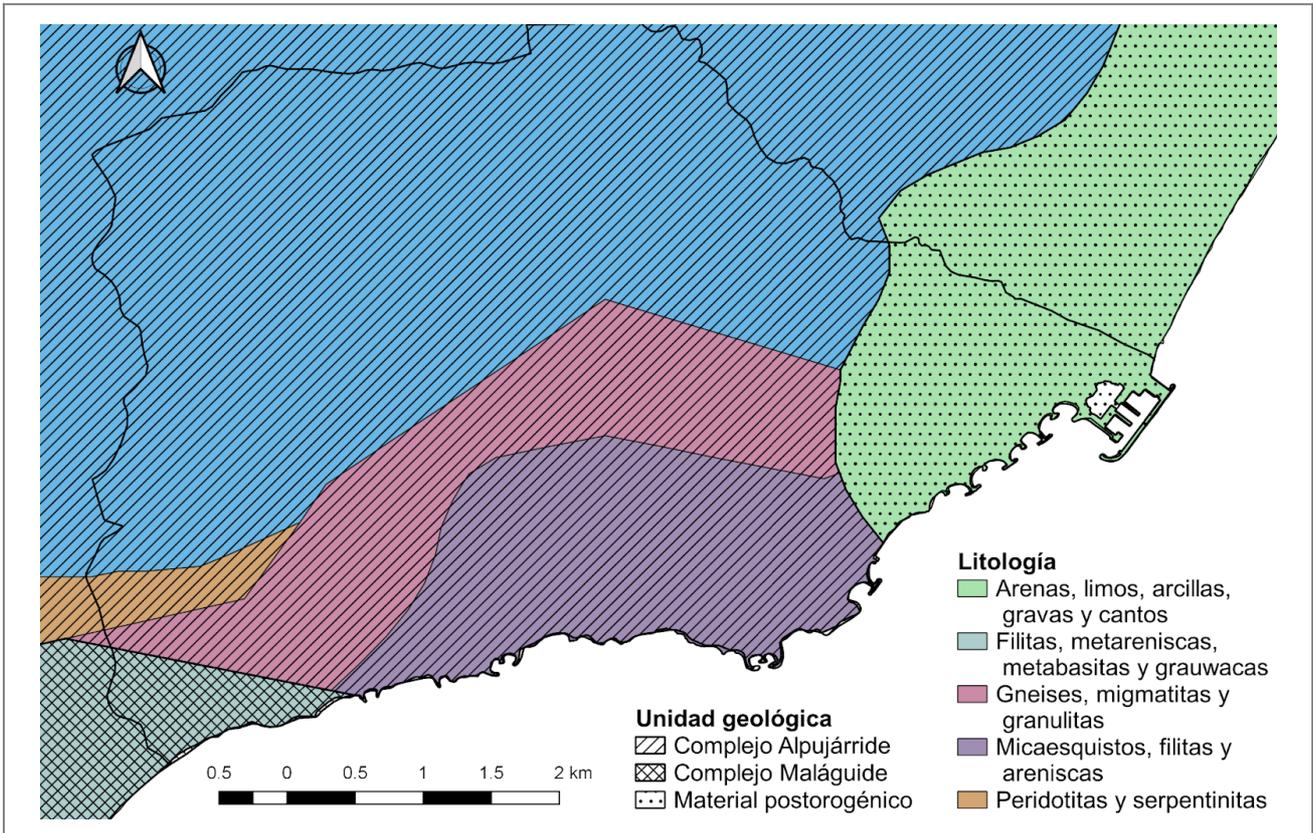


Figura 03. Litología del término municipal de Benalmádena, y unidad geológica a la que pertenecen. Fuente: elaboración propia con datos de DERA.

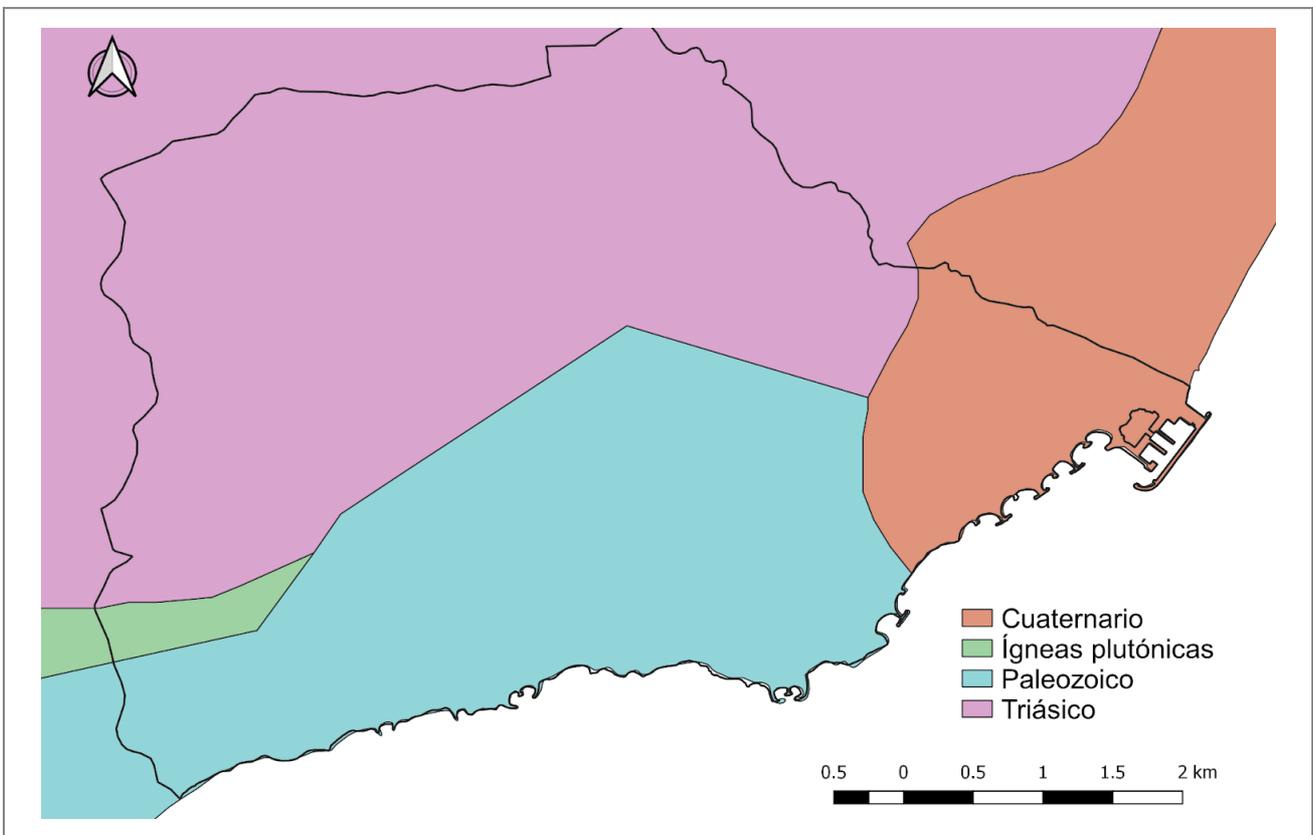


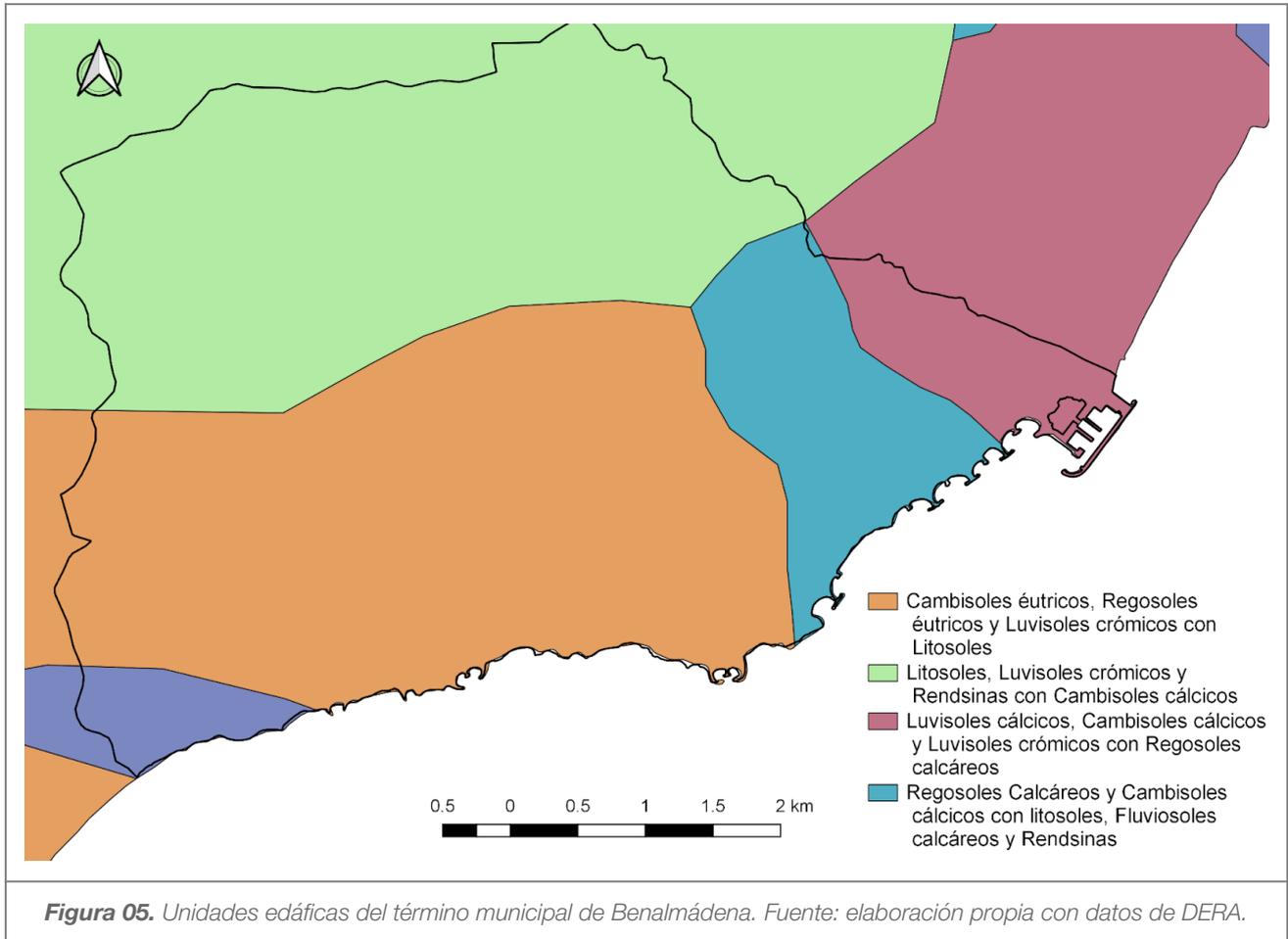
Figura 04. Edad geológica del término municipal de Benalmádena. Fuente: elaboración propia con datos de DERA.



En cuanto a la **geomorfología**, en el término municipal se observa un fuerte contraste topográfico, estando su geografía muy determinada por la presencia del mar y la montaña. Su parte más meridional, alcanzando aproximadamente hasta una altura topográfica de 200 m, presenta un relieve alomado y una red de drenaje muy densa, de tipo detrítica. En cambio, su parte septentrional se caracteriza por un relieve montañoso, con fuertes pendientes y una red de drenaje poco densa, con grandes arroyos que presentan un recorrido casi paralelo, con orientación NNW-SSE. El límite norte del municipio coincide con la divisoria de aguas del río Guadalhorce, que discurre más al norte. En ese sector destaca la existencia de una serie de cerros que representan la parte más elevada del municipio: Castillejo (967 m), del Moro (959 m), Guerrero o Calamorro (771 m).

En lo referente al **medio edáfico**, también se observa un importante contraste entre los dos sectores diferenciados topográfica y geológicamente. En el sector septentrional, caracterizado por la elevada pendiente y roca madre carbonatada (mármoles), predominan los litosoles, que se disponen entre abundantes afloramientos rocosos. Los litosoles son suelos poco desarrollados que no han evolucionado debido a la erosión continua. Este tipo de suelo presenta un perfil tipo AC, con un espesor no superior a 10 cm en el horizonte A, que contiene abundantes fragmentos de roca madre, la cual aflora a escasa profundidad. Todo ello condiciona que en este sector no esté favorecido el desarrollo de la vegetación. No obstante, localmente rellenando grandes grietas en la roca, se han podido formar luvisoles crómicos, conocidos también como “terra rossa”. Este suelo es de color rojo y se forma por la acumulación de la arcilla de descalcificación. El perfil es ABtC, destacando el elevado contenido en arcilla, sobre todo en el horizonte argílico Bt, caracterizado por la migración de arcilla del horizonte superior.

En el sector meridional, donde la pendiente es elevada, se encuentran regosoles. Son suelos poco evolucionados parecidos a los litosoles, con perfil AC, pero el horizonte A es más potente al alterarse con mayor facilidad la roca metapelítica o la peridotita. A media ladera, donde la pendiente no ha impedido la evolución de los suelos, se desarrollan cambisoles. Estos suelos son típicos de las regiones templadas y se caracterizan por el desarrollo de un horizonte de alteración, denominado cámbico (B), entre el horizonte superior A y el horizonte inferior C, por lo que el perfil es A(B)C. Sobre las metapelitas y las peridotitas, los suelos no son calcáreos y tienen una saturación de bases superior al 50%, por lo que se clasifican como cambisoles eútricos. La liberación de elementos procedentes de la alteración de la peridotita, es un factor limitante que condiciona la vegetación desarrollada en los suelos sobre peridotitas. Por el contrario, sobre los materiales postorogénicos de naturaleza predominantemente carbonatada, los suelos son calcáreos, por lo que se clasifican como cambisoles cálcicos.



1.2.3. Hidrología e hidrogeología

Sobre la estructura tectónica que permite diferenciar tres grandes unidades geológicas dentro del municipio de Benalmádena, se superpone una red de drenaje cuyo origen se debe a las rocas carbonatadas dominantes en la parte norte del municipio (Sierra de Mijas) y la fuerte topografía característica del municipio.

Entre los numerosos arroyos destaca Arroyo Hondo, cuyo cauce está normalmente seco y cuyas aguas proceden de la Sierra kárstica de Mijas. Éste marca un límite hidrográfico, a partir del cual encontramos los terrenos ocupados por Benalmádena Pueblo al oeste.

El conjunto superior representa una potente formación de mármoles, que constituye un acuífero carbonatado, el acuífero de Sierra Blanca-Mijas. Éste tiene una extensión próxima a los 200 km². La alimentación del acuífero de Sierra Blanca-Mijas, se produce casi exclusivamente por infiltración de las precipitaciones. La descarga tiene lugar por medio de manantiales en los bordes, por alimentación lateral a otros acuíferos y, sobre todo, por bombeo, los cuales se concentran especialmente en los bordes de la mitad oriental de la Sierra de Mijas, donde en los últimos años, numerosos manantiales han visto reducido sustancialmente su caudal o desaparecido totalmente (Torremolinos, Arroyo de la Miel, Alhaurín de la Torre, Mijas...).

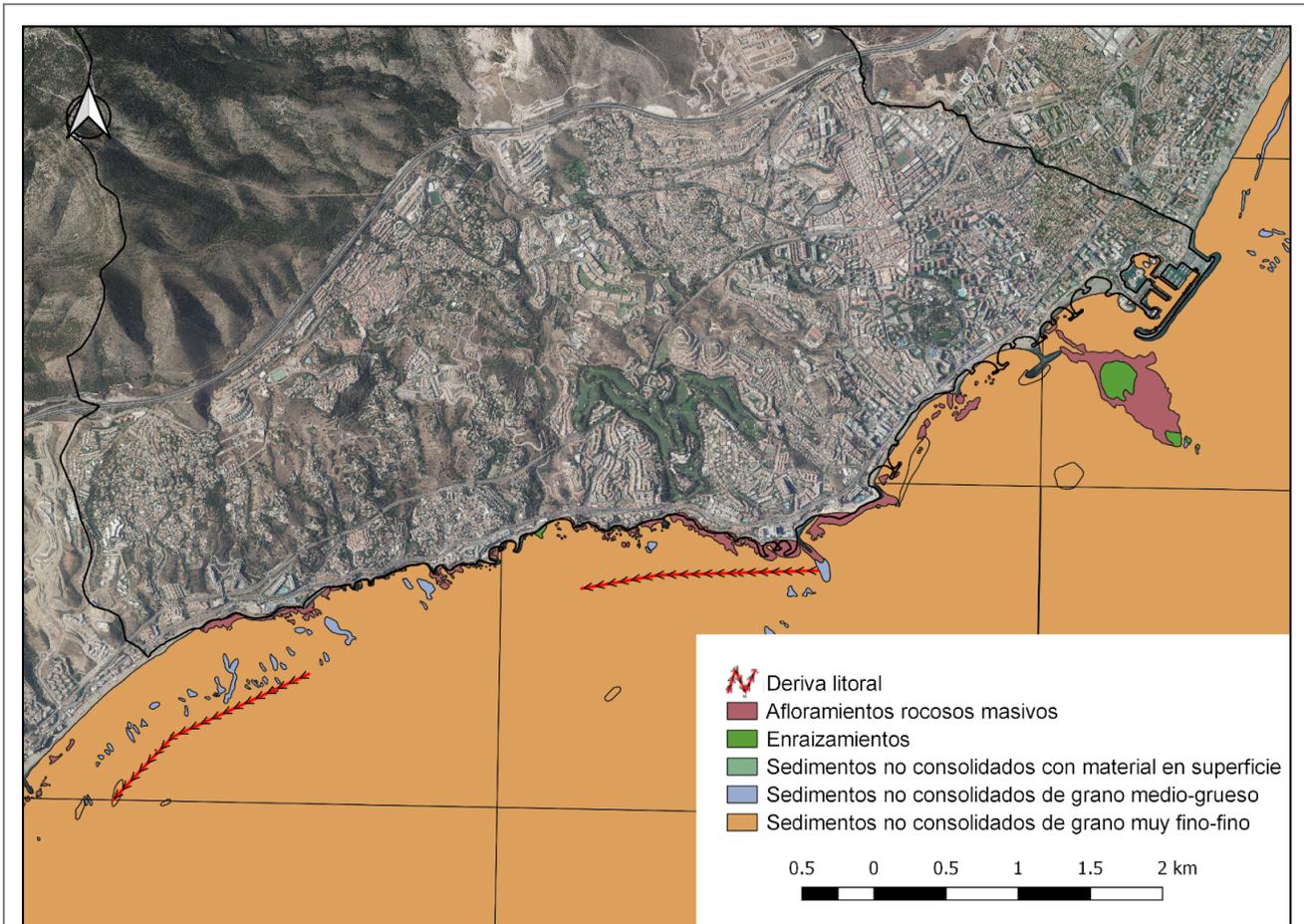


Figura 07. Situación Litoral. Fuente: elaboración propia con datos de DERA.

El término municipal de Benalmádena cuenta con unos 8 kilómetros de playas. En la siguiente tabla, se recogen las principales playas del litoral del municipio, de oeste a este:

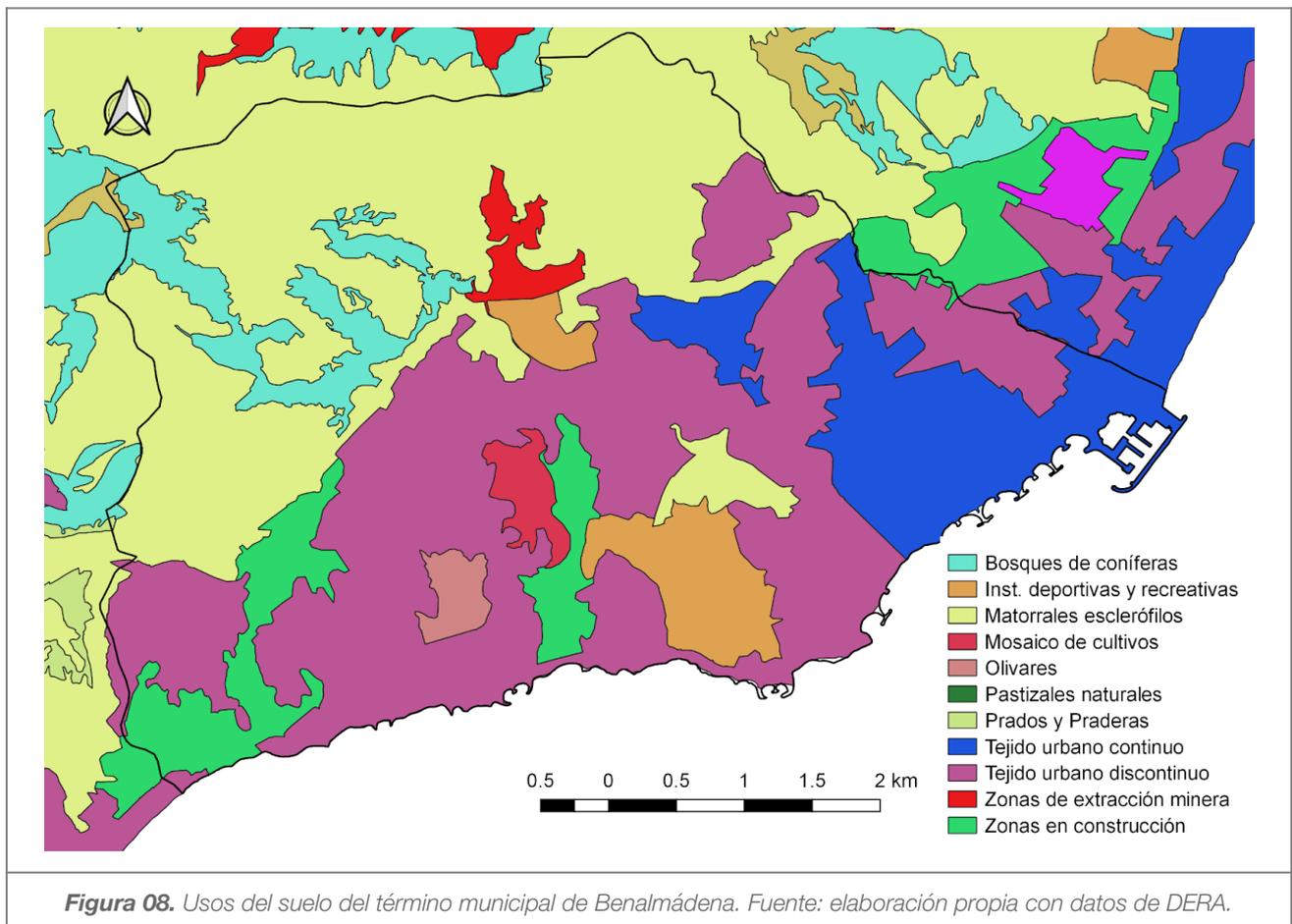
Playa	Longitud (m)	Anchura media (m)	Grado de urbanización
Carvajal	1620	35	Semiurbana
Tajo de la Soga	200	15	Semiurbana
La Perla	100	12	Semiurbana
La Morera	700	10	Semiurbana
Torremuelle	1000	15	Urbana
Arroyo Hondo	400	20	Semiurbana
La Viborilla	350	15	Semiurbana
Benalnatura	350	25	Semiurbana
Las Yucas	400	15	Semiurbana
Torrequebrada	190	10	Urbana

Torre vigía	300	20	Urbana
Arroyo de la Miel	600	30	Urbana
Bil Bil	400	20	Urbana
Santa Ana	500	15	Urbana
Malapesquera	700	50	Urbana

Tabla 02. Principales playas del municipio de Benalmádena. Fuente: elaboración propia con datos del DERA.

1.2.5. Tipos y usos del suelo

Según los datos cartográficos disponibles en las fuentes autonómicas, el uso mayoritario del suelo en el término municipal de Benalmádena es tejido urbano discontinuo, con una superficie de 983 ha, seguido de matorrales esclerófilos con 889 ha. El uso minoritario es de olivares, con 26 ha.



1.2.6. Vegetación

Vegetación potencial

Según la metodología de Rivas Martínez (1987), en el mapa de series de vegetación de España del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (ICONA), el municipio se enmarca en la región Mediterránea, siendo la vegetación potencial del municipio el encinar, es decir, el principal ecosistema que en un pasado cubrió este territorio.

Los encinares constituyen la formación vegetal de más amplia extensión en Andalucía, aunque el área actual se encuentra muy mermada debido al uso que ha hecho el ser humano del territorio. Están individualizados fisionómicamente y florísticamente por la encina (*Quercus rotundifolia*) y dentro de su aparente uniformidad se pueden distinguir varios tipos, que en el caso que nos ocupa se trata del encinar con zarzaporillas (*Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

Este encinar es de aptitudes termomediterráneas y ombroclimas seca-subhúmedo-húmeda y se extiende por la provincia cronológica Bética y Algarviense.

Vegetación actual

La vegetación de Benalmádena se encuentra principalmente en la Sierra de Mijas (localizada al norte del municipio), donde en las latitudes bajas y medias encontramos un extenso pinar repoblado a mediados del siglo XX, acompañado de algarrobos (*Ceratonia siliqua*) y acebuches (*Olea europaea var. sylvestris*).

Bajo la cubierta arbórea es muy común encontrar matorral abierto, como tomillo andaluz (*Thymbra capitata*), romero (*Rosmarinus officinalis*), almoraduz (*Thymus mastichina*), matagallo (*Phlomis purpurea*), cantueso (*Lavandula stoechas*), ruda (*Ruta chalepensis*), hinojo (*Foeniculum vulgare*), gordolobo (*Verbascum giganteum*), palmito (*Chamaerops humilis*) o esparto (*Stipa tenacissima*).

Formando parte del pastizal y en los claros de bosque, se pueden observar orquídeas, que junto a los endemismos vegetales que se desarrollan debido a las particularidades geológicas y climatológicas de esta sierra, constituyen una de las principales riquezas botánicas.

Ya en las partes más altas, el estrato arbóreo es dominado por la encina. La encina (*Quercus rotundifolia*) se acompaña de un matorral denso y arbustivo compuesto de coscoja (*Quercus coccifera*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), enebro (*Juniperus oxycedrus*), cornicabra (*Pistacia terebinthus*), torvizco (*Daphne gnidium*) y jaras (*Cistus sp.*).

Flora protegida

El municipio de Benalmádena cuenta con especies de flora amenazadas (tabla 3), las cuales han sido consultadas en el Visualizador de Especies Protegidas de Andalucía 5x5 km, que aporta información incluida en la base de datos de Flora Amenazada de Andalucía (FAME).

Nombre	Nombre común	Catálogo andaluz
<i>Armeria malacitana</i>		
<i>Celtis australis</i>	Lodón	
<i>Centaurea prolongoi</i>		
<i>Cosentinia vellea</i>		
<i>Cytisus malacitanus</i>	Retama malagueña	LAESRPE
<i>Erysimum rondae</i>		
<i>Galium baeticum</i>		
<i>Jasione penicillata</i>		
<i>Limonium malacitanum</i>	Siempreviva malagueña	En peligro de extinción
<i>Linaria clementei</i>		Vulnerable
<i>Linaria huteri</i>		Vulnerable
<i>Linaria pedunculata</i>		
<i>Maytenus senegalensis</i>	Arto, Espino cambrón	Vulnerable
<i>Narcissus cavanillesii</i>		LAESRPE
<i>Platycapnos tenuiloba subsp. parallela</i>		
<i>Rupicapnos africana subsp. decipiens</i>	Conejitos	En peligro de extinción
<i>Sideritis reverchonii</i>		
<i>Teucrium chrysotrichum</i>		
LAESRPE. Incluida en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial		
<p>Tabla 03. Especies de flora amenazada presentes en el municipio de Benalmádena. Fuente: elaboración propia con datos del Visor de Especies Protegidas de Andalucía 5x5 km.</p>		

1.2.7. Fauna

Al igual que ocurre con la vegetación, la fauna de Benalmádena se encuentra fundamentalmente en la zona más natural, su Sierra. Ésta juega un papel importante para un gran grupo de vertebrados. En general, los mamíferos que encontramos en la Sierra de Benalmádena son endemismos ibéricos de gran interés como *Capra pyrenaica* (Cabra montesa), así como cuatro especies de murciélagos vulnerables (*Rhinolophus ferumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis emarginata* y *Miniopterus schreibersii*). Hay especies que viven casi exclusivamente en bosques de más de 100 ha, como *Meles meles* (tejón europeo) y *Genetta genetta* (gineta).

El grupo de aves está también muy bien representado. Las aves forestales acantonadas en los pinares de repoblación se ven negativamente afectadas por la fragmentación de este tipo de bosques. *Sitta europaea* (trepador azul), *Certhia brachydactyla* (agateador común), *Parus ater* (carbonero garrapinos) y *Parus major* (carbonero común). Dos grandes rapaces *Aquila chrysaetos* (águila real) y *Hieraetus fasciatus* (águila perdicera) se encuentran en una situación límite, existiendo actualmente una densidad de parejas nidificantes inferior a la capacidad de acogida de la zona en ausencia de las canteras.

Las fuentes y cursos de agua irregulares albergan una gran diversidad de anfibios como *Salamandra salamandra*, *Pleurodeles waltl* (gallipato) o *Bufo calamita* (sapo corredor).

Fauna protegida

El municipio de Benalmádena alberga especies de fauna amenazadas (tabla 4), las cuales han sido consultadas en el Visualizador de Especies Protegidas de Andalucía 5x5 km, que incluye información del Programa de Seguimiento de Fauna Silvestre de Andalucía.

Grupo	Nombre	Nombre común	Catálogo andaluz
Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LAESRPE
	<i>Calonectris diomedea</i>		
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LAESRPE
	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila perdicera	Vulnerable
	<i>Larus audouinii</i>	Gaviota de Audouin	Vulnerable
	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Pardela balear	En peligro de extinción
Mamíferos	<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	Vulnerable
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	LAESRPE
	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	Vulnerable
Invertebrados	<i>Cymbula nigra</i>		LAESRPE
	<i>Eunicella filiformis</i>		
	<i>Eunicella gazella</i>		
	<i>Eunicella labiata</i>		
	<i>Eunicella verrucosa</i>		
	<i>Maja squinado</i>		
	<i>Patella ferruginea</i>	Lapa ferruginea	En peligro de extinción
	<i>Pentapora fascialis</i>		
	<i>Pollicipes pollicipes</i>		
	<i>Scyllarus arctus</i>		
	<i>Spinimuricea atlantica</i>		
<i>Spongia agaricina</i>			

LAESRPE. Incluida en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

Tabla 04. Especies de fauna amenazada presentes en el municipio de Benalmádena. Fuente: elaboración propia.

1.2.8. Áreas protegidas

En el municipio de Benalmádena no se localiza ningún área incluida en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). Tampoco existe ningún ámbito espacial de la Red Ecológica Europea Natura 2000, es decir, no existe ninguna Zona de Especial Conservación (ZEC), ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ni ningún Lugar de Importancia Comunitaria (LIC). Igualmente no se localiza dentro de la Zona de Importancia para las Aves Esteparias (ZIAE) existentes en Andalucía, ni dentro de la Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).



Sin embargo, la Sierra de Mijas, parte de la cual se encuentra al norte del término municipal, está categorizada como Complejo Serrano de Interés Ambiental (CSIA), que es una figura administrativa incluida en el Plan Especial de Protección del Medio Físico de Málaga, con el que se busca la protección de aquellos espacios serranos destacados de la provincia.

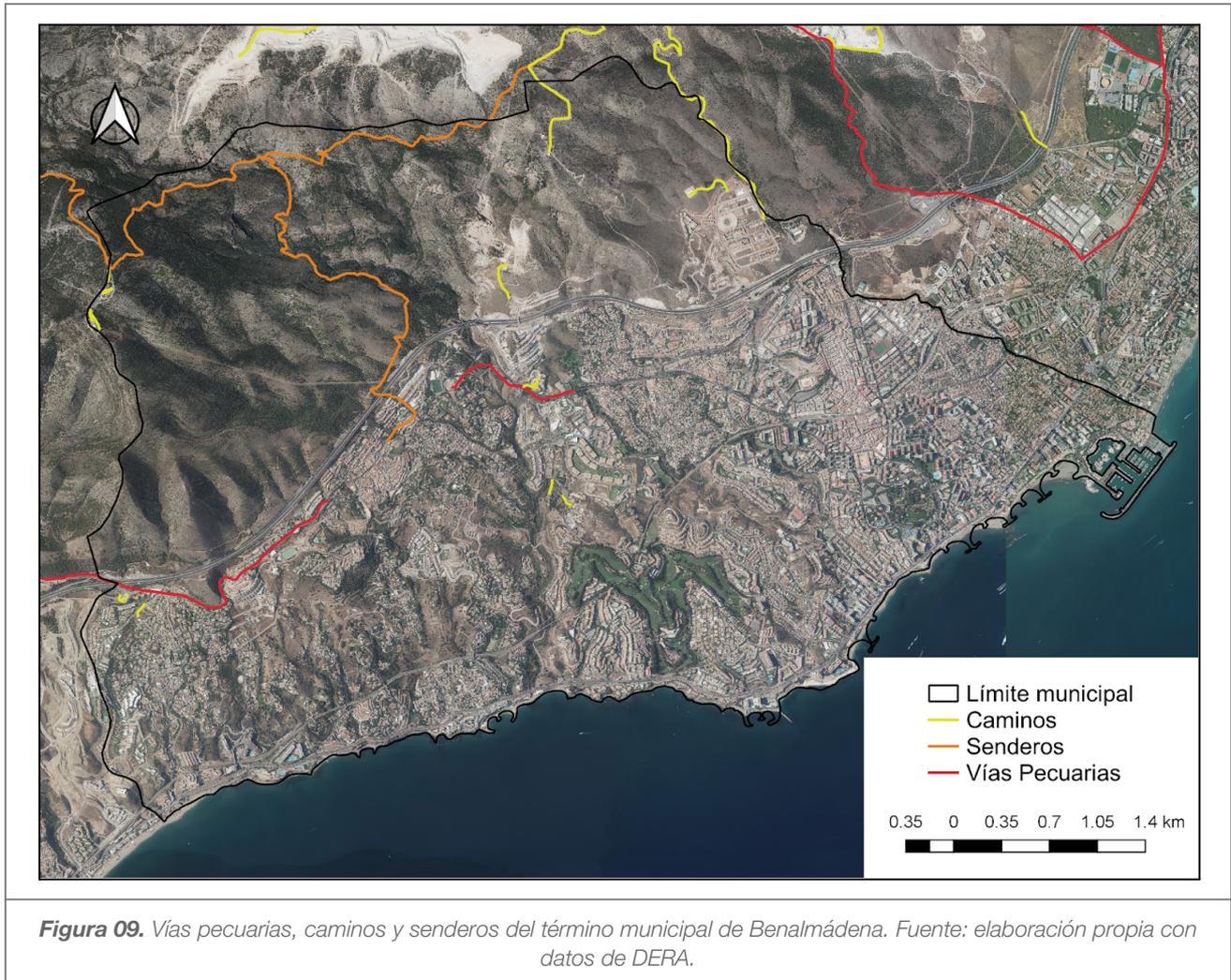
Asimismo, el monte Calamorro pertenece al Catálogo de Montes Públicos de Andalucía, siendo titularidad del Ayuntamiento de Benalmádena.

1.2.9. Vías pecuarias, caminos y senderos

En el término municipal de Benalmádena existe una vía pecuaria denominada Vereda de los Castillejos.

En cuanto a los senderos, en la sierra del municipio encontramos un total de 25 km, los cuales sirven para autoguiar seis itinerarios:

- Ruta 1. Arroyo de los Muertos: su inicio comienza en el paso inferior de la carretera N-340 al norte de Arroyo de la Miel (a la altura de la carretera del cementerio), siendo el recorrido de aproximadamente 5 km hasta la cima del Monte Calamorro
- Ruta 2. Ruta de los Leñadores: comienza en la carretera de acceso al antiguo vertedero, finalizando en Puerto Viejo a 625 metros de altitud. Tiene una longitud de 3 km situándonos por encima de la cantera.
- Ruta 3. El Quejigal: se inicia en la carretera de Benalmádena-Arroyo de la Miel, a 175 metros de altitud, siendo su recorrido de 3,5 km.
- Ruta 4. Tajo de la Sabia: de la misma forma que la ruta 2, inicia en la carretera de Benalmádena-Arroyo de la Miel, siendo su recorrido de algo más de 4,5 km.
- Ruta 5. Mina de la Trinidad: comienza al oeste del núcleo urbano de Benalmádena, siguiendo la carretera A-368, teniendo a 925 metros la mina de la Trinidad.
- Ruta 6. Ruta de los Cazadores: inicia al sur del cerro del Castillejo, a unos 925 metros de altitud, siendo su recorrido de aproximadamente 5 km.

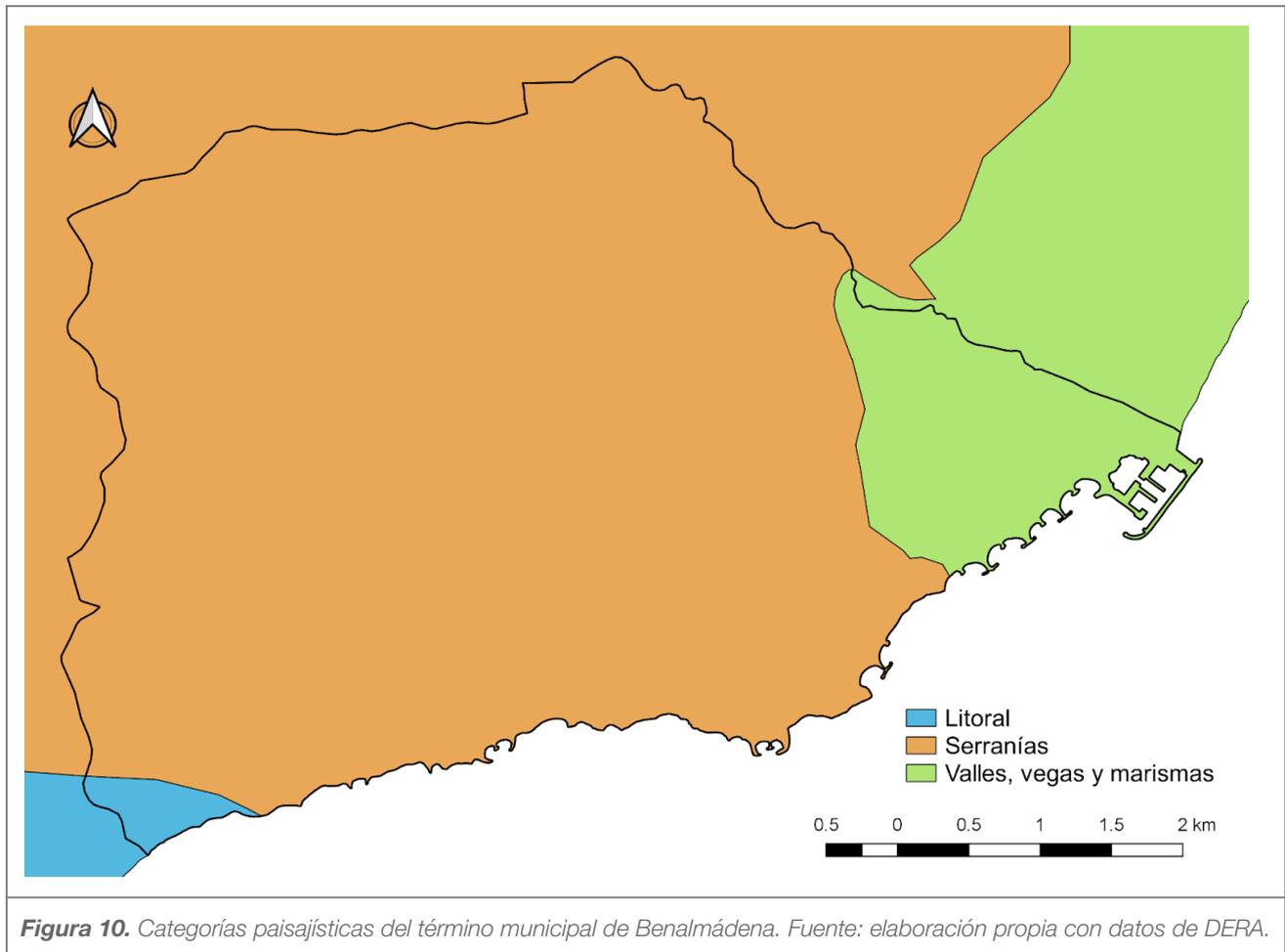


1.2.10. Paisaje

El paisaje andaluz se divide en 6 grandes categorías paisajísticas que nos permiten disponer de un marco de referencia de forma sintética. Las categorías consideradas son las siguientes:

- Serranías.
- Campiñas.
- Altiplanos y subdesiertos esteparios.
- Valles, vegas y marismas.
- Litoral.
- Ciudades y áreas muy alteradas.

A su vez, estas categorías se dividen en 19 áreas paisajísticas, que vienen marcadas por las transiciones entre categorías o situaciones geográficas que dan improntas morfológicas, de cubiertas vegetales o de utilización del territorio a estas áreas.



En el término municipal de Benalmádena encontramos tres categorías paisajísticas:

- Serranías, concretamente serranías de montaña media.
- Valles, vegas y marismas, en este caso litorales.
- Litoral, concretamente costas acantiladas.

1.3. ENTORNO CULTURAL

Benalmádena cuenta con un museo y dos salas de exposiciones:

- Museo de arte precolombino Felipe Orlando, situado en Benalmádena Pueblo. Se trata de un museo arqueológico y de arte precolombino, que exhibe la colección de arte precolombino del arqueólogo Felipe Orlando con piezas procedentes de México, Perú, Nicaragua, Colombia y Ecuador. Además contiene una colección arqueológica con piezas encontradas en el municipio desde el Paleolítico Superior hasta las épocas púnica y romana.
- Centro de exposiciones en Benalmádena Costa: edificio de arquitectura minimalista construido en ladrillo de influencia mudéjar diseñado por Ángel Cañizares y Raúl Gante. Tiene 600 m² para albergar exposiciones temporales.



- Sala de exposiciones en la Casa de la Cultura. El edificio de la Casa de la Cultura alberga la Tenencia de Alcaldía de Arroyo de la Miel y es escenario de numerosos actos como exposiciones, certámenes de teatro, carnaval y cine.

En cuanto a bibliotecas, el municipio cuenta con una biblioteca pública municipal en Arroyo de la Miel con una amplia cristalera desde la que se divisa un pequeño lago del Parque de la Paloma. Benalmádena Pueblo dispone de otra de menor tamaño.

Benalmádena no dispone de cines y teatros. Cuenta con un auditorio al aire libre situado entre el recinto ferial de Arroyo de la Miel y el Parque de la Paloma, y un salón de actos en la Casa de la Cultura, que hace las funciones de teatro y sesiones de cine periódicas.

Además, Benalmádena cuenta con tres torres vigías (Torremuelle, Torrequebrada y Torrebermeja), las cuales son bienes protegidos considerados como monumentos dentro del patrimonio inmueble del municipio.

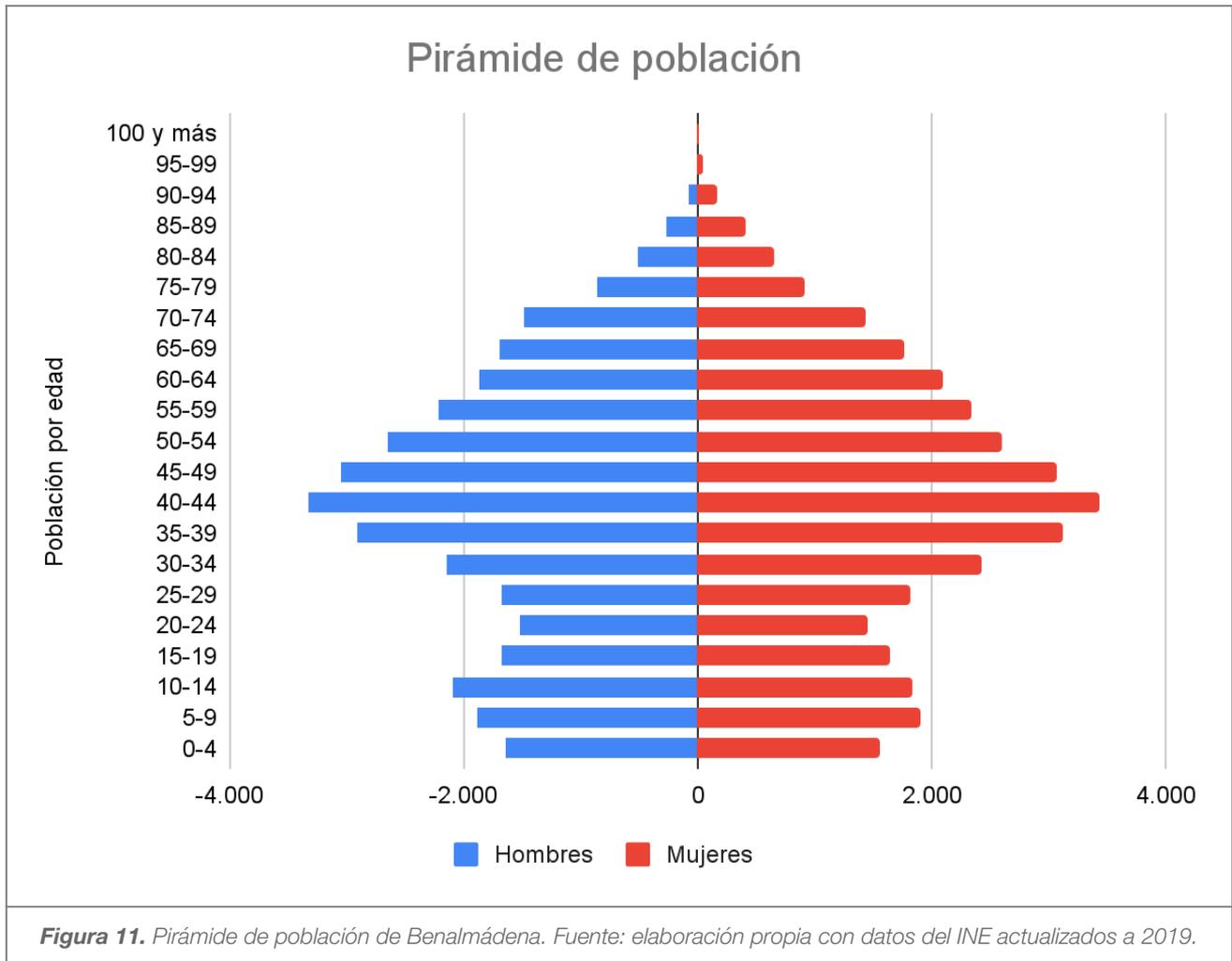
Finalmente, cabe mencionar la Cueva del Toro, que se encuentra en el monte Calamorro. Es el yacimiento más importante de la Prehistoria en Benalmádena desde que fue descubierto en 1969. Fue ocupada en el Paleolítico superior y en ella se pueden encontrar pinturas rupestres. El municipio cuenta con otras cuevas más recientes, del período neolítico, como la Cueva de los Botijos o la Cueva de la Zorrera, cuyos restos están expuestos en el museo arqueológico de Benalmádena.

1.4. POBLACIÓN. ESTRUCTURA URBANA. PARQUE EDIFICATORIO

Según los datos del SIMA, Benalmádena cuenta en 2021 con una población de 70.204 habitantes, repartidos en tres núcleos de población: Benalmádena Pueblo, Arroyo de la Miel y Benalmádena Costa.

Del total de habitantes, el 48,98% son hombres y el 51,02% mujeres, por lo que la población está bastante equilibrada por género, existiendo mayores diferencias si se analiza por edades.

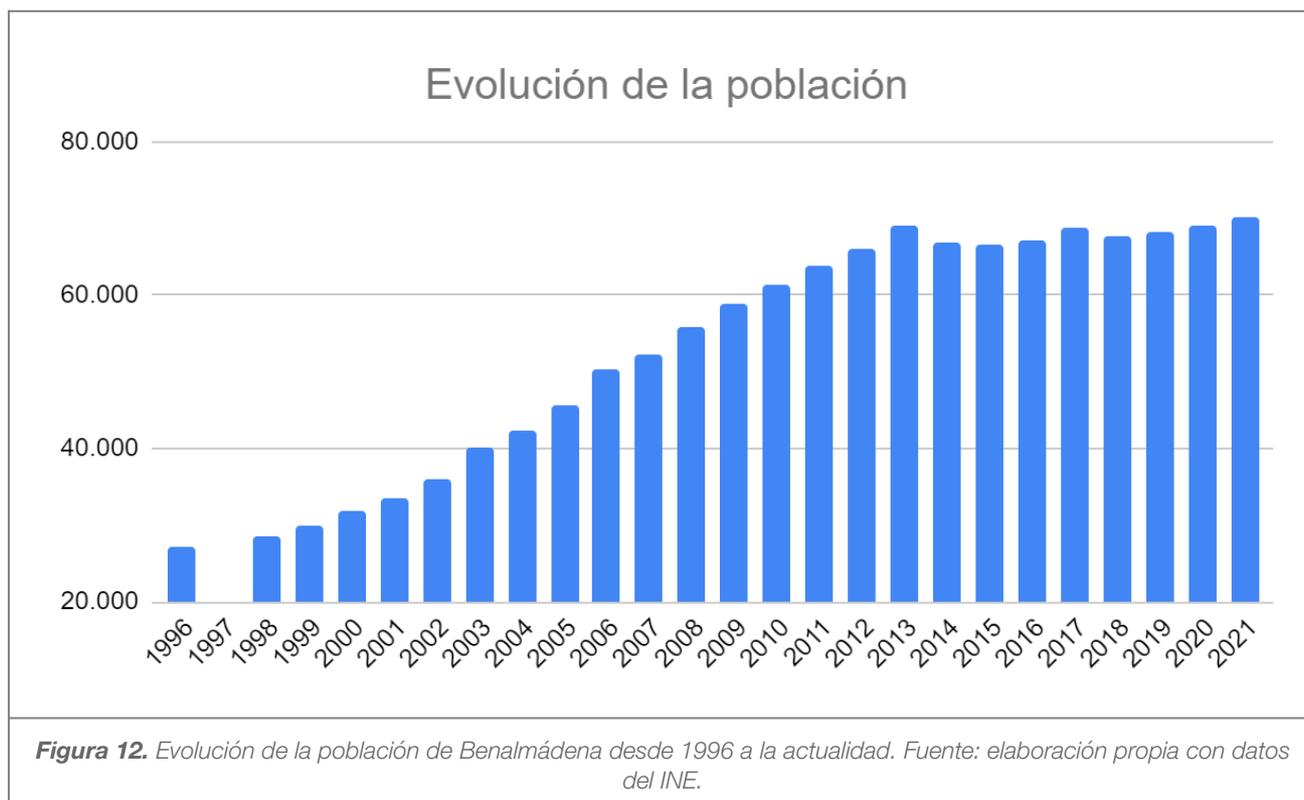
La pirámide de población del municipio presenta forma de seta, propia de los países desarrollados, con la base más estrecha que el cuerpo central y un porcentaje de personas ancianas relativamente moderado (figura 11).



Se trata de una población con una tasa de envejecimiento en torno al 15%, con tasas bajas de natalidad y mortalidad, y con un crecimiento natural también bajo.

El rango de edad comprendido entre los 40 y 64 años, que alcanza las 26.619 personas en 2019, es el más numeroso del municipio. A partir del grupo de edad de los 65 años comienza un descenso continuado de personas hasta las edades de más de 100 años, situándose en un total de 10.263 personas.

La evolución de la población de Benalmádena presenta un crecimiento positivo desde 1996 hasta la actualidad (figura 12).



La especialización de Benalmádena como destino de “turismo residencial internacional”, hace aumentar los residentes extranjeros, siendo la población extranjera en 2021 de 17.144 personas, lo que supone el 24,42% de la población, siendo la principal procedencia de los extranjeros de Gran Bretaña.

En cuanto a la densidad de población, Benalmádena presenta 2.612,73 hab/km², lo que sitúa al municipio entre los de mayor densidad de la provincia, de Andalucía y España. Estos habitantes están repartidos en tres núcleos de población:

- **Benalmádena Pueblo:** comprende la mitad oeste del término municipal. Sigue una estructura de crecimiento radial a partir del núcleo de Benalmádena Pueblo, formado por viviendas unifamiliares. Existen muchas urbanizaciones y núcleos de menor entidad que han ido creciendo de manera aislada formando pequeños núcleos que se extienden hasta Benalmádena Costa. Se trata de una ocupación dispersa del territorio, que a partir de los asentamientos originales ha sufrido un desarrollo condicionado por la red de carreteras y caminos tradicionales, incidiendo muy negativamente en su funcionalidad. La distancia entre el núcleo de Benalmádena Pueblo y las urbanizaciones en la mayoría de los casos es superior al kilómetro.
- **Arroyo de la Miel:** se trata del núcleo más desarrollado y poblado. Comprende toda la zona centro-noreste del término municipal. Está formado por un núcleo urbano denso, principalmente está formado por viviendas plurifamiliares. En este caso, presenta una ocupación menos dispersa y un crecimiento más ordenado. En cuanto a la distancia entre los diferentes núcleos y urbanizaciones, dentro del casco urbano de Arroyo de la Miel las distancias al centro en la mayoría de los casos es inferior al kilómetro.



- **Benalmádena Costa:** ocupa la zona sureste del municipio. Es la zona que ha experimentado mayor expansión turística, con la construcción de numerosos hoteles y apartamentos a partir de los años 60, así como el Puerto Deportivo en 1982. Encontramos un núcleo urbano denso que conecta con Arroyo de la Miel compuesto principalmente de viviendas unifamiliares y plurifamiliares, y una parte más occidental ocupada por urbanizaciones de forma más dispersa. En lo que respecta a las distancias entre los diferentes núcleos y urbanizaciones, en general son elevadas.

En relación al **parque de edificios y viviendas**, el total de edificios contabilizado en el censo de 2011 era de 7.776. En cuanto a las viviendas familiares, el total era de 42.378, de las cuales 25.458 correspondían a viviendas principales, 11.330 a secundarias y 5.590 se encontraban vacías (tabla 5), por lo que casi el 40% de las viviendas del municipio se destinaban a turismo residencial o están vacías.

Número de viviendas según tipo			
Principal	Secundaria	Vacía	Total
25.458	11.330	55.90	42.378

Tabla 05. Número de viviendas según sean principales, secundarias o estén vacías en Benalmádena. Fuente: SIMA, Censo 2011.

Respecto a los **equipamientos**, el municipio cuenta con 7 instalaciones de la administración, siendo la Costa el peor dotado (tabla 6):

Instalación	Población
Casa Consistorial	Benalmádena Pueblo
Oficina de Turismo	Benalmádena Costa
Juzgado de Paz	Benalmádena Pueblo
Tenencia de Alcaldía	Arroyo de la Miel
Jefatura de Policía Local	Arroyo de la Miel
Emabesa	Arroyo de la Miel
Oficina Municipal de Recaudación	Arroyo de la Miel

Tabla 06. Equipamiento administrativo de Benalmádena.

1.5. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA

El número de contratos registrados en 2021 se situaba en un total de 18.554, de los cuales un 50% eran de mujeres y otro 50% de hombres.



A diferencia de lo que ocurre en cuanto al número de contratos registrados, en los datos de paro existen mayores diferencias de género. El paro registrado en 2021 ha sido de un total de 7.052 personas, entre los cuales el 39,71% eran hombres y un 60,29% mujeres.

Datos de empleo (2021)			
Paro registrado	7.052	Contratos registrados	18.554
Paro registrado extranjeros	1.524	Contratos registrados extranjeros	3.265
Tasa municipal de desempleo	21,6	Trabajadores eventuales agrarios subsidiados	12

Tabla 07. Datos económicos del municipio de Benalmádena. Fuente: elaboración propia con datos del SIMA, 2021.

La agricultura y ganadería en el municipio es prácticamente inexistente. La superficie dedicada a cultivos herbáceos en 2019 es nula, mientras que la superficie dedicada a cultivos leñosos es de 2 ha. De éstas 2 hectáreas, 1 ha está dedicada al cultivo de naranjo, y la restante al cultivo de olivar de aceituna de aceite. Con respecto a la pesca, ocurre lo mismo, ya que el puerto de Benalmádena es de uso exclusivo deportivo. Tampoco existen industrias en el municipio.

Las principales actividades económicas de Benalmádena giran en torno al turismo, presentando en 2019 un número de 30 hoteles con 13.522 plazas repartidas en cada uno de ellos (tabla 9), así como 809 establecimientos dedicados a la hostelería y 1.377 comercios (tabla 8).

Principales actividades económicas (2020)		Establecimientos
Sección G	Comercio	1.377
Sección I	Hostelería	809
Sección F	Construcción	683
Sección M	Actividades profesionales, científicas y técnicas	681
Sección L	Actividades inmobiliarias	597

Tabla 08. Principales actividades económicas en Benalmádena con el respectivo número de establecimientos. Fuente: SIMA, 2020.

Transporte			
Vehículos turismos (2020)	34.627	Autorizaciones v. mercancías (2017)	112
Autorizaciones taxis (2017)	121	Autorizaciones transporte viajeros (2017)	143
Turismo (2019)			
Hoteles	22	Plazas en hoteles	9.240
Hostales y pensiones	4	Plazas en hostales y pensiones	4.402



Energía (2020)			
Consumo energía eléctrica (MWh) (Endesa)	252.768	Consumo energía eléctrica residencial (MWh) (Endesa)	160.096
Tabla 09. Otros indicadores económicos de Benalmádena. Fuente: elaboración propia con datos del SIMA.			

1.6. SERVICIOS PÚBLICOS

1.6.1. Educación

Benalmádena cuenta con un total de 26 centros educativos. De éstos, 21 se encuentran en el núcleo urbano de Arroyo de la Miel, mientras que en Benalmádena Pueblo únicamente hay 2 centros educativos. Benalmádena Costa cuenta con 3 centros educativos.

Del total de 26 centros, cabe destacar el centro de Educación Permanente y los 4 centros privados concertados de educación extranjera.

1.6.2. Servicios sanitarios

Benalmádena cuenta con dos centros de salud y un consultorio, distribuidos cada uno de ellos en los tres núcleos urbanos del municipio.

Además, el municipio cuenta con dos hospitales: un Hospital público de Alta Resolución, y el Hospital “Xanit Internacional”, de propiedad privada. Ambos están situados en la misma zona, a medio camino entre Benalmádena Pueblo, Costa y Arroyo de la Miel.

1.6.3. Residuos

Los residuos sólidos urbanos (RSU) del municipio se tratan en la planta de tratamiento de Casares, dependiente de la Mancomunidad de municipios de la Costa del Sol.

En Benalmádena existe una planta de transferencia donde el servicio municipal de recogida de residuos los deposita para su traslado a distintos destinos. En el caso de los RSU y los residuos destinados a compostaje son llevados a la planta de tratamiento de Casares, mientras que los residuos de envases, papel o vidrio, son retirados de la planta de transferencia por diferentes empresas autorizadas para su posterior reciclado. Las pilas, aceites usados y ropa son recogidos en contenedores distribuidos por el municipio y que gestiona la Mancomunidad de municipios.

Para los grandes productores de residuos, como hoteles, centros de ocio, etc., hay instalados autocompactadores con lo que se consigue que la frecuencia de recogida sea desde semanal a mensual, bajando costos y molestias.

Benalmádena no dispone de un punto limpio fijo, sino que únicamente cuenta con uno móvil que facilita la Mancomunidad de municipios con periodicidad semanal.

1.6.4. Abastecimiento y saneamiento de agua

El **abastecimiento de agua** del municipio se realiza a través del suministro de la empresa municipal de abastecimiento de agua Emabesa (empresa mixta formada por el Ayuntamiento de Benalmádena y Aqualia Sur), junto con el suministro adicional de Acosol procedente de la ETAP (Estación de Tratamiento de Aguas Potables) del pantano de Río Verde.

Todas las fuentes de abastecimiento son subterráneas (9 sondeos), a excepción de las suministradas por Acosol. El abastecimiento cuenta con 12 depósitos repartidos por el término municipal.

En cuanto al **saneamiento de aguas residuales**, Benalmádena cuenta con varias redes en sus distintos núcleos urbanos:

- El núcleo urbano de Benalmádena Pueblo no dispone de saneamiento separativo, excepto las urbanizaciones que se han realizado en el último decenio.
- El núcleo de Arroyo de la Miel tiene el saneamiento en el núcleo urbano anterior a los años 70, lo que supone un 40% del total en este núcleo.
- Benalmádena Costa está dotada de saneamiento separativo casi en su totalidad, pero a sus colectores va a parar el saneamiento de Arroyo de la Miel Oeste, por lo que se ve afectado.
- Grandes urbanizaciones intermedias y modernas disponen de saneamiento separativo (Torremuelle, Torrequebrada, Cortijo Torrequebrada, La Soga, Rocas Blancas, Arenal 2000, Montealto I y II, Veracruz, Retamar, La Perla, La Vista, etc.).
- Quedan núcleos importantes con fosas sépticas como Capellanía, Torremar, antiguo Higuero, Valdeconejos, etc.

Ya no existen depuradoras privadas en urbanizaciones, todas las aguas residuales van al Saneamiento Integral de la Costa del Sol. En los últimos años se han eliminado las de Torremuelle, Montealto I y II, Veracruz, La Vista, etc.

El Saneamiento Integral de la Costa en el término municipal está dividido en dos partes: el eje divisorio va de Arroyo Hondo a Torrequebrada, hacia el este, van a la depuradora de Arroyo de la Miel, la cual es la única depuradora con la que cuenta el municipio, y la parte oeste va a la depuradora de Fuengirola. Por este motivo es difícil cuantificar las aguas tratadas correspondientes a este término municipal.

1.6.5. Limpieza pública y protección ambiental

La limpieza pública y protección del municipio de Benalmádena se lleva a cabo mediante las siguientes actuaciones:

- Limpieza viaria: mantenimiento y limpieza de calles, incluyendo los desbroces necesarios.
- Realización de mantenimiento, reparaciones e instalaciones de todo tipo para todos los edificios públicos.



- Reparaciones e instalaciones del cableado público y componentes eléctricos dentro del ámbito de la localidad.
- Mantenimiento y reparación del acerado y elementos arquitectónicos en las vías públicas.
- Pintura y rotulación para dar una visión estética del municipio.

1.6.6. Transporte y movilidad

Red viaria

Por el territorio de Benalmádena transcurren tres carreteras que permiten el acceso al municipio:

- La Avenida Antonio Machado y la Avenida del Sol, las cuales discurren de manera más o menos paralela a la línea de costa.
- La A-368, que conecta Mijas con Torremolinos a través de Benalmádena y además enlaza los tres núcleos urbanos del municipio.
- La A-7 E15, la autovía del Mediterráneo, que atraviesa el término por el interior. Ambas unen Algeciras (en la provincia de Cádiz) con la Junquera (en la provincia de Gerona) y el Pertús (en la frontera francesa).

Transporte público

El Ayuntamiento de Benalmádena está integrado en el Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Málaga, que ofrece un sistema de billete único en bus urbano e interurbano, ferrocarril de cercanías y metro de Málaga.

En Arroyo de la Miel se encuentra la estación de Benalmádena-Arroyo de la Miel que comunica el municipio con Fuengirola, Torremolinos y Málaga a través de la línea C-1 de Cercanías Málaga. Esta línea tiene parada en los principales centros de transporte de la provincia: la estación de Cercanías del aeropuerto y la Estación de Málaga-María Zambrano, donde se encuentra la estación de AVE y que está próxima a la red de metro de Málaga a través del Intercambiador de El Perchel.

Benalmádena también está unida al resto de localidades de la Costa del Sol mediante la red de autobuses interurbanos del área metropolitana de Málaga, que además comunica los distintos núcleos del municipio. El servicio de autobuses urbanos de Benalmádena está gestionado por la empresa CTSA-Portillo y se compone de dos líneas: la L2 y la circular.

Además, dos ferrys de uso turístico unen el puerto de Benalmádena con los puertos de Málaga y Fuengirola.

Carril bici

Benalmádena no posee una red de infraestructuras ciclistas, ya que únicamente dispone de 3,5 km de carriles bici. Sin embargo, conectan dos de los tres núcleos de población (Arroyo de la Miel y Benalmádena Costa).

1.7. PARQUES, ZONAS VERDES Y OTRAS ÁREAS DE ESPARCIMIENTO

Benalmádena en 2013 contaba con 389.977,33 m² de zonas verdes ajardinadas. Entre los parques ajardinados de más de 6.000 m² se encuentran: Playa Malapesquera, Residencial Madrid, Parque de la paloma, Parque miel, Parque Veracruz, Bellavista, Parque Casablanca y Parque Benamaina.

Entre éstos destacan:

- Parque de la paloma: parque urbano que se sitúa a medio camino entre los núcleos urbanos de Benalmádena Costa y Arroyo de la Miel. La superficie total del parque es de 150.983 m². En la cota más baja del parque hay un gran lago con una superficie de 8.167 m² y una profundidad media de 70 cm.
- Parque rústico Casablanca: zona verde situada en Benalmádena Pueblo que se ha adecuado como zona de recreo e iniciación a la naturaleza. Dispone de varios senderos, zonas de barbacoa y mesas de acampada.

1.8. ILUMINACIÓN Y SERVICIOS ENERGÉTICOS

Las infraestructuras eléctricas para el suministro de Benalmádena se apoyan en la red de transporte que conecta la provincia de Málaga con la zona de Cádiz, Córdoba y Granada a través de líneas de 220 kV y 400 kV, y en la red de distribución de 132 kV que le aporta energía también desde Córdoba y Granada.

Benalmádena cuenta con una subestación eléctrica que conecta con las subestaciones situadas en los municipios de Fuengirola y Alhaurín de la Torre a través de tres líneas eléctricas de 66 kV de tensión (una línea eléctrica de Fuengirola a Benalmádena y dos de Alhaurín de la Torre a Benalmádena).

Además, Benalmádena cuenta con cuatro instalaciones de producción (venta) de energía solar:

Instalaciones de energía solar	Potencia (kW)
Dietmar Bartlet	5
Rory Odonoghue	3,8
Colegio Maravillas	13,8
Instalación fotovoltaica conectada a red "Hotel Bali"	40

Tabla 10. Instalaciones de venta de energía solar en el término municipal de Benalmádena. Fuente: elaboración propia con datos del DERA.



1.9. OTRAS INFRAESTRUCTURAS

- **Infraestructuras deportivas:** Polideportivo Municipal Ramón Rico, Campo Municipal de Deportes El Retamar, Polideportivo Arroyo de la Miel y Campo de Fútbol el Tomillar.
- **Infraestructuras de ocio:** Tivoli World, Selwo Marina, Parque Submarino Sea Life, Centro de águilas en la cumbre del Calamorro al cual se puede acceder mediante el Teleférico de Benalmádena, Castillo de Colomares y Mariposario de Benalmádena.
- **Campos de Golf:** Benalmádena Aymerich Golf Club y Torrequebrada Golf.

2

INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI



2. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

La Ley 8/2018 prevé que desde el ámbito local se realice un análisis y evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero del municipio y, en particular, de las infraestructuras, equipamientos y servicios municipales con el objetivo de su reducción. Dicho análisis es uno de los pilares sobre los que se debe construir el PMCC ya que a partir de sus conclusiones se elaborará la estrategia local de mitigación.

La evaluación de las emisiones de GEI implica la realización de un inventario municipal de emisiones que tenga en consideración a las principales fuentes de emisión ubicadas en el municipio, con la excepción de las instalaciones fijas afectadas por el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCDE).

El inventario municipal de emisiones debe permitir establecer una relación entre las principales fuentes de emisión y las áreas estratégicas de mitigación y transición energética. De esta forma, proporcionará una imagen clara de cuáles son las principales fuentes causantes de las emisiones del municipio, a qué actividades están vinculadas y en qué áreas estratégicas se encuadran. El proceso de análisis posterior que se realice sobre esta información debe servir de base para la definición de las líneas estratégicas y las actuaciones a implementar y la evaluación del cumplimiento del objetivo de reducción de emisiones del plan.

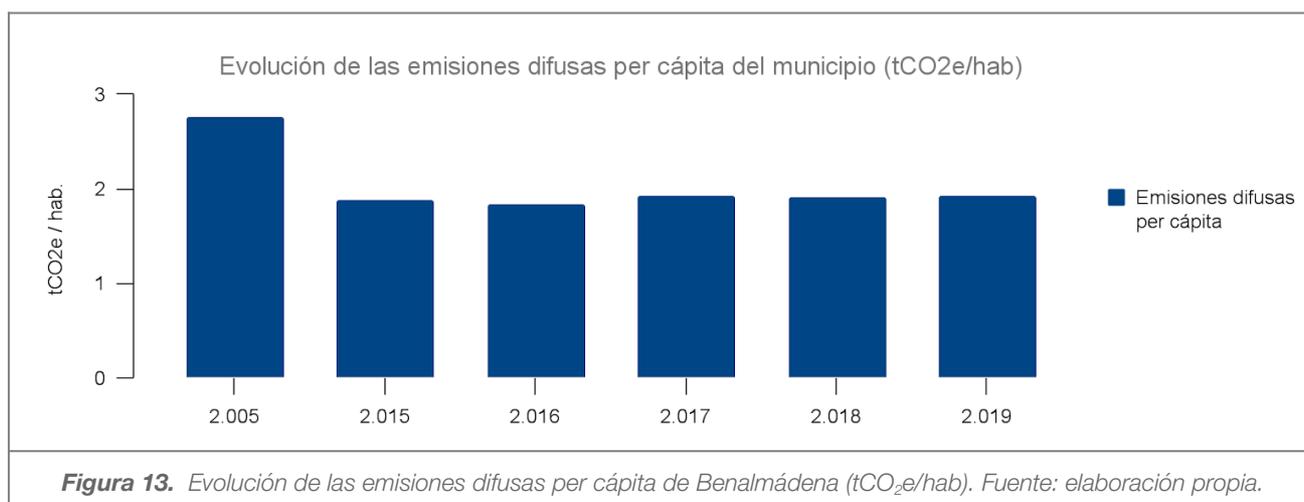
Existen numerosas metodologías disponibles para la elaboración de los inventarios municipales con diversos grados de complejidad en función del alcance y del nivel de detalle con el que se quieran realizar. Para facilitar a los municipios la realización de su inventario, la CAGPDS pone a disposición de los municipios andaluces la herramienta de cálculo denominada Huella de Carbono Municipal (HCM).

La HCM es una aplicación disponible en la página web de la CAGPDS y en la página web del Portal Andaluz de Cambio Climático, que permite el cálculo de la huella de carbono de los municipios, entendiendo como tal la suma de las emisiones difusas y de las emisiones debidas a la generación de la energía eléctrica consumida en el municipio. La herramienta se desarrolló durante el año 2009, y permite la estimación de las emisiones municipales desde el año 2005.

Se muestra a continuación el inventario de emisiones de GEI del municipio objeto de estudio.

2.1. EMISIONES TOTALES, EMISIONES DIFUSAS Y EMISIONES DIFUSAS PER CÁPITA DEL MUNICIPIO

Año	Emisiones totales (tCO ₂ e)	Emisiones difusas (tCO ₂ e)	Emisiones difusas per cápita (tCO ₂ e/hab)
2.005	267.557,40	132.718,58	2,77
2.015	236.957,32	125.841,59	1,88
2.016	226.333,80	124.543,13	1,83
2.017	255.019,30	131.623,03	1,93
2.018	249.461,95	130.008,51	1,91
2.019	222.267,44	132.238,21	1,93



Emisiones difusas por tipo de actividad emisora (t CO₂-eq):

Año	Transporte	Combustibles fósiles	Gestión de residuos	Aguas residuales	Agricultura	Ganadería	Gases fluorados
2.005	82.156,32	16.003,18	7.269,79	15.040,28	99,19	152,94	11.996,88
2.015	72.516,07	16.372,16	10.954,67	12.291,41	203,14	90,53	13.413,63
2.016	73.466,56	13.697,01	11.687,44	11.952,31	220,93	90,31	13.428,57
2.017	76.580,82	15.265,73	12.454,14	15.940,41	190,55	104,51	11.086,88
2.018	77.471,35	18.418,46	12.961,43	11.409,09	176,01	103,35	9.468,81
2.019	81.870,44	17.277,74	13.479,43	10.376,02	170,94	93,04	8.970,59

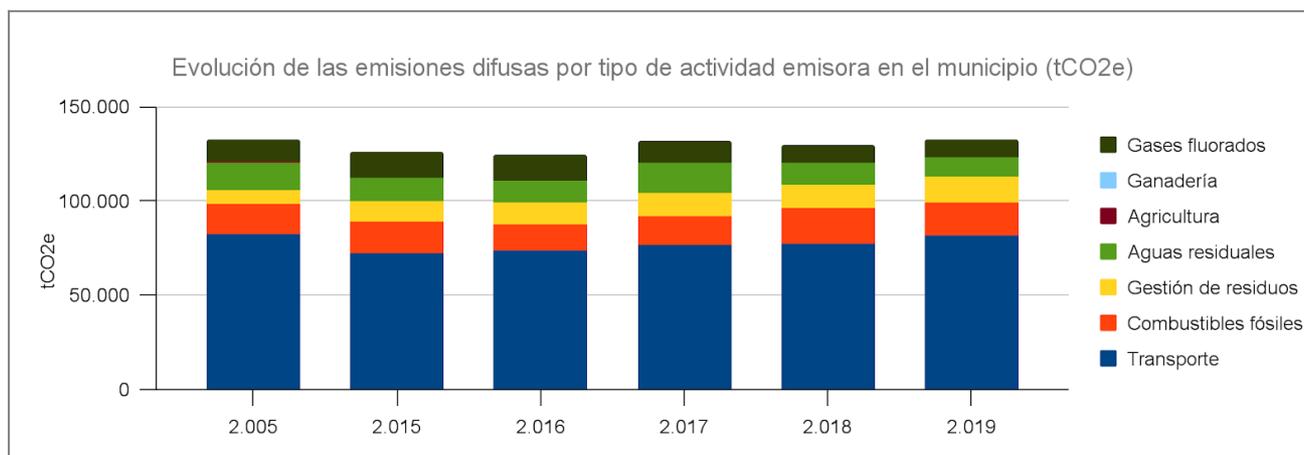
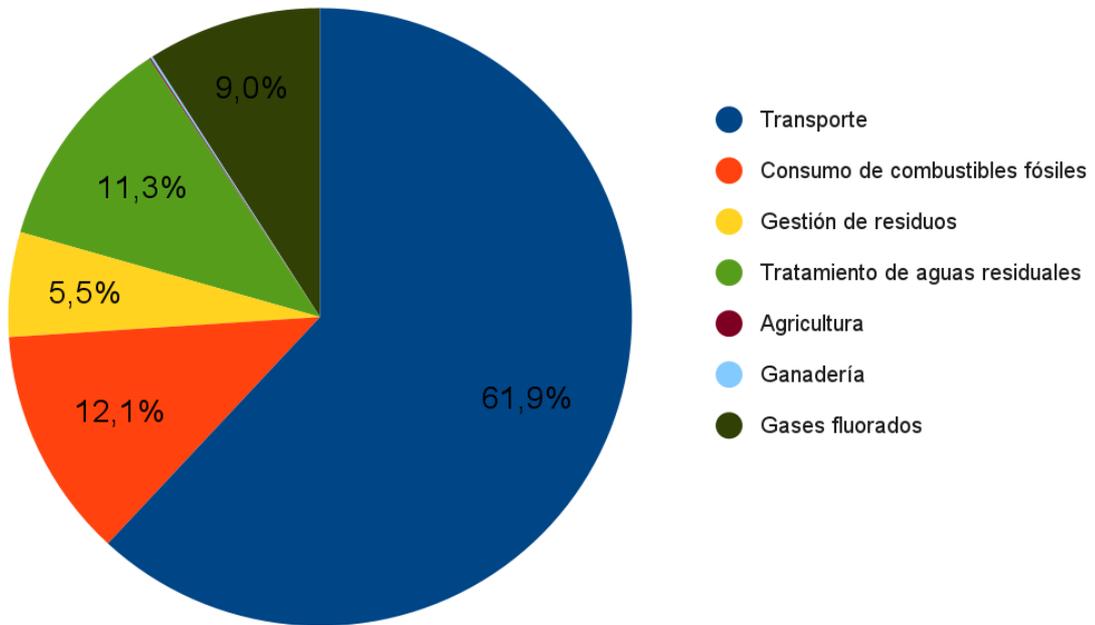


Figura 14. Evolución de las emisiones difusas por tipo de actividad emisora en Benalmádena (tCO₂e). Fuente: elaboración propia

Emisiones del municipio por tipo de actividad y por área estratégica:

Actividad emisora	Área estratégica	Emisiones 2005 (tCO ₂ e)	Emisiones 2019 (tCO ₂ e)	Porcentaje de diferencia (%)
Consumo eléctrico municipal	Energía	134.838,82	90.029,23	-33,23 %
Transporte	Transporte y movilidad	82.156,32	81.870,44	-0,35 %
Consumo de combustibles fósiles	Industria Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca Edificación y vivienda Turismo Comercio Administraciones públicas	16.003,18	17.277,74	7,96 %
Gestión de residuos	Residuos	7.269,79	13.479,43	85,42 %
Tratamiento de aguas residuales	Residuos	15.040,28	10.376,02	-31,01 %
Agricultura	Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca	99,19	170,94	72,34 %
Ganadería		152,94	93,04	-39,17 %
Gases fluorados	Industria Edificación y vivienda Turismo Comercio Administraciones públicas	11.996,88	8.970,59	-25,23 %
Emisiones totales del municipio:		267.557,40	222.267,43	-16,93 %
Emisiones difusas totales del municipio:		132.718,58	132.238,20	-0,36 %

Distribución de las emisiones difusas por actividad emisora (2005) (%)



Distribución de las emisiones difusas por actividad emisora (2019) (%)

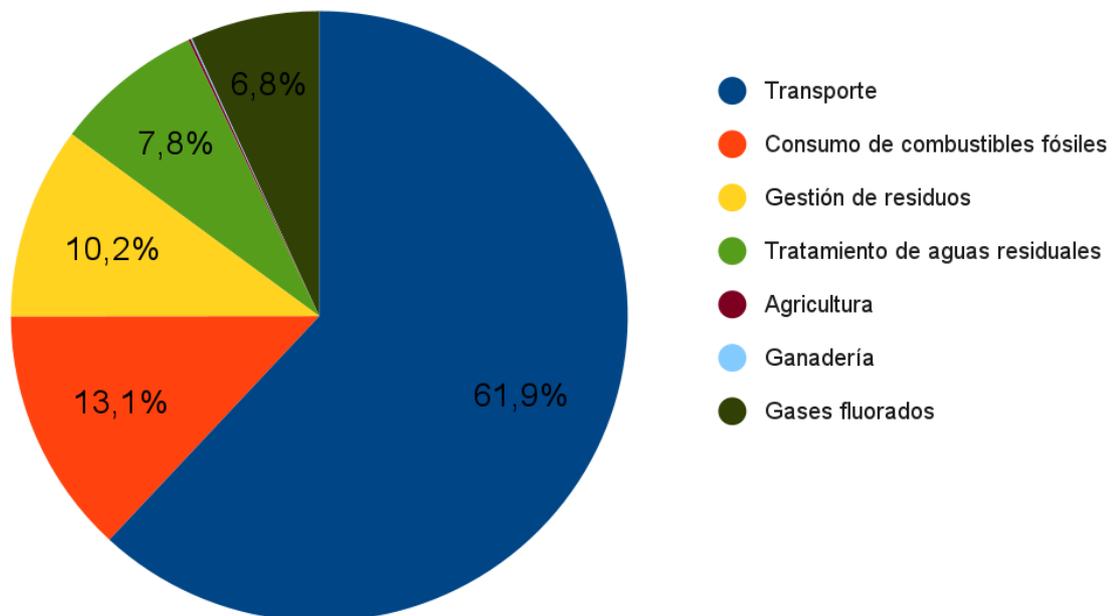


Figura 15. Distribución de las emisiones difusas por actividad emisora (%). Arriba 2005, abajo 2019. Fuente: elaboración propia.

2.2. EMISIONES DERIVADAS DE LA GENERACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA POR EL MUNICIPIO EN LOS DISTINTOS SECTORES

Año	Agricultura (tCO ₂ e)	Industria (tCO ₂ e)	Comercio-Servicios (tCO ₂ e)	Sector Residencial (tCO ₂ e)	Administración y servicios públicos (tCO ₂ e)	Resto de sectores (tCO ₂ e)	Total (tCO ₂ e)
2.005	307,09	921,77	45.888,25	69.683,97	14.242,61	3.795,13	134.838,82
2.015	258,16	567,11	31.026,38	62.834,99	15.885,46	543,63	111.115,73
2.016	235,90	512,20	28.524,15	58.109,16	13.918,99	490,26	101.790,66
2.017	294,59	575,94	34.947,64	71.100,96	15.800,55	676,59	123.396,27
2.018	276,43	552,64	32.104,00	70.878,08	14.952,60	689,69	119.453,44
2.019	207,59	394,94	24.580,64	52.521,32	11.765,55	559,20	90.029,24

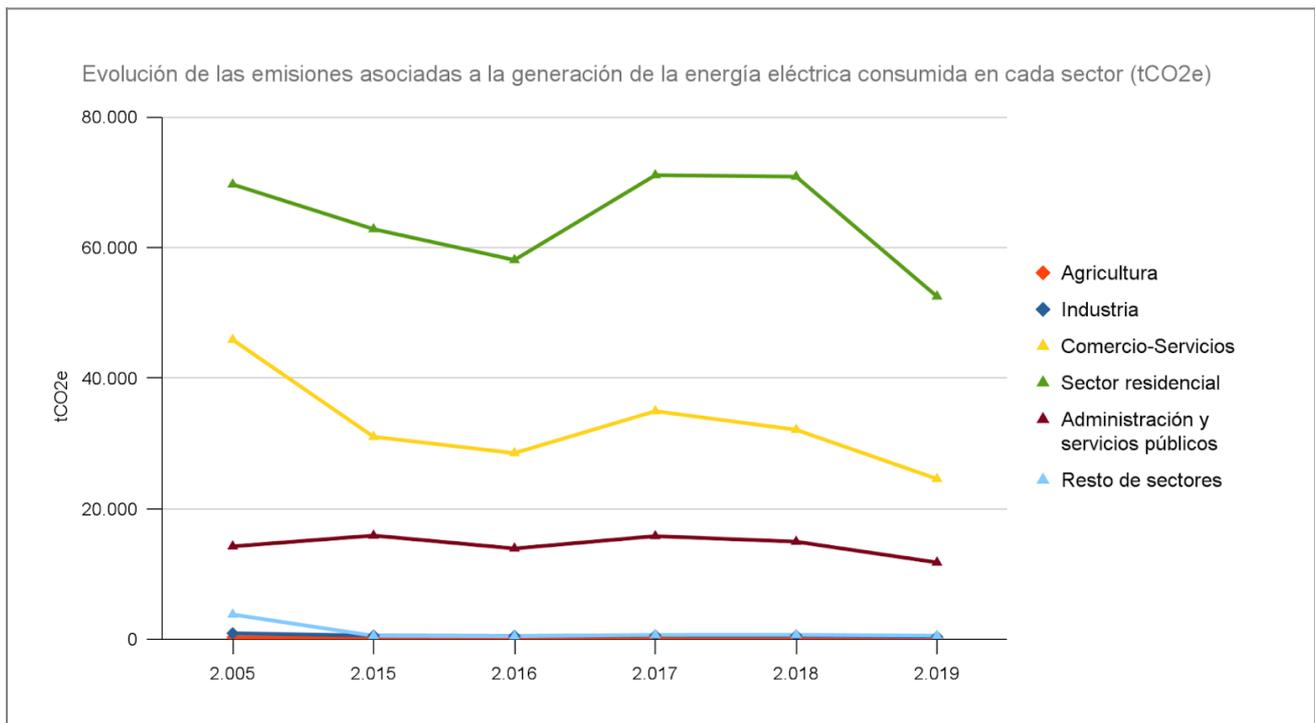
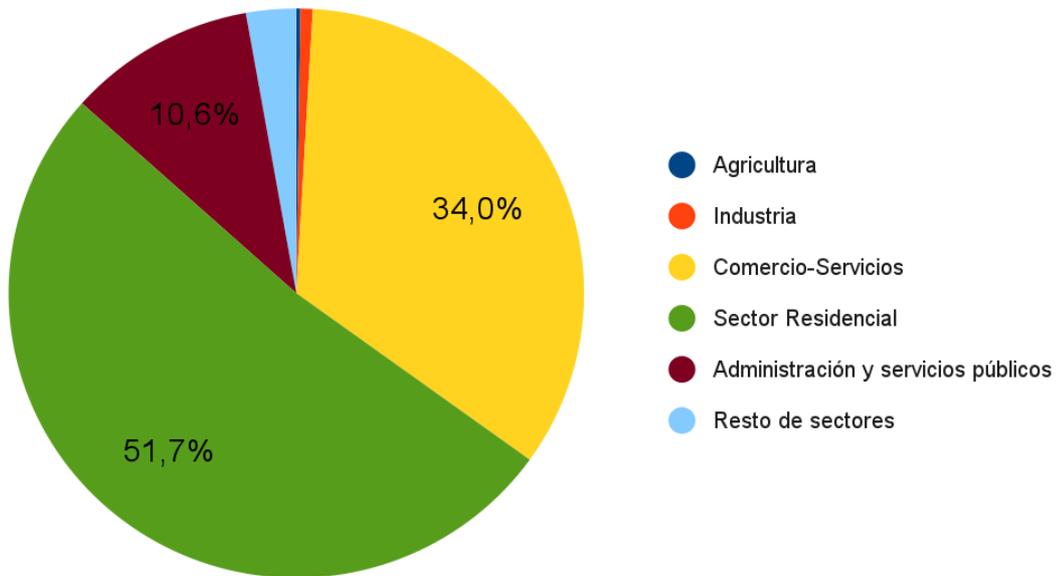


Figura 16. Evolución de las emisiones asociadas a la generación de la energía eléctrica consumida en cada sector (tCO₂e). Fuente: elaboración propia.

	Emisiones (tCO ₂ e)		% reducción vs 2005
	2005	2019	
Total Emisiones Consumo Eléctrico	134.838,82	90.029,24	-33,23 %
Agricultura	307,09	207,59	-32,40 %
Industria	921,77	394,94	-57,15 %
Comercio-Servicios	45.888,25	24.580,64	-46,43 %
Sector Residencial	69.683,97	52.521,32	-24,63 %
Administración y servicios públicos	14.242,61	11.765,55	-17,39 %
Resto de sectores	3.795,13	559,20	-85,27 %



Distribución de las emisiones (2005) (%)



Distribución de las emisiones (2019) (%)

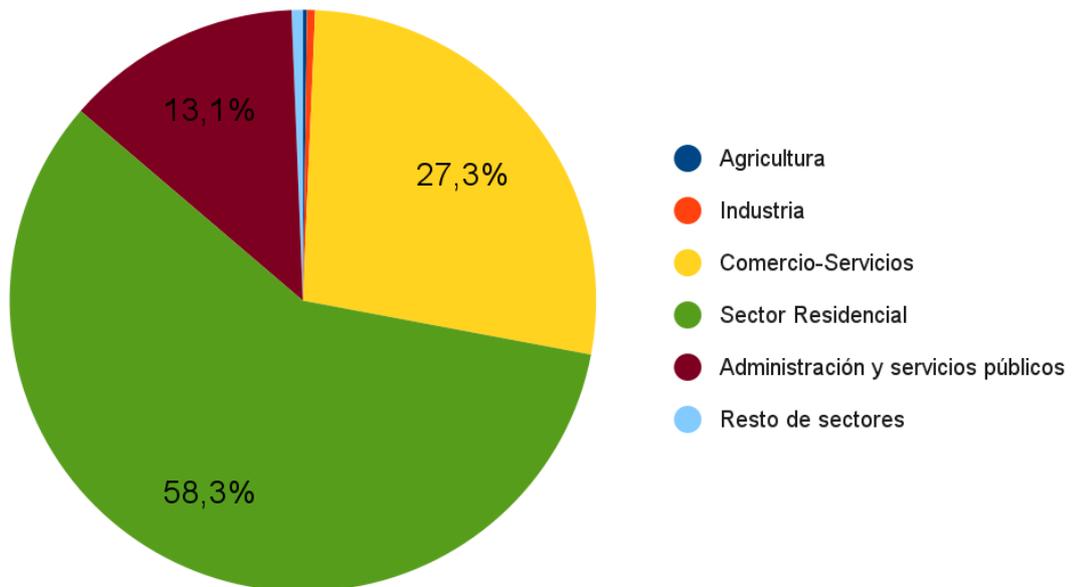


Figura 17. Distribución de las emisiones derivadas de la generación de la energía eléctrica consumida por sector. Arriba 2005, abajo 2019. Fuente: elaboración propia.

2.3. EMISIONES DERIVADAS DEL TRÁFICO RODADO

Año	Autobuses (tCO ₂ e)	Camiones (tCO ₂ e)	Furgonetas (tCO ₂ e)	Turismos (tCO ₂ e)	Motos (tCO ₂ e)	Ciclomotores (tCO ₂ e)	Total (tCO ₂ e)
2.005	597,05	10.357,34	7.665,22	62.011,15	757,44	768,12	82.156,32
2.015	493,68	8.535,54	6.834,54	54.632,19	1.587,55	432,58	72.516,08
2.016	384,76	8.089,58	6.691,35	55.877,72	1.989,83	433,32	73.466,56
2.017	321,48	8.271,09	7.737,33	57.843,29	2.008,99	398,65	76.580,83
2.018	337,65	8.042,60	6.122,89	60.346,63	2.198,37	423,22	77.471,36
2.019	403,74	9.321,24	8.130,58	61.288,71	2.317,09	409,08	81.870,44

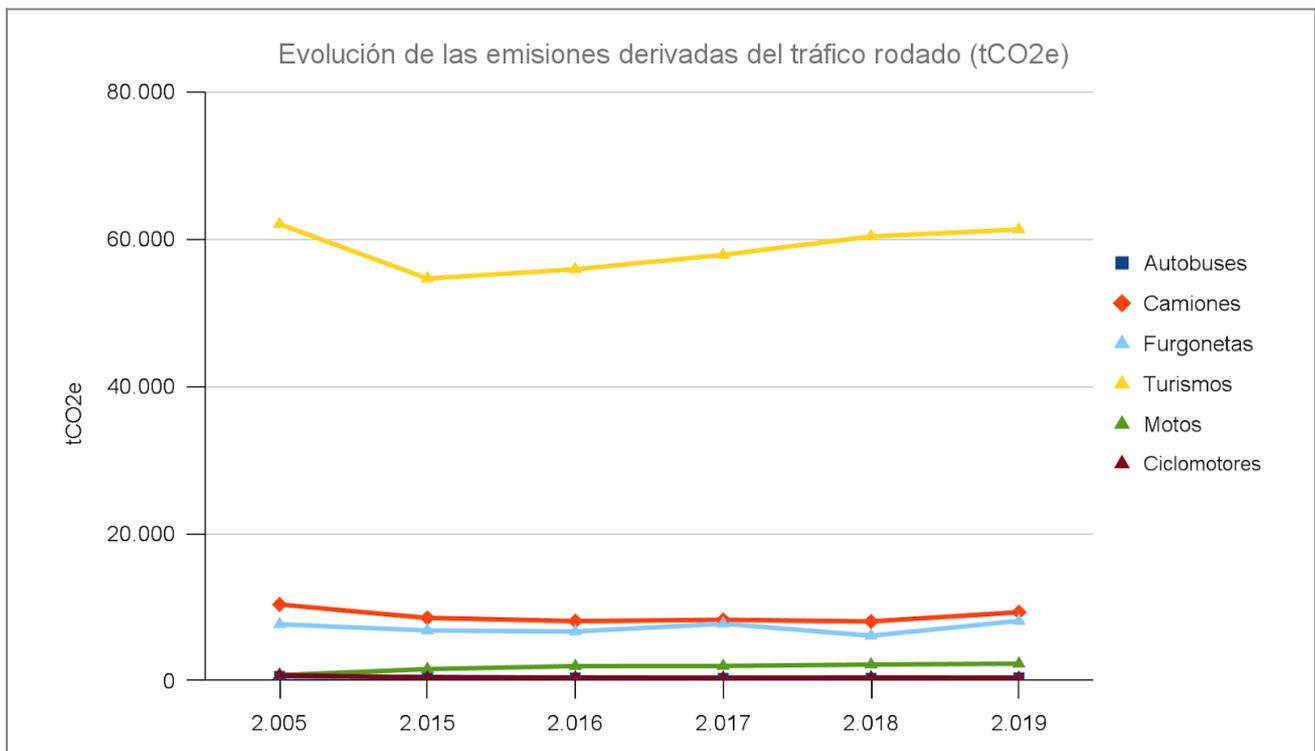
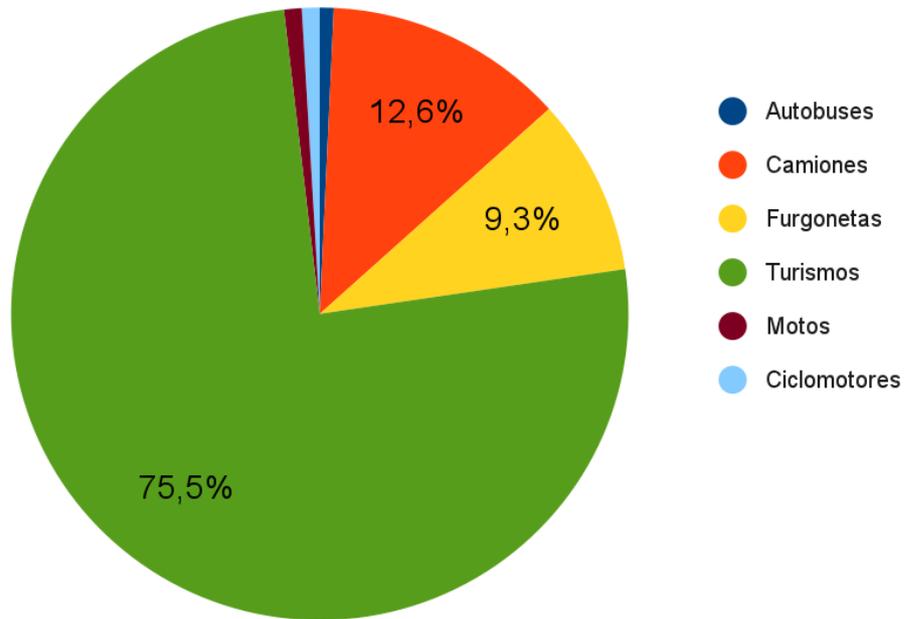


Figura 18. Evolución de las emisiones derivadas del tráfico rodado (tCO₂e). Fuente: elaboración propia.

	Emisiones (tCO ₂ e)		% reducción vs 2005
	2005	2019	
Total tráfico rodado	82.156,32	81.870,44	-0,35 %
Autobuses	597,05	403,74	-32,38 %
Camiones	10.357,34	9.321,24	-10,00 %
Furgonetas	7.665,22	8.130,58	6,07 %
Turismos	62.011,15	61.288,71	-1,17 %
Motos	757,44	2.317,09	205,91 %
Ciclomotores	768,12	409,08	-46,74 %

Distribución de las emisiones (2005) (%)



Distribución de las emisiones (2019) (%)

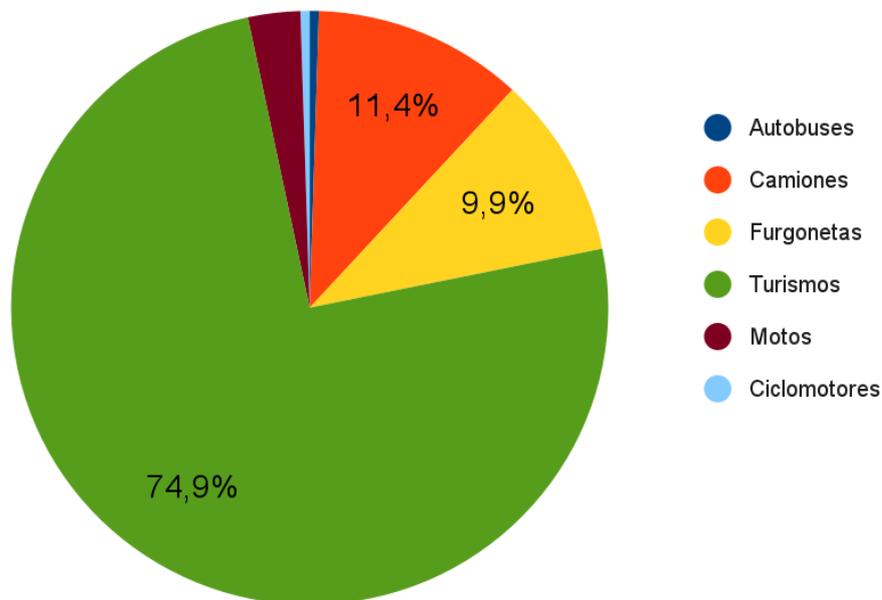


Figura 19. Distribución de las emisiones derivadas del tráfico rodado. Arriba 2005, abajo 2019. Fuente: elaboración propia.

2.4. EMISIONES DERIVADAS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN INSTALACIONES FIJAS

Año	Gas natural (tCO ₂ e)	Carbón (tCO ₂ e)	Fuelóleo (tCO ₂ e)	Gasóleo de no automoción (tCO ₂ e)	GLP (tCO ₂ e)	Total (tCO ₂ e)
2.005	4.795,04	0,94	576,92	2.258,18	8.372,11	16.003,19
2.015	8.020,45	0,00	104,79	1.564,73	6.682,19	16.372,16
2.016	5.325,70	0,00	127,25	1.338,06	6.906,00	13.697,01
2.017	6.872,57	0,00	249,67	1.211,00	6.932,48	15.265,72
2.018	9.915,84	0,00	232,29	1.171,99	7.098,34	18.418,46
2.019	9.225,79	0,00	181,42	1.247,40	6.623,14	17.277,75

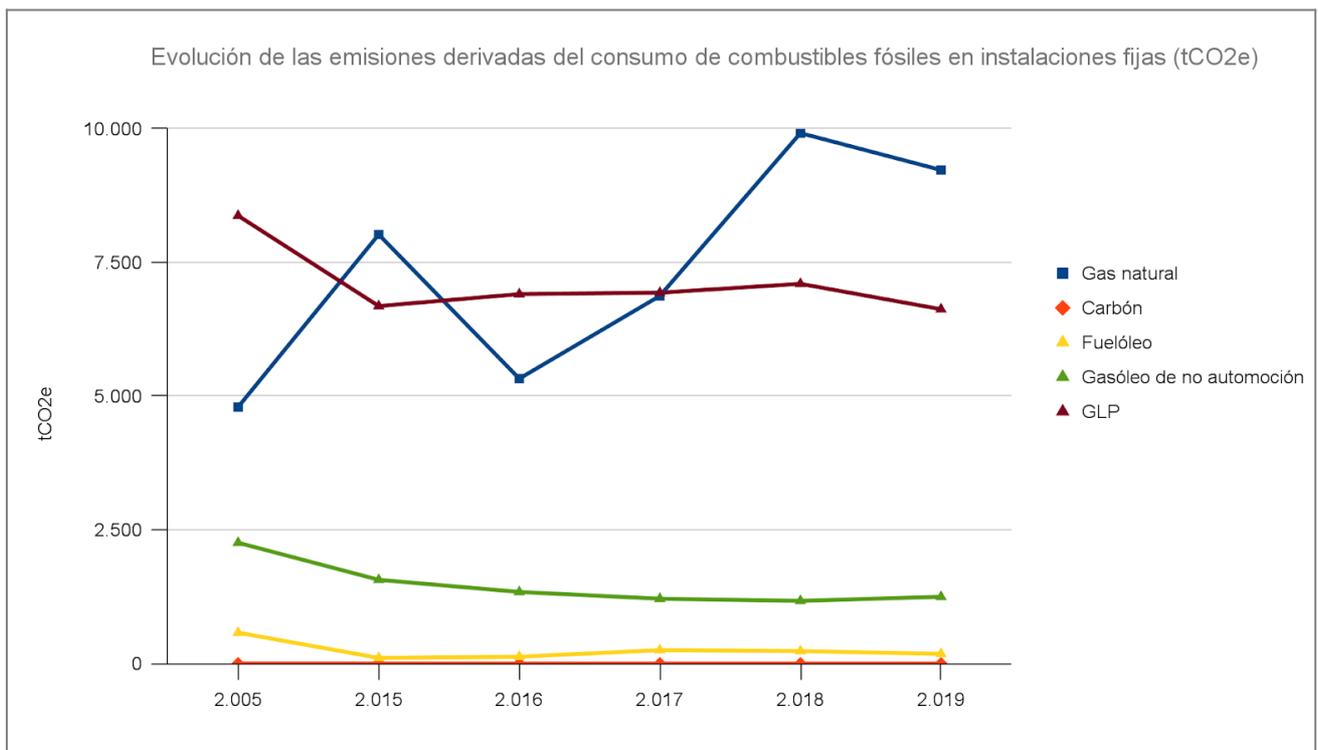
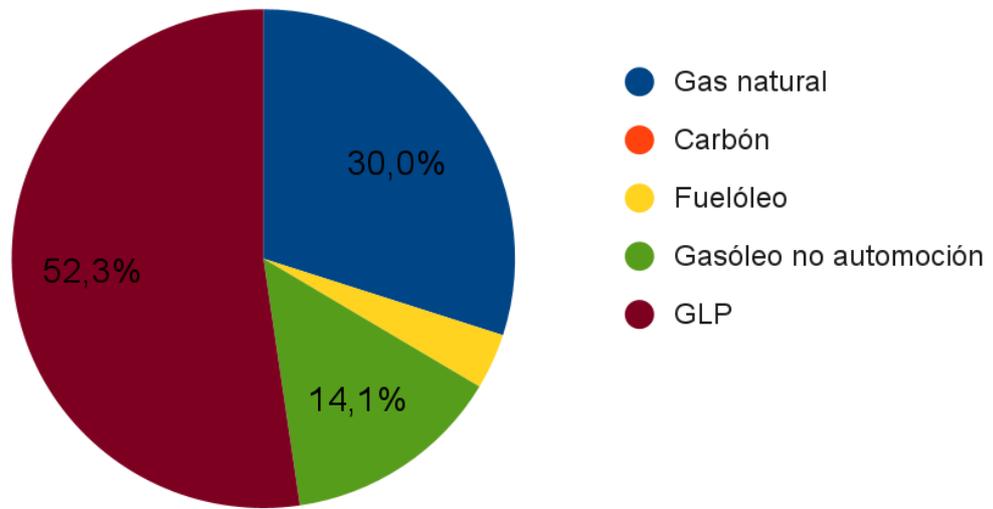


Figura 20. Evolución de las emisiones derivadas de combustibles fósiles en instalaciones fijas (tCO₂e). Fuente: elaboración propia.

	Emisiones (tCO ₂ e)		% reducción vs 2005
	2005	2019	
Total instalaciones fijas	16.003,19	17.277,75	7,96 %
Gas natural	4.795,04	9.225,79	92,40 %
Carbón	0,94	0,00	-100,00 %
Fuelóleo	576,92	181,42	-68,55 %
Gasóleo no automoción	2.258,18	1.247,40	-44,76 %
GLP	8.372,11	6.623,14	-20,89 %

Distribución de las emisiones (2005) (%)



Distribución de las emisiones (2019) (%)

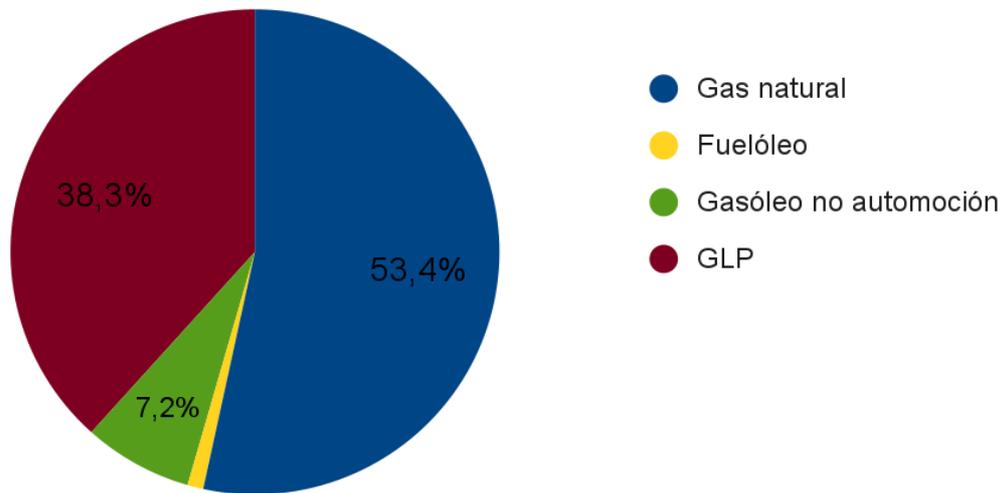
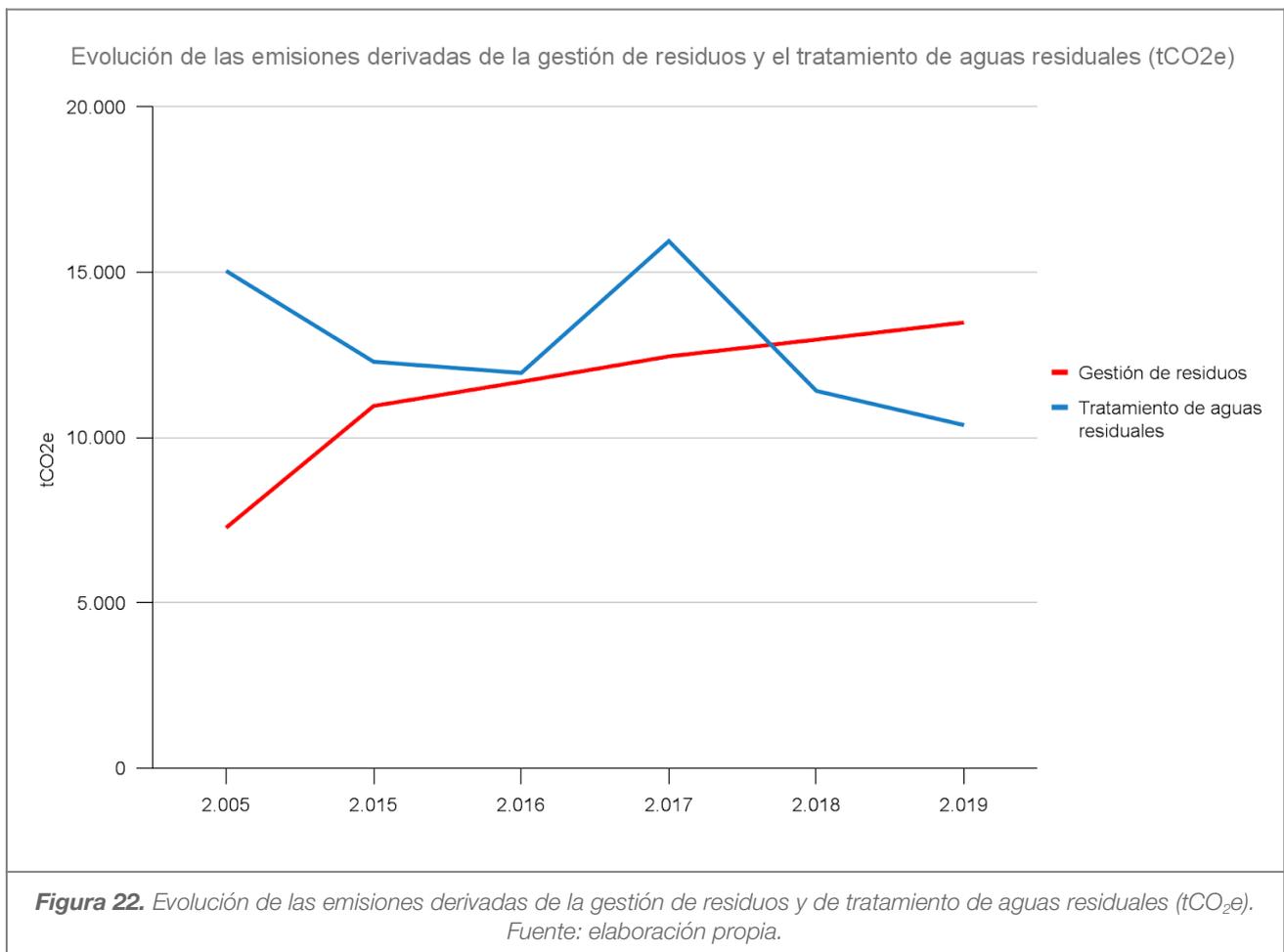
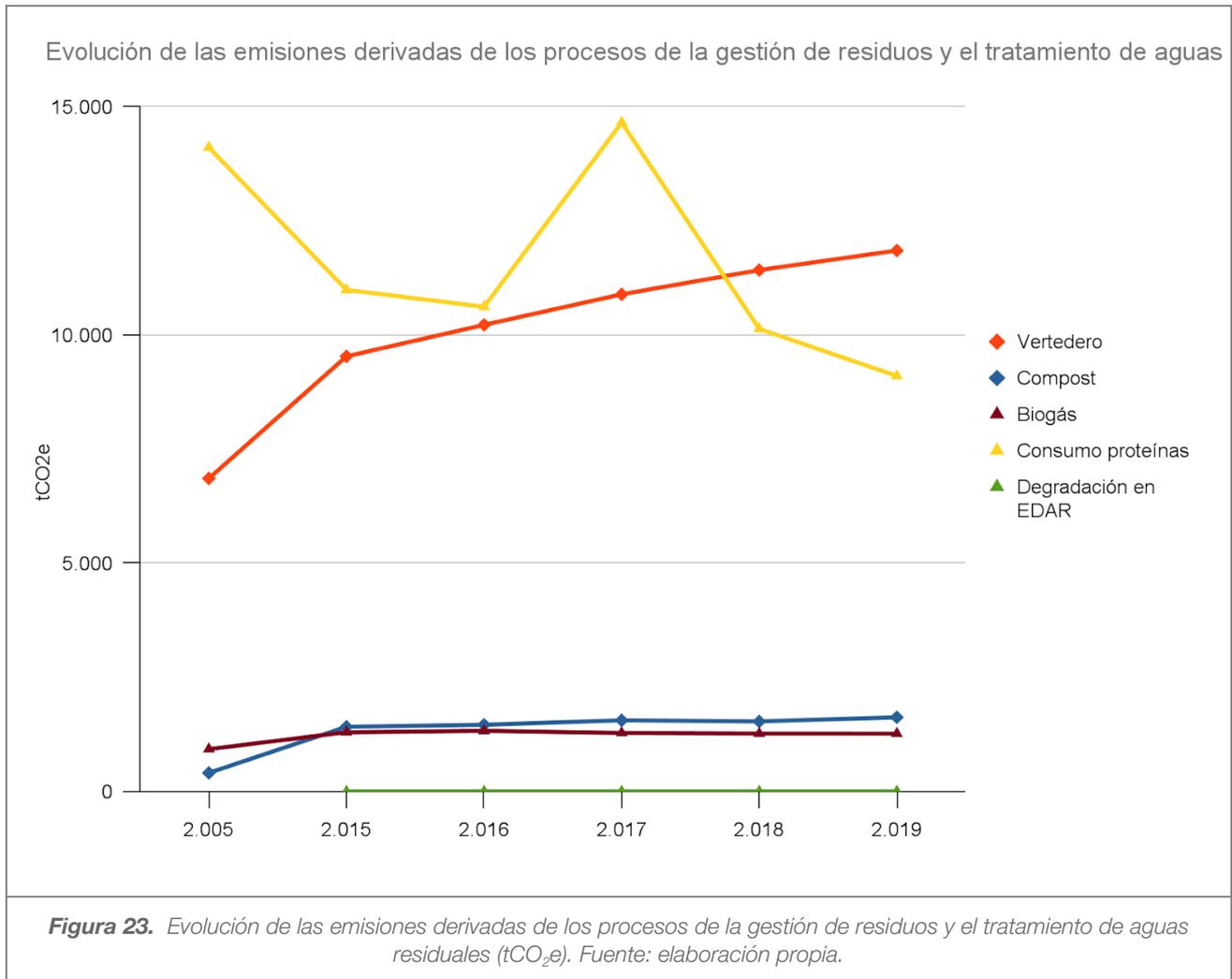


Figura 21. Distribución de las emisiones derivadas del consumo de combustibles fósiles en instalaciones fijas. Arriba 2005, abajo 2019. Fuente: elaboración propia.

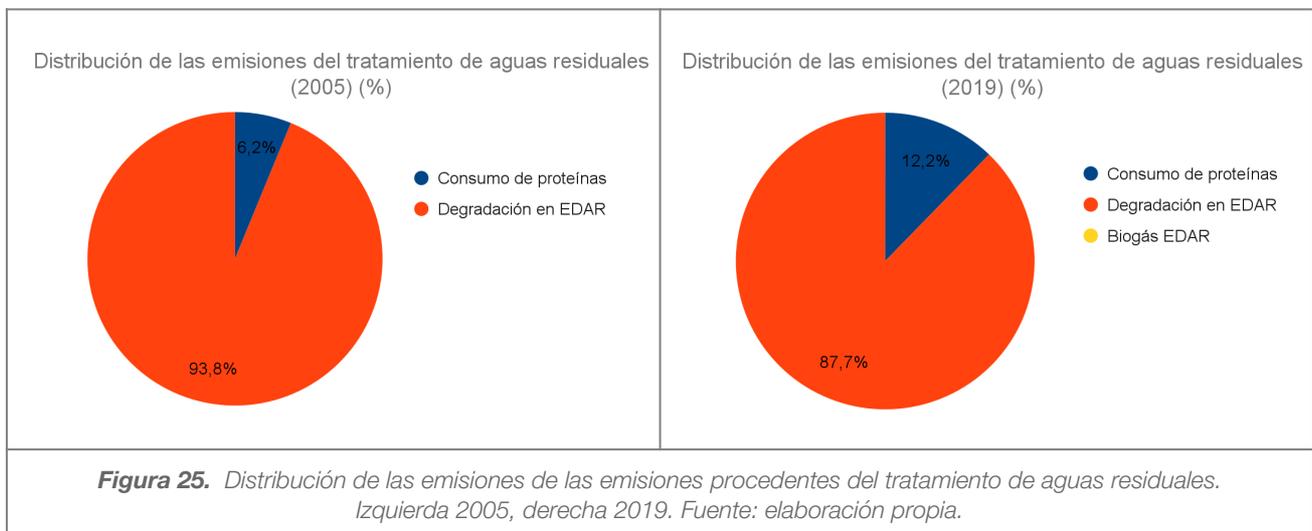
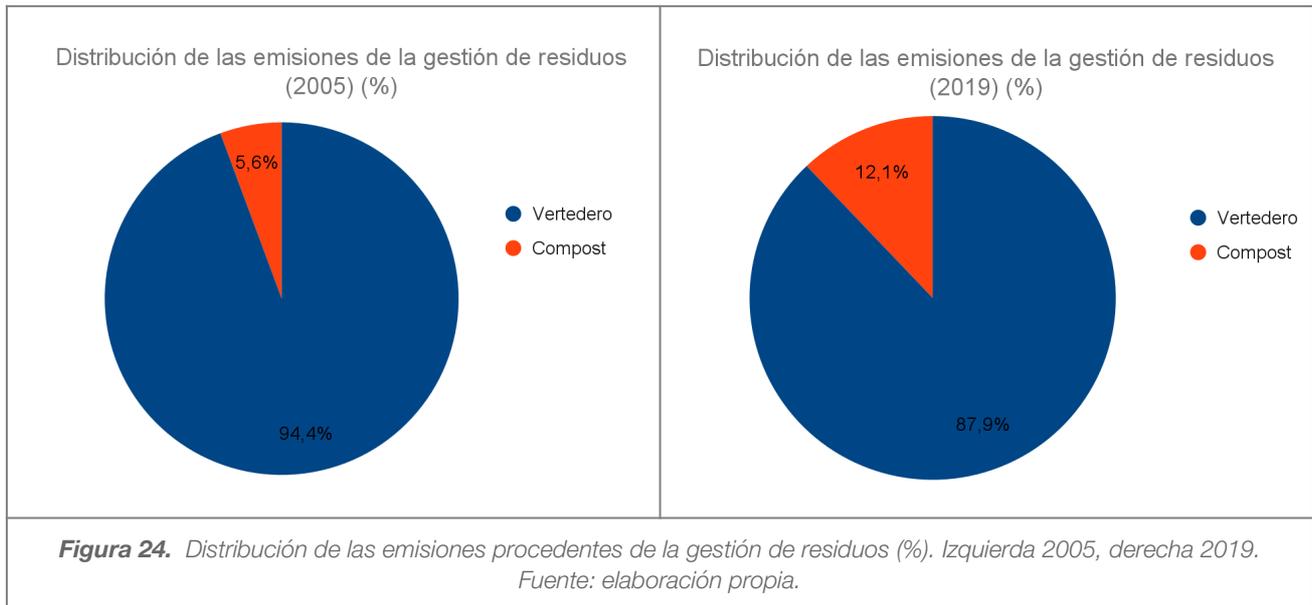
2.5. EMISIONES DERIVADAS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Año	Gestión de residuos				Tratamiento de aguas residuales				Total (tCO ₂ e)
	Vertedero (tCO ₂ e)	Compost (tCO ₂ e)	Biogás (tCO ₂ e)	Total (tCO ₂ e)	Consumo proteínas (tCO ₂ e)	Degradación en EDAR (tCO ₂ e)	Biogás EDAR (tCO ₂ e)	Total (tCO ₂ e)	
2.005	6.860,09	409,70		7.269,79	931,02	14.109,25		15.040,27	22.310,06
2.015	9.534,16	1.420,50		10.954,66	1.300,82	10.989,77	0,82	12.291,41	23.246,07
2.016	10.222,99	1.464,45		11.687,44	1.331,74	10.619,66	0,91	11.952,31	23.639,75
2.017	10.892,27	1.561,87		12.454,14	1.285,66	14.654,22	0,52	15.940,40	28.394,54
2.018	11.423,49	1.537,94		12.961,43	1.272,43	10.135,72	0,95	11.409,10	24.370,53
2.019	11.851,05	1.628,38		13.479,43	1.270,25	9.104,76	1,01	10.376,02	23.855,45



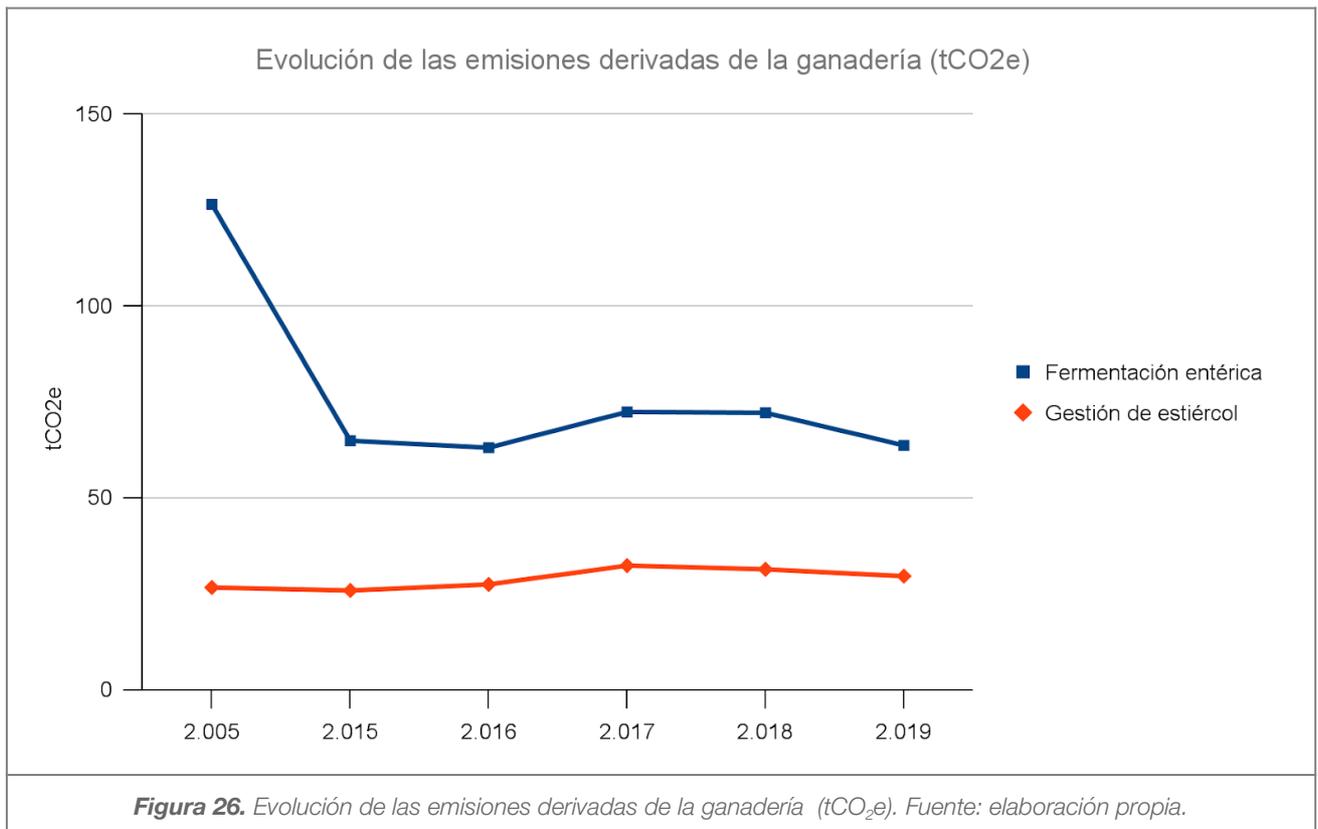


	Emisiones (tCO ₂ e)		% reducción vs 2005
	2005	2019	
Total residuos	22.310,06	23.855,45	6,93 %
Total gestión de residuos	7.269,79	13.479,43	85,42 %
Vertedero	6.860,09	11.851,05	72,75 %
Compost	409,70	1.628,38	297,46 %
Biogás			0,00 %
Total tratamiento de aguas residuales	15.040,27	10.376,02	-31,01 %
Consumo de proteínas	931,02	1.270,25	36,44 %
Degradación en EDAR	14.109,25	9.104,76	-35,47 %
Biogás EDAR		1,01	0,00 %

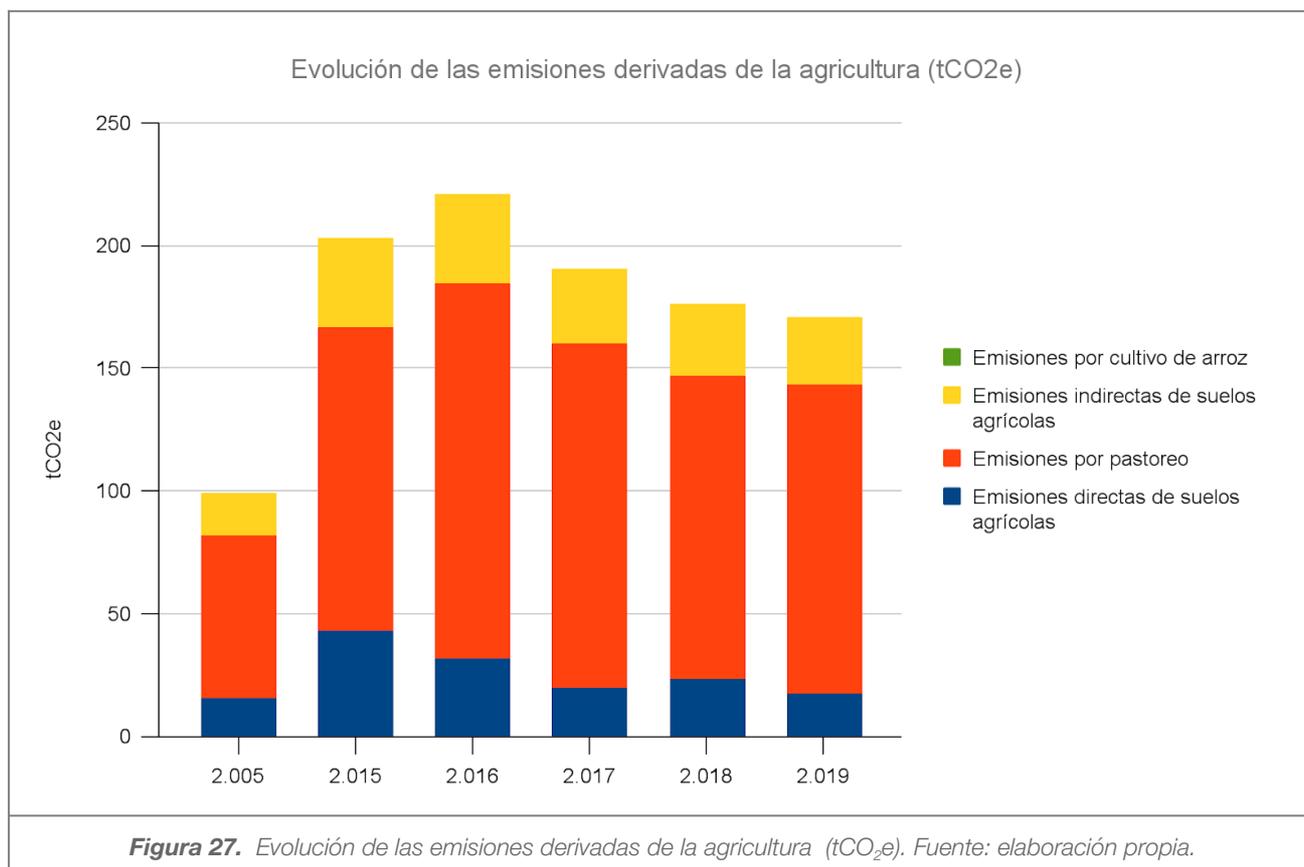


2.6. EMISIONES DE LA GANADERÍA Y LA AGRICULTURA

Año	Ganadería		
	Fermentación entérica (tCO ₂ e)	Gestión de estiércol (tCO ₂ e)	Total (tCO ₂ e)
2.005	126,41	26,53	152,94
2.015	64,78	25,75	90,53
2.016	62,98	27,32	90,30
2.017	72,29	32,22	104,51
2.018	72,08	31,27	103,35
2.019	63,57	29,48	93,05



Año	Agricultura				Total (tCO ₂ e)
	Emisiones directas de suelos agrícolas (tCO ₂ e)	Emisiones por pastoreo (tCO ₂ e)	Emisiones indirectas de suelos agrícolas (tCO ₂ e)	Emisiones por cultivo de arroz (tCO ₂ e)	
2.005	15,84	66,12	17,22	0,00	99,18
2.015	42,87	124,05	36,22	0,00	203,14
2.016	31,73	152,56	36,64	0,00	220,93
2.017	19,65	140,34	30,55	0,00	190,54
2.018	23,64	123,24	29,13	0,00	176,01
2.019	17,66	125,84	27,44	0,00	170,94



	Emisiones (tCO ₂ e)		% reducción vs 2005
	2005	2019	
Total de ganadería	152,94	93,05	-39,16 %
Fermentación entérica	126,41	63,57	-49,71 %
Gestión de estiércol	26,53	29,48	11,12 %
Total de agricultura	99,18	170,94	72,35 %
Directas de suelos agrícolas	15,84	17,66	11,49 %
Pastoreo	66,12	125,84	90,32 %
Indirectas de suelos agrícolas	17,22	27,44	59,35 %
Cultivo de arroz	0,00	0,00	0,00 %

2.7. EMISIONES DERIVADAS DE GASES FLUORADOS

Año	SF ₆ (tCO ₂ e)	HFC y PFC (tCO ₂ e)	Total (tCO ₂ e)
2.005	268,95	11.727,92	11.996,87
2.015	305,38	13.108,24	13.413,62
2.016	312,95	13.115,62	13.428,57
2.017	313,59	10.773,28	11.086,87
2.018	323,26	9.145,55	9.468,81
2.019	321,44	8.649,15	8.970,59

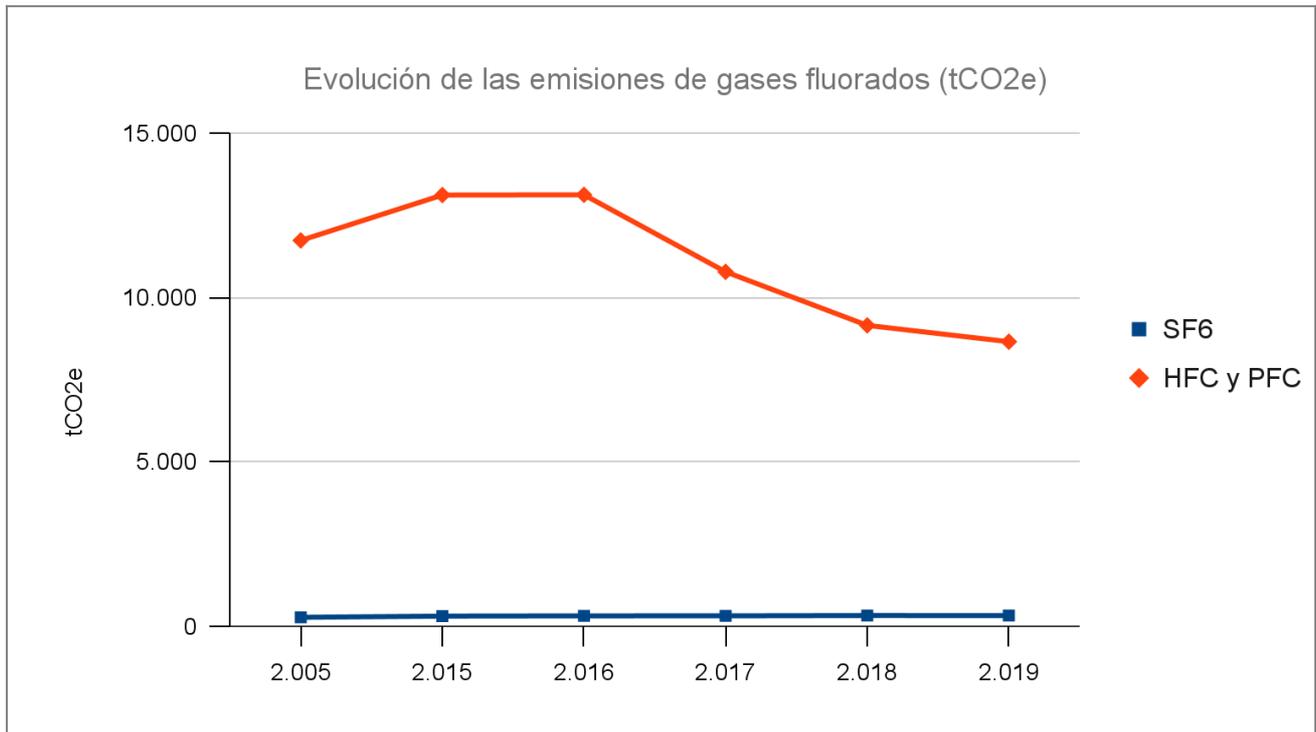


Figura 28. Evolución de las emisiones de gases fluorados (tCO₂e). Fuente: elaboración propia.

	Emisiones (tCO ₂ e)		% reducción vs 2005
	2005	2019	
Total gases fluorados	11.996,87	8.970,59	-25,23 %
SF6	268,95	321,44	19,52 %
HFC y PFC	11.727,92	8.649,15	-26,25 %

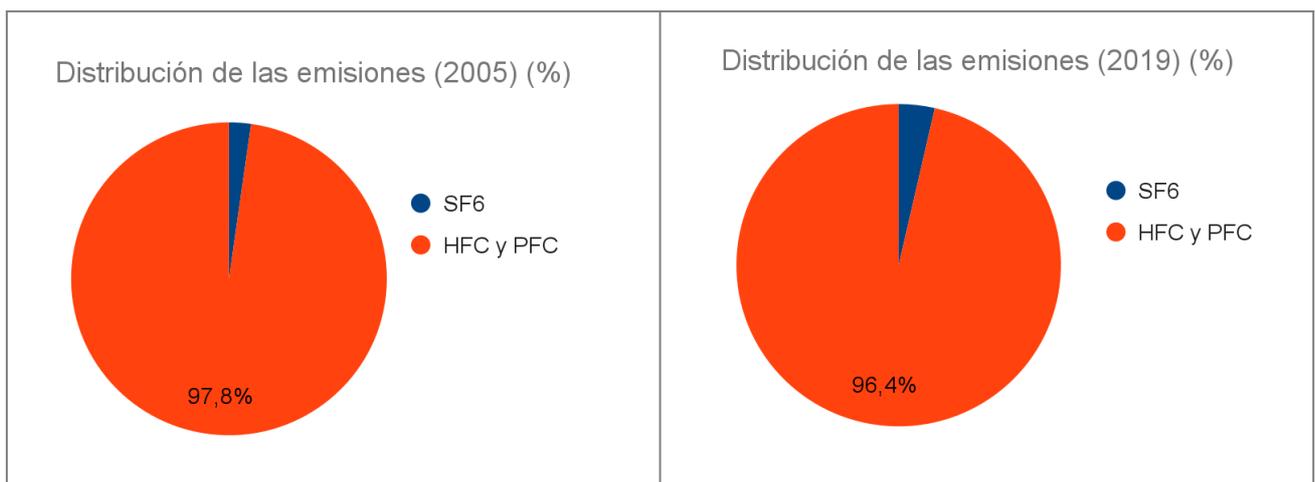
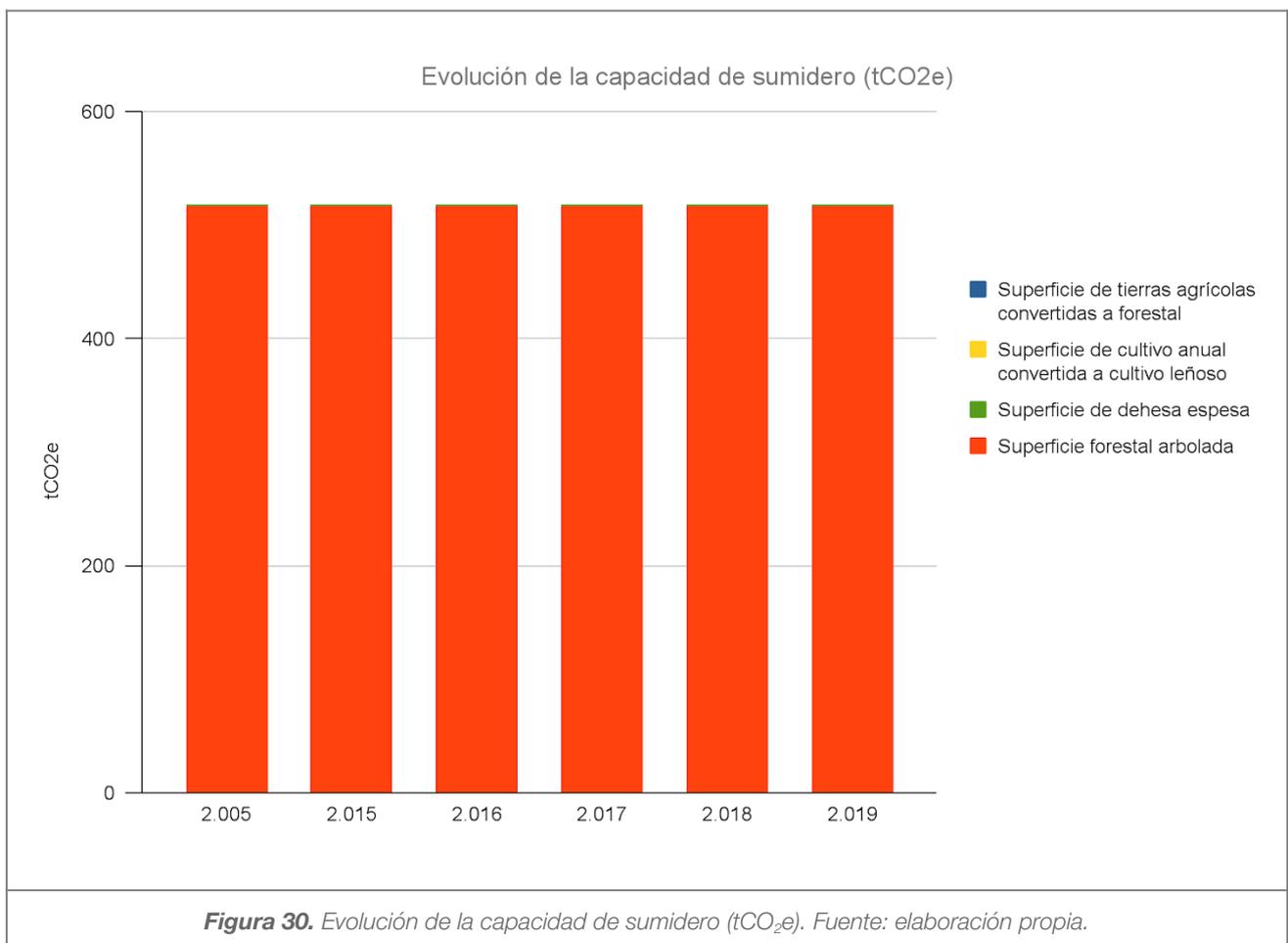


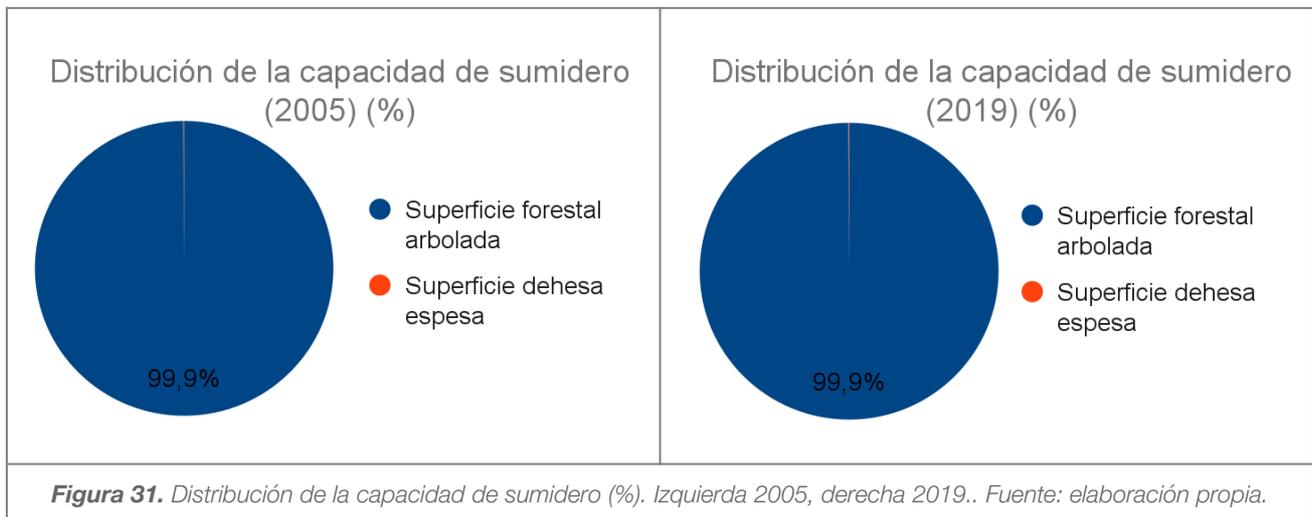
Figura 29. Distribución de las emisiones (%). Izquierda 2005, derecha 2019. Fuente: elaboración propia.

2.8. EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE SUMIDERO

Año	Capacidad de sumidero (tCO ₂ e)	Superficie forestal arbolada (tCO ₂ e)	Superficie dehesa espesa (tCO ₂ e)	Superficie cultivo anual convertida a cultivo leñoso (tCO ₂ e)	Superficie de tierras agrícolas convertidas a forestal (tCO ₂ e)
2.005	517,98	517,49	0,49	0,00	0,00
2.015	517,98	517,49	0,49	0,00	0,00
2.016	517,98	517,49	0,49	0,00	0,00
2.017	517,98	517,49	0,49	0,00	0,00
2.018	517,98	517,49	0,49	0,00	0,00
2.019	517,98	517,49	0,49	0,00	0,00



	Capacidad de sumidero (tCO ₂ e)		
	2005	2019	% reducción vs 2005
Total Capacidad de sumidero	517,98	517,98	0,00 %
Superficie forestal arbolada	517,49	517,49	0,00 %
Superficie dehesa espesa	0,49	0,49	0,00 %
Superficie cultivo anual convertida a cultivo leñoso	0,00	0,00	0,00 %
Superficie de tierras agrícolas convertidas a forestal	0,00	0,00	0,00 %



2.9. CONCLUSIONES DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI

A partir de las conclusiones del análisis y evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero del municipio se elaborará la estrategia municipal de mitigación. Esta evaluación implica la realización de un inventario municipal de emisiones que tenga en consideración a las principales fuentes de emisión ubicadas en el municipio. Este inventario debe permitir establecer una relación entre las principales fuentes de emisión y las áreas estratégicas de mitigación y transición energética. De esta forma, proporcionará una imagen clara de cuáles son las principales fuentes causantes de las emisiones del municipio, a qué actividades están vinculadas y en qué áreas estratégicas se encuadran, lo que servirá de base para la definición de las líneas estratégicas y las actuaciones a implementar.

Las emisiones que están incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 8/2018 son las difusas. Éstas son emisiones no localizadas (no salen por un punto fijo, como una chimenea), como son el transporte, el consumo de combustibles fósiles, la gestión de residuos, el tratamiento de aguas residuales, la agricultura, la ganadería y los gases fluorados.

Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de fuentes difusas en Benalmádena en el año 2019 han disminuido un 0,36% desde 2005 (132.238,21 tCO₂e en 2019, frente a 132.728,58 tCO₂e en 2005). Del total de estas emisiones en 2019, un 61,9% proceden del transporte, un 13,1% del consumo de combustibles fósiles, un 10,2% de gestión de residuos, un 7,8% del tratamiento de aguas residuales, un 6,8% de gases fluorados, un 0,1 % de la ganadería y un 0,1% de la agricultura.

Por tanto, la principal actividad emisora del municipio de Benalmádena es el **transporte**. Del total de estas emisiones procedentes del transporte, un 74,9% fueron a causa de los turistas, y tan solo un 0,5% de autobuses. **Por lo que se podría decir que existe un claro predominio del uso del transporte privado.**

La siguiente actividad que más gases de efecto invernadero emite en el municipio de Benalmádena es el consumo de combustibles fósiles, que supone el 13,1% del total de emisiones de fuentes difusas. La mayor parte de estas emisiones proceden del uso de gas natural (53,4% en 2019) y GLP (38,3% en

2019). El uso de gas natural ha aumentado un 92,40% en 2019 con respecto a 2005, mientras que el uso de GLP ha disminuido un 20,89%.

La gestión de residuos supone un 10,2% de las emisiones difusas del municipio. Las emisiones procedentes de esta fuente fueron 13.479,43 tCO₂e en 2019, frente a 7.269,79 tCO₂e en 2005, lo que supone un **incremento del 85,42%**. En 2019, el 87,9% del total de emisiones de la gestión de residuos proviene de los vertederos, frente al 12,1% que proviene del compost.

El tratamiento de aguas residuales supone un 7,8% del total de las emisiones de fuentes difusas en 2019. En este mismo año, el 87,7% proviene de la degradación en la EDAR, frente al 12,2% que proviene del consumo de proteínas.

La siguiente actividad emisora es la **utilización de gases fluorados**, que en 2019 emite un total de 8.970,59 tCO₂e, habiéndose visto **reducido en un 25,3% desde 2005**. El 96,4% de estas emisiones proviene de los HFC y PFC, mientras tan solo el 3,6% proviene del SF₆.

En cuanto a las emisiones derivadas de la agricultura y la ganadería, únicamente suponen el 0,2% con respecto al total de emisiones, debido a la baja actividad de estos sectores en el municipio.

En los documentos presentados se establece una relación entre las principales fuentes de emisión de Benalmádena y las áreas estratégicas de mitigación. Según el artículo 10.2. de la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, se consideran áreas estratégicas para la mitigación de emisiones las siguientes:

- | | |
|--|--|
| a) Industria | f) Transporte y movilidad |
| b) Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca | g) Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura |
| c) Edificación y vivienda | h) Turismo |
| d) Energía | i) Comercio |
| e) Residuos | j) Administraciones públicas |

La agricultura y ganadería en el municipio es prácticamente inexistente. Con respecto a la pesca ocurre lo mismo, ya que el puerto de Benalmádena es de uso exclusivo deportivo. Tampoco existen grandes industrias en el municipio por lo que se propone no considerar de forma prioritaria las áreas estratégicas a) y b).



Actividad emisora	Porcentaje de emisión (%)	Área estratégica	Porcentaje (%)
Transporte	61,9	f) Transporte y movilidad	61,9
Consumo de combustibles fósiles	13,1	c) Edificación y vivienda	19,9
Gases fluorados	6,8	h) Turismo	
		i) Comercio	
Gestión de residuos	10,2	j) Administraciones públicas	17,9
Tratamiento de aguas residuales	7,8	e) Residuos	

3

CONSUMO ELÉCTRICO





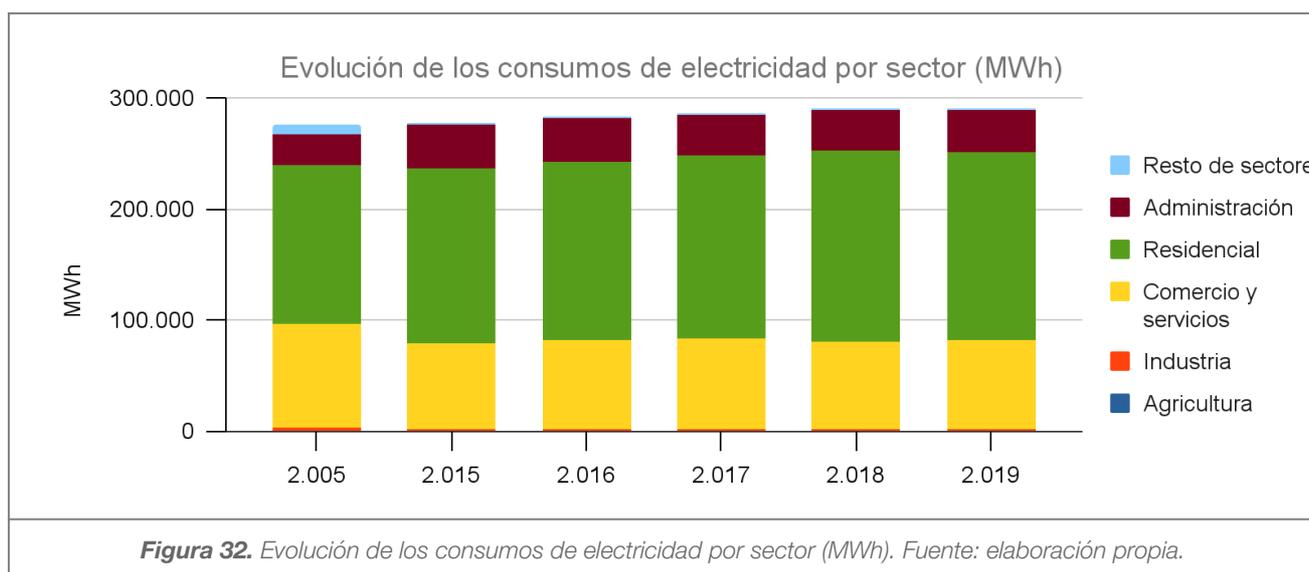
3. CONSUMO ELÉCTRICO

Los PMCC, además del objetivo de mitigación de emisiones de GEI difusas, contemplan también objetivos para la transición energética. Por ello, se hace necesario realizar un análisis y evaluación del consumo energético municipal. En dicho análisis no solo se evaluará de manera general el consumo de energía final del municipio, sino que también se valorará cuánta de esta energía final consumida es de origen renovable.

El análisis que se realice en materia energética constituirá otro de los pilares sobre los que se debe construir el PMCC ya que a partir de sus conclusiones se elaborará la estrategia local de transición energética, la cual, será la base para la definición de las líneas estratégicas y las actuaciones a implementar para el cumplimiento de los objetivos de ahorro y eficiencia energética y de impulso de las renovables.

3.1. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Año	Consumo electricidad agricultura (MWh)	Consumo electricidad industrial (MWh)	Consumo electricidad en comercio y servicios (MWh)	Consumo electricidad residencial (MWh)	Consumo electricidad Administración (MWh)	Consumo electricidad "resto de sectores" (MWh)	Consumo total electricidad (MWh)
2.005	628,00	1.885,00	93.841,00	142.503,00	29.126,00	7.761,00	275.744,00
2.015	645,39	1.417,77	77.565,96	157.087,47	39.713,65	1.359,07	277.789,31
2.016	655,29	1.422,79	79.233,76	161.414,33	38.663,87	1.361,82	282.751,86
2.017	685,10	1.339,39	81.273,58	165.351,08	36.745,47	1.573,46	286.968,08
2.018	674,21	1.347,91	78.302,44	172.873,37	36.469,75	1.682,17	291.349,85
2.019	669,64	1.273,99	79.292,39	169.423,61	37.953,38	1.803,86	290.416,86



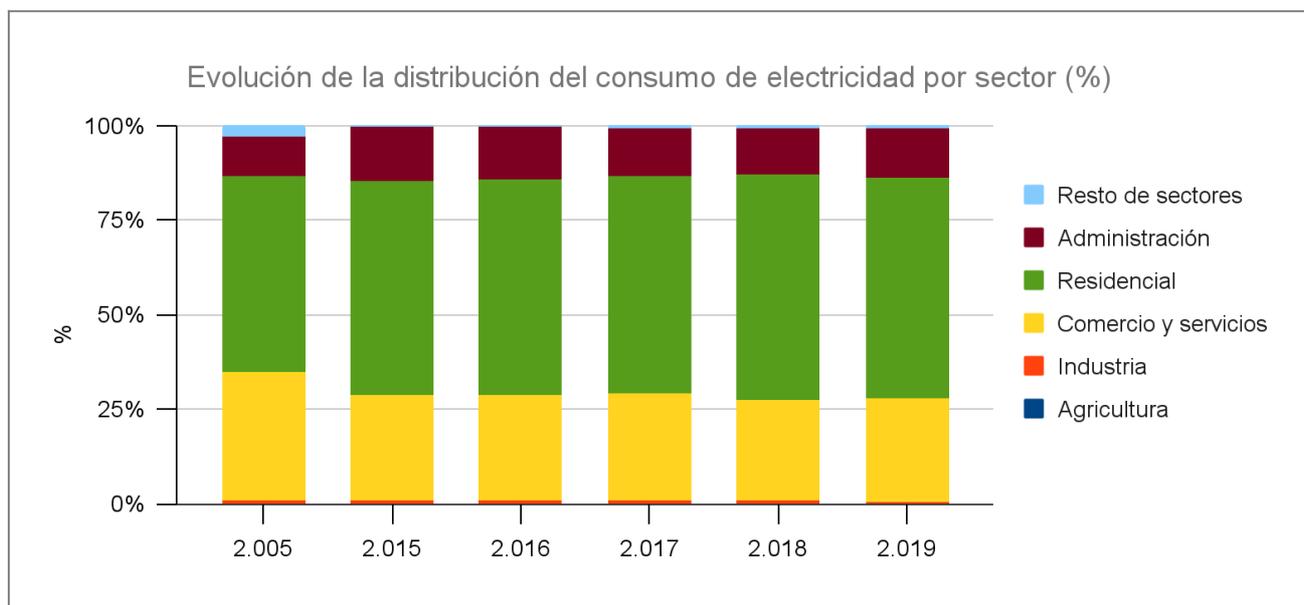


Figura 33. Evolución de la distribución del consumo de electricidad por sector (%). Fuente: elaboración propia.

Consumo de energía eléctrica en la Administración:

Año	Consumo total electricidad Administración (MWh)	Consumo electricidad fósil Administración (MWh)	Consumo electricidad renovable Administración (MWh)	% de electricidad renovable frente al total Administración
2.005	29.126,00	24.611,47	4.514,53	15,50 %
2.015	39.713,65	34.153,74	5.559,91	14,00 %
2.016	38.663,87	33.753,56	4.910,31	12,70 %
2.017	36.745,47	34.834,71	1.910,76	5,20 %
2.018	36.469,75	34.682,73	1.787,02	4,90 %
2.019	37.953,38	36.549,10	1.404,27	3,70 %

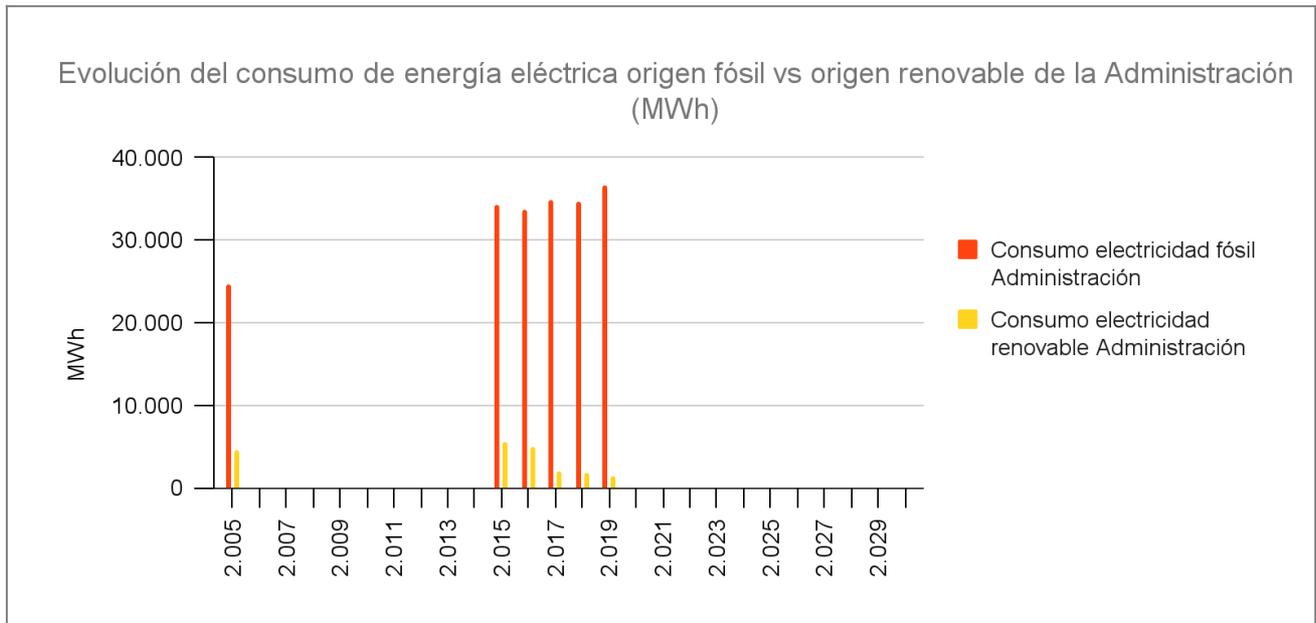


Figura 34. Evolución del consumo de energía eléctrica de origen fósil y de origen renovable de la Administración (MWh). Fuente: elaboración propia.

3.2. CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN INSTALACIONES FIJAS

Año	Gas natural (MWh)	Carbón (MWh)	Fuelóleo (MWh)	Gasóleo de no automoción (MWh)	GLP (MWh)	Consumo total (MWh)
2.005	23.904,42	2,68	2.129,92	8.679,57	36.139,63	70.856,22
2.015	39.713,08	0,00	376,06	5.865,68	29.416,22	75.371,05
2.016	26.229,78	0,00	456,69	5.015,97	30.401,49	62.103,93
2.017	33.974,87	0,00	896,04	4.539,67	30.518,06	69.928,64
2.018	49.203,28	0,00	833,64	4.393,43	31.248,20	85.678,55
2.019	45.656,86	0,00	651,07	4.676,11	29.156,27	80.140,31

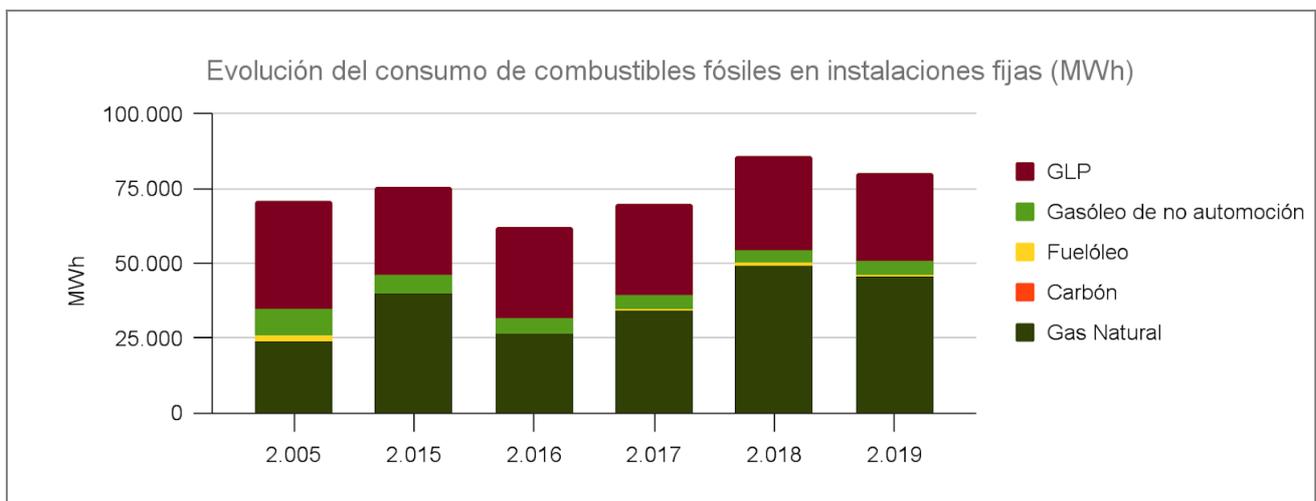
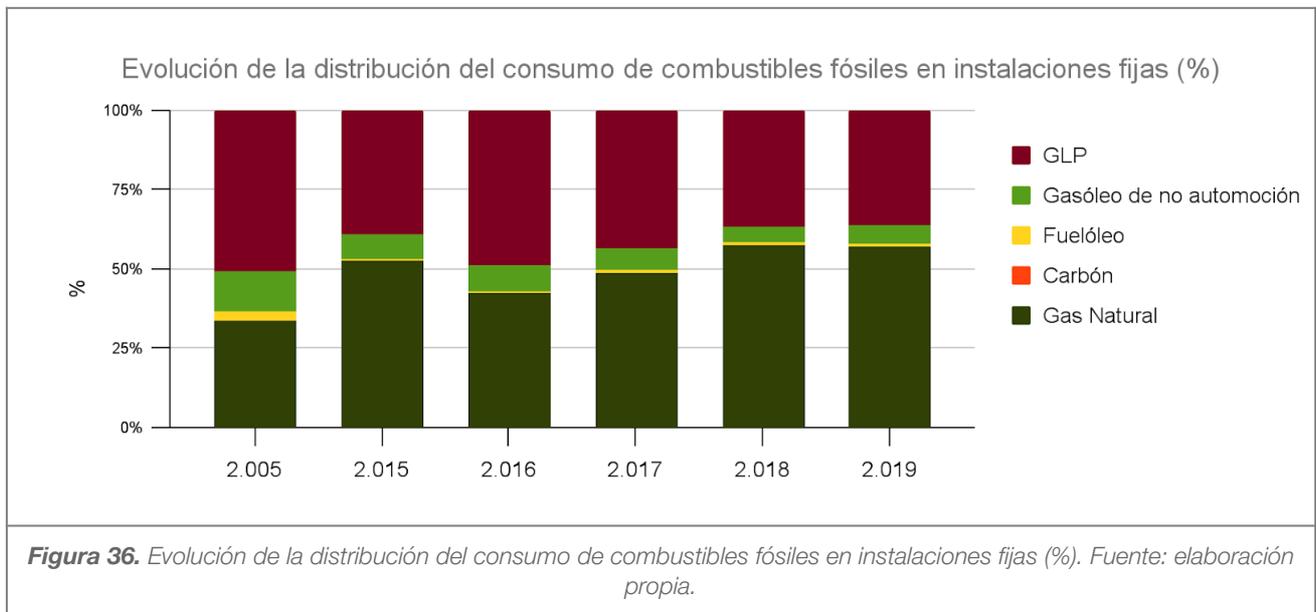
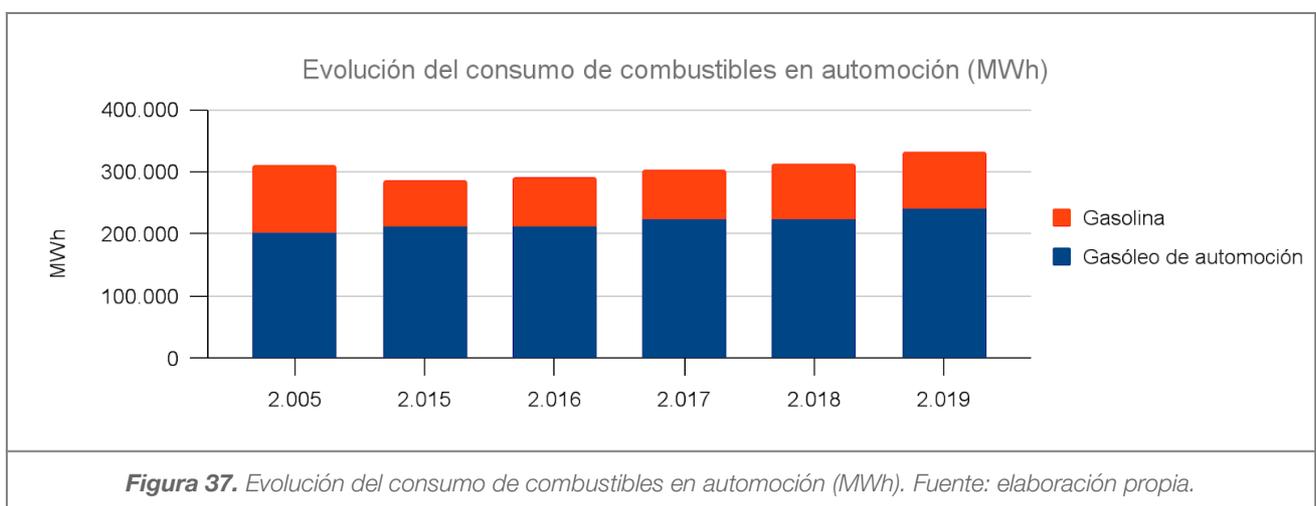


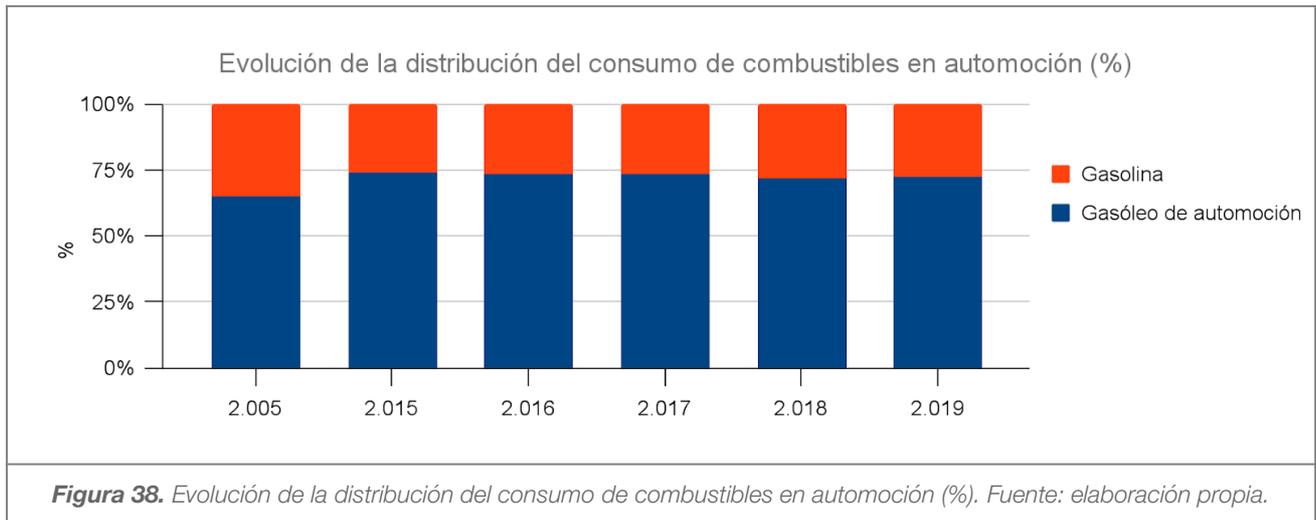
Figura 35. Evolución del consumo de combustibles fósiles en instalaciones fijas (MWh). Fuente: elaboración propia.



3.3. CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN AUTOMOCIÓN

Año	Gasóleo de automoción (MWh)	Gasolina (MWh)	Total (MWh)
2.005	202.011,11	108.749,00	310.760,11
2.015	212.693,05	73.656,70	286.349,75
2.016	213.044,77	77.486,38	290.531,15
2.017	224.008,48	80.799,30	304.807,79
2.018	223.842,27	88.231,33	312.073,60
2.019	240.655,33	92.588,77	333.244,09

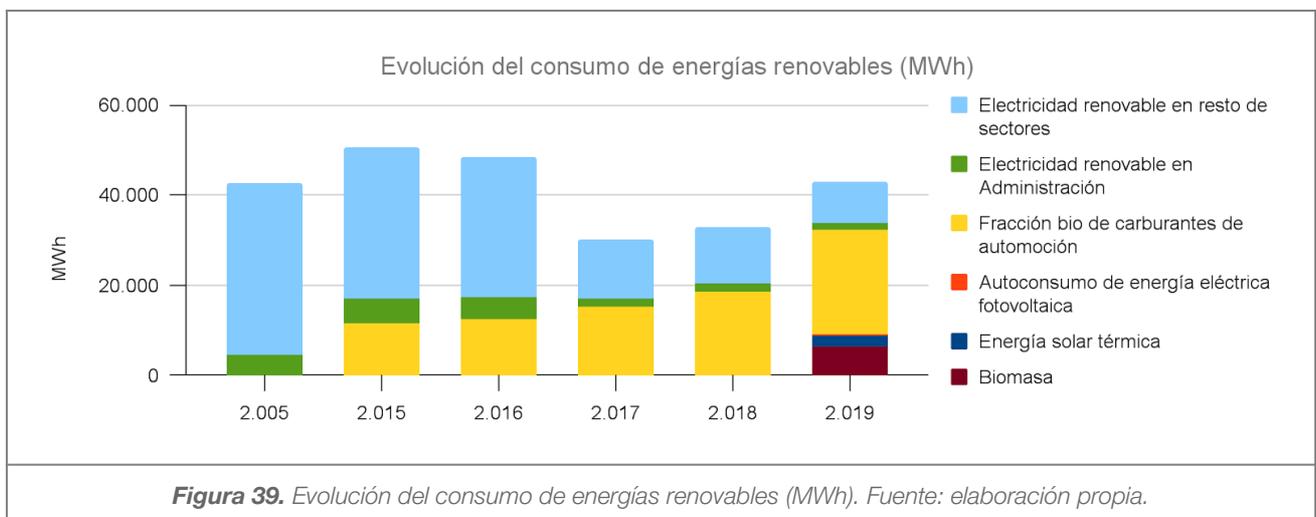


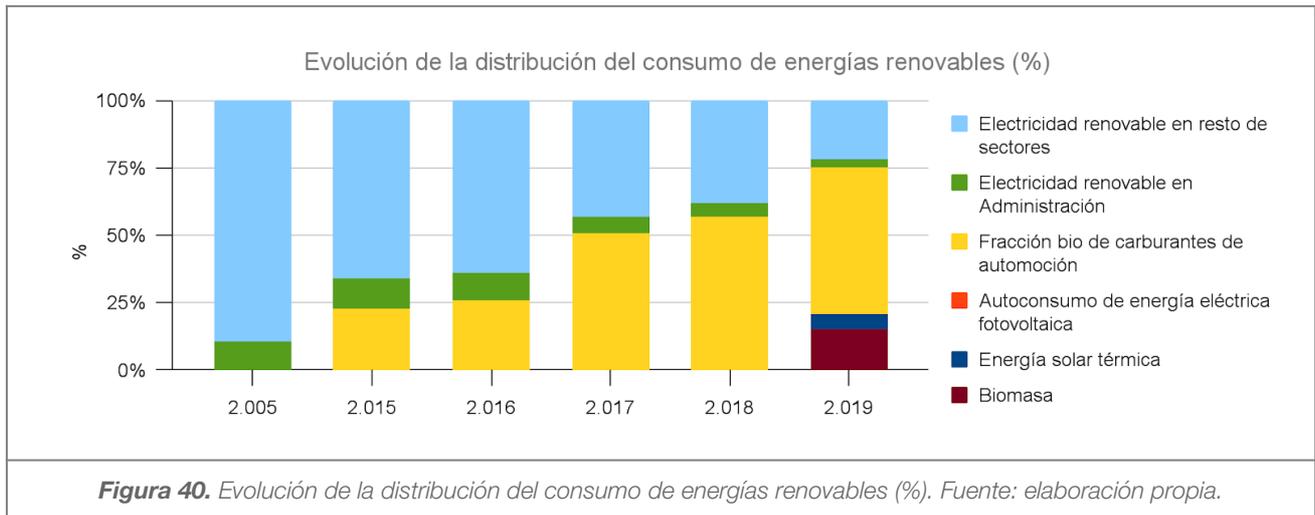


3.4. CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Año	Biomasa (MWh)	Energía solar térmica (MWh)	Autoconsumo de energía eléctrica fotovoltaica (MWh)	Fracción bio de carburantes de automoción (MWh)	Electricidad renovable en Administración (MWh)	Electricidad renovable en "resto de sectores" (MWh)	Consumo total (MWh)
2.005					4.514,53	38.225,79	42.740,32
2.015				11.593,03	5.559,91	33.330,59	50.483,53
2.016				12.492,84	4.910,31	30.999,17	48.402,33
2.017				15.240,39	1.910,76	13.011,58	30.162,73
2.018				18.724,42	1.787,02	12.489,12	33.000,56
2.019	6.477,87	2.437,02	76,22	23.327,09	1.404,27	9.341,15	43.063,62

* La herramienta HCM dispone de la información relativa al consumo de biomasa, energía solar térmica y autoconsumo de energía eléctrica con fotovoltaica a partir del año 2019. Para años anteriores se ha asignado un valor de cero por no disponer de los datos.





3.5. CÁLCULO DEL CONSUMO TENDENCIAL DE ENERGÍA FINAL, DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL Y DEL CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Consumo tendencial de energía final:

Concepto	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Consumo tendencial de energía final (MWh)	722.343,79	731.878,73	741.393,15	750.957,13	760.494,28	770.000,46
	2026	2027	2028	2029	2030	
	779.548,47	789.058,96	798.606,57	808.109,99	817.645,69	

Consumo tendencial de EF año i = Consumo tendencial de energía final del municipio año i-1 x % incremento tendencial anual del año i

Nota: Para i=2020, el consumo tendencial de energía final se determinará a partir de la energía final consumida en el año 2019 * % incremento tendencial anual del año 2020

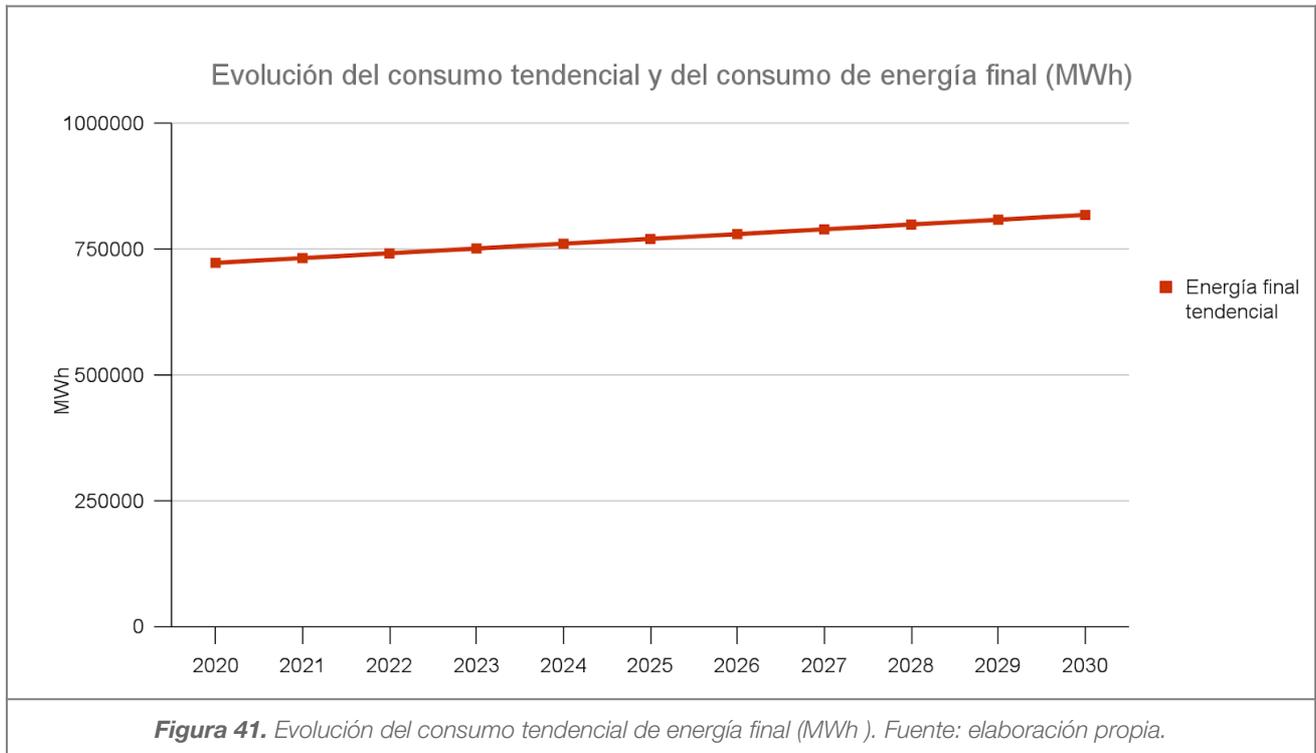
Consumo de energía final:

Concepto	2019
Consumo de energía eléctrica (MWh)	290.416,86
Consumo de combustibles fósiles en instalaciones fijas (MWh)	80.140,31
Consumo de combustibles en automoción (MWh)	333.244,09
Consumo de biomasa (MWh)	6.477,87
Consumo de energía solar térmica (MWh)	2.437,02
Autoconsumo de energía eléctrica con fotovoltaica (MWh)	76,22
Fracción bio de carburantes de automoción (MWh)	23.327,09
Electricidad renovable en la Administración (MWh)	1.404,27
Electricidad renovable en "resto de sectores" (MWh)	9.341,15
Consumo total de energía final (MWh)	712.792,38



Consumo EF año i = Consumo de energía eléctrica año i + Consumo de combustibles fósiles año i + Consumo de renovables año i

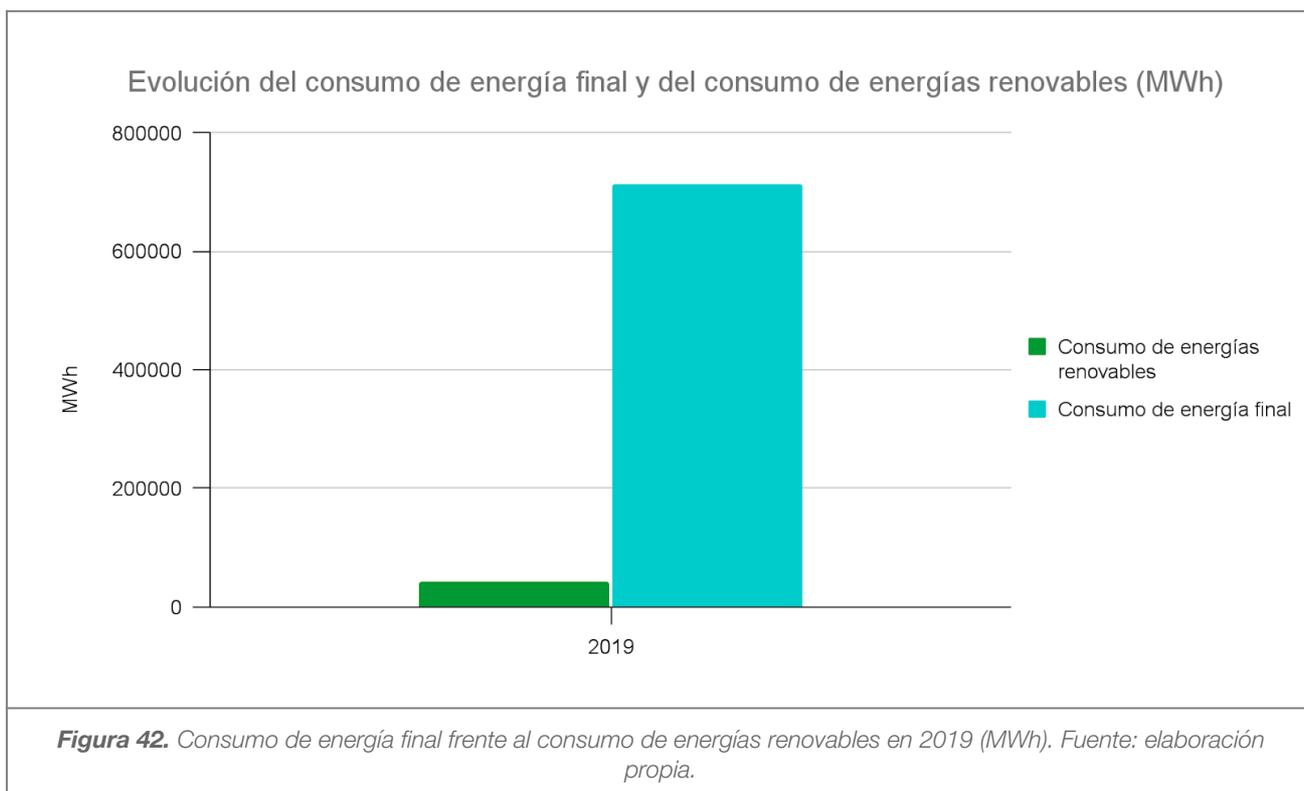
* En la tabla el campo de consumo de energía eléctrica contempla tanto la de origen fósil como la de origen renovable. Asimismo, el consumo de combustibles en automoción incluye tanto la fracción fósil como la fracción bio de los combustibles.



Consumo de energías renovables:

Consumo Energías Renovables año i = Biomasa año i + Energía solar térmica año i + Autoconsumo de energía eléctrica con fotovoltaica año i + Fracción bio de los carburantes de automoción año i + Electricidad renovable en la Administración año i + Electricidad renovable del “resto de sectores” año i

Concepto	2019
Consumo de energías renovables (MWh)	43.063,62



3.6. CONCLUSIONES DEL CONSUMO ELÉCTRICO

Los PMCC contemplan también objetivos para la transición energética, por lo que se hace necesario el análisis y evaluación del consumo energético municipal, valorando el consumo de energía final del municipio, así como cuánta de esta energía consumida es de origen renovable.

El **consumo de energía eléctrica ha aumentado** desde 275.744 MWh en 2005 hasta 290.416,86 en 2019, lo que supone un incremento del **5,32%**. Del total de este consumo de 2019, el 58,3% proviene del sector residencial, el 27,3% del sector comercio y servicios, el 13,1% de la Administración, 0,6% del resto de sectores y 0,4% de la industria.

Las principales actividades económicas de Benalmádena giran en torno al turismo, presentando en 2019 un número de 30 hoteles con 13.522 plazas repartidas en cada uno de ellos, así como 809 establecimientos dedicados a la hostelería y 1.377 comercios. Esto justifica la importancia de realizar acciones tanto para sector comercio y servicios como para el residencial, grandes consumidores de energía.

En 2019 el **consumo de energías renovables** en Benalmádena se situaba en 43.063,62 MWh, lo que supone **un 6,04% del consumo total de energía final**. En 2005 el consumo de energías renovables era de 42.740,32 MWh, lo que supone en 2019 únicamente **un aumento del 0,76%**.

Del total de energías renovables consumidas en 2019, un 54,2% correspondía a la fracción bio de carburantes de automoción, un 21,7% a la electricidad renovable en el resto de sectores, un 15% a biomasa, un 5,7% a energía solar térmica y un 3,3% a electricidad renovable en la Administración.



En cuanto al **uso de energías renovables en la Administración municipal, el porcentaje de electricidad renovable ha disminuido desde un 15% en 2005 hasta un 3,7% en 2019.**

Teniendo en cuenta las áreas estratégicas consideradas en el artículo 10.2. de la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, y la ausencia de industrias relevante en Benalmádena, se podría decir que las áreas estratégicas a considerar para elaborar la estrategia de transición energética del municipio son las siguientes:

SECTOR DE CONSUMO	PORCENTAJE DE CONSUMO (%)	ÁREA ESTRATÉGICA	PORCENTAJE (%)
Residencial	58,3	c) Edificación y vivienda	58,3
Comercio y servicios	27,3	h, i, j) Turismo, Comercio y Administraciones públicas	40,4
Administración	13,1		



4

**IDENTIFICACIÓN
DE ELEMENTOS
VULNERABLES Y
DE LOS IMPACTOS
DEL CAMBIO
CLIMÁTICO**

4. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS VULNERABLES Y DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

4.1. ESCENARIOS LOCALES DE CAMBIO CLIMÁTICO

Representa uno de los puntos de partida para la elaboración de Planes Municipales contra el Cambio Climático, el estudio de escenarios a corto, medio y largo plazo para poder evaluar el comportamiento de los previsible impactos en cada uno de estos periodos.

La Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (CAGPDS), proporciona información acerca de los escenarios de cambio climático mediante una ágil herramienta para la visualización y descarga de información proporcionada por el proyecto denominado “Escenarios Locales de Cambio Climático en Andalucía” (ELCCA) sobre la situación actual y la evolución previsible del clima en la comunidad de Andalucía.

La herramienta proporciona información en diferentes periodos contemplando la posibilidad de elegir indicadores y variables de cambio anual o mensual, que además, pueden compararse con respecto a diferentes periodos.

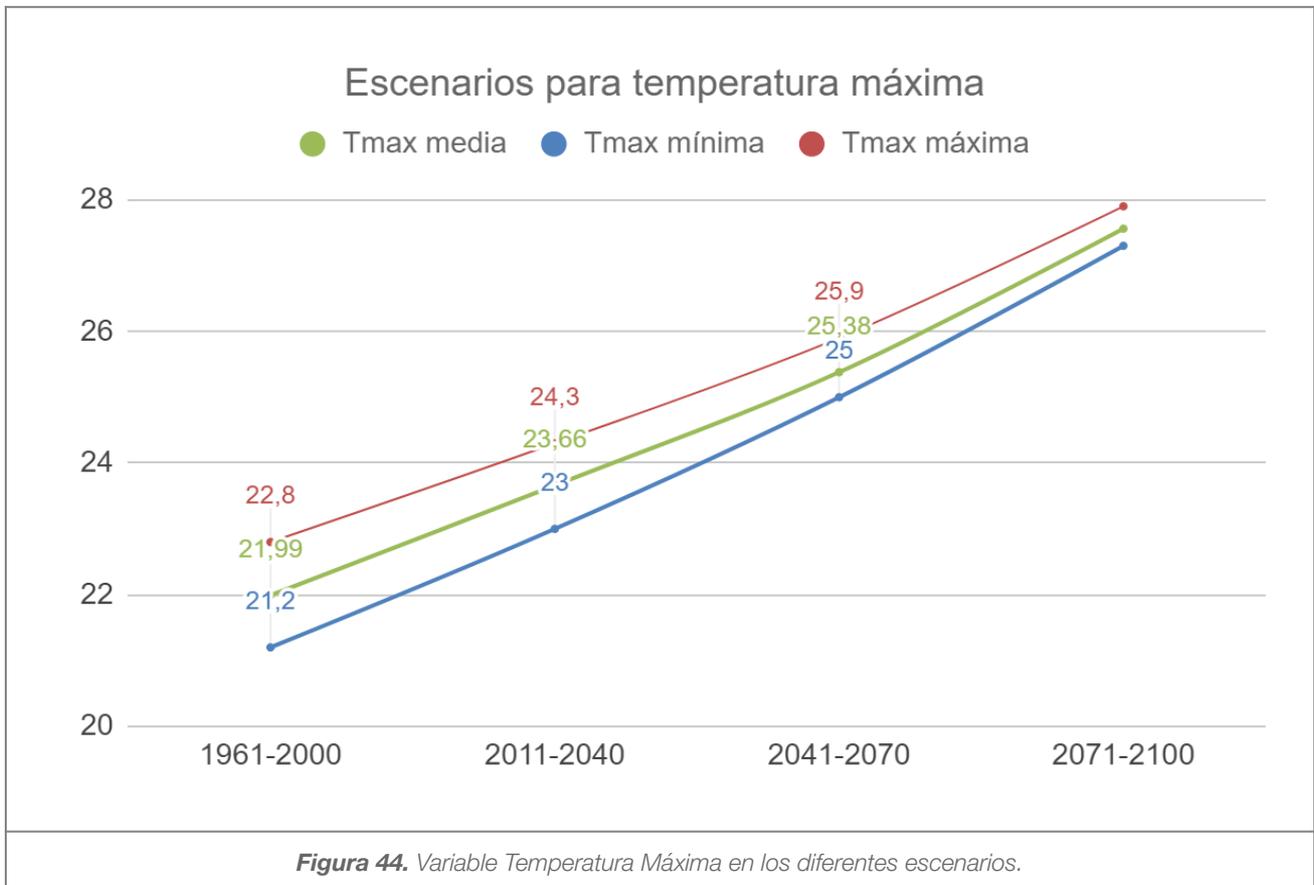
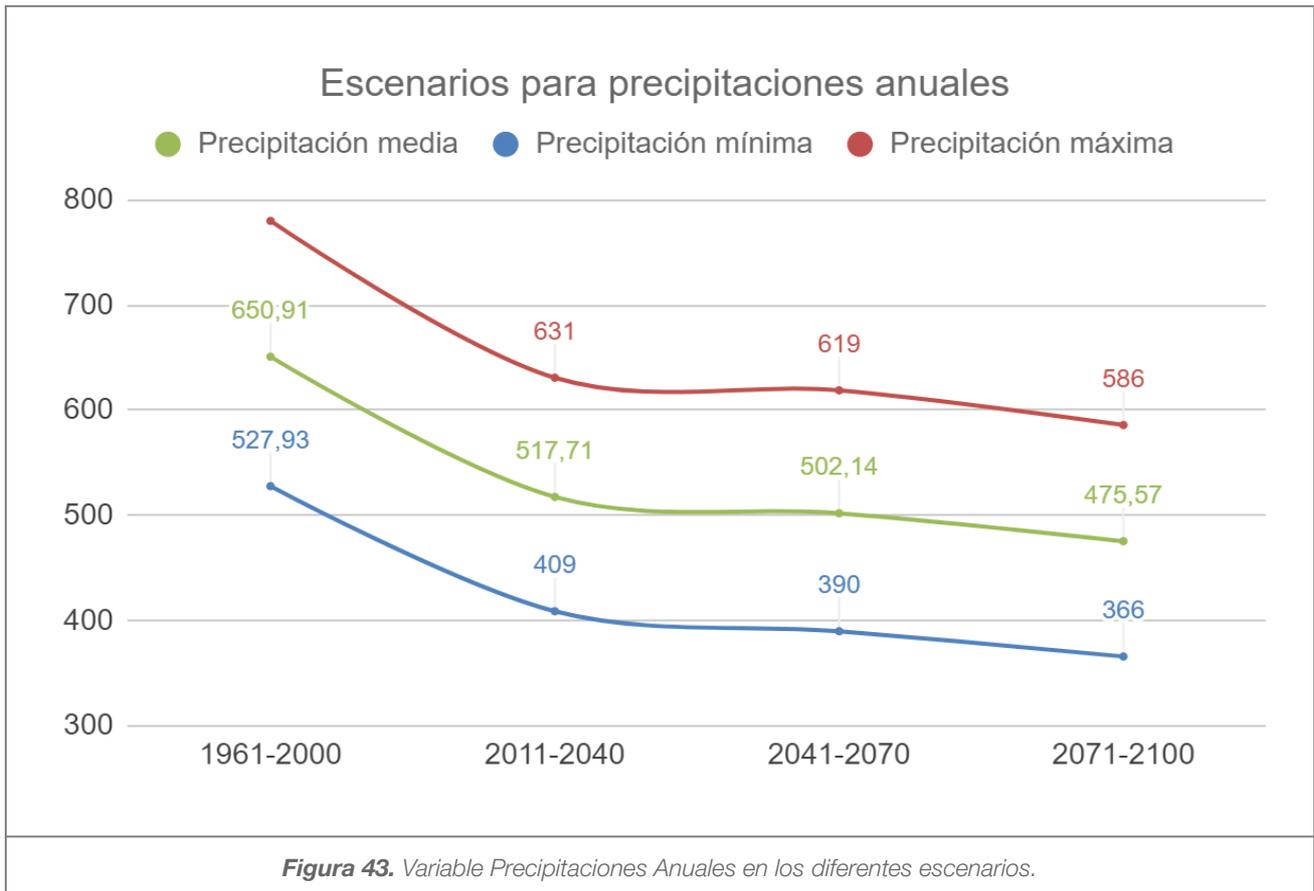
- Temperatura Máxima
- Temperatura Media
- Temperatura Mínima
- Precipitación
- Evapotranspiración Potencial
- Balance Hídrico
- Días de Calor (<40°C)
- Noches Tropicales (>22°C)

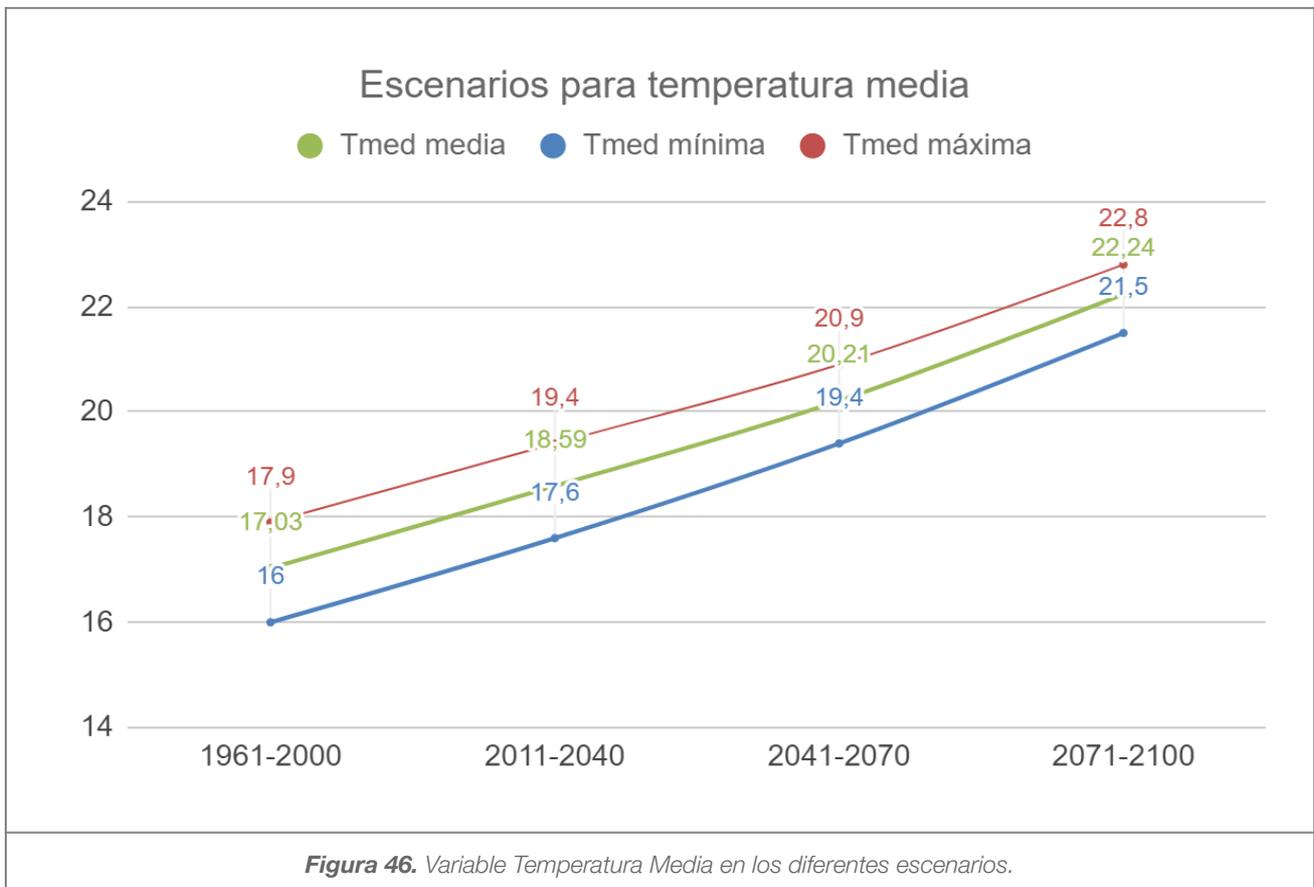
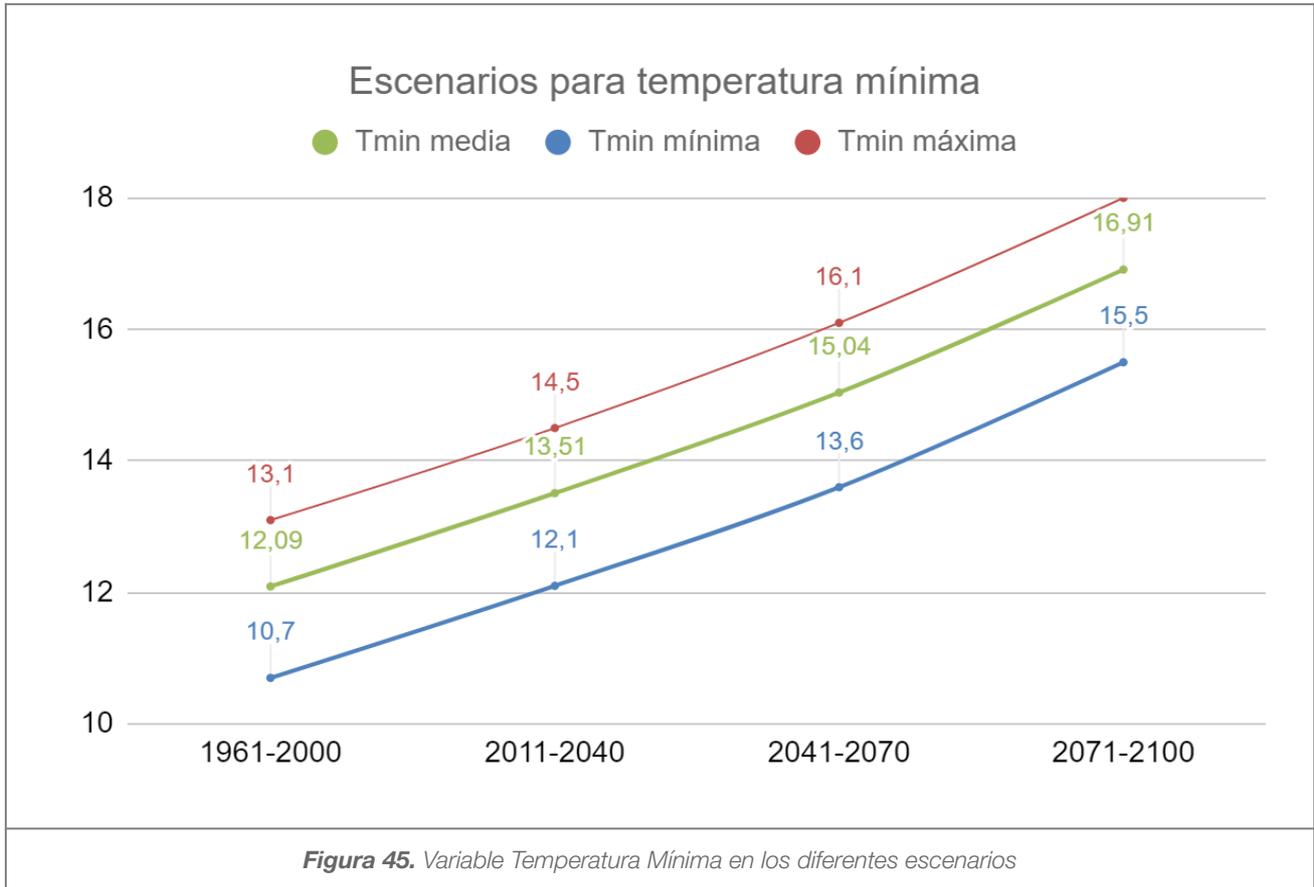
En cuanto al escenario de cambio climático (RCP), que corresponde al tipo de evolución que se prevé del calentamiento global del planeta, se puede elegir entre el RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5. En la guía de elaboración de los PMCC se recomienda, por precaución, la elección del escenario de emisiones GEI más desfavorable que, entre las opciones que ofrece la herramienta de escenarios climáticos, corresponde con el escenario RCP8.5. Por otro lado, también se puede elegir el Modelo de Circulación General (MCG) de predicción que puede ser CGCM, ESM1, GFDL o MIROC.

La guía especifica que el modelo que, de forma general, ofrece resultados de predicciones climáticas más desfavorables es el MCG denominado MIROC. Por tanto, en base a todo lo anterior y siguiendo con las recomendaciones de la guía y con el objetivo de considerar las condiciones más desfavorables, se tomará como escenario el RCP8.5 y como modelo de circulación el denominado MIROC.

En la tabla siguiente se muestran los valores calculados para cada uno de los indicadores referenciados, y para cada periodo de estudio, permitiendo observar la tendencia a futuro.

		PERIODO			
		1961-2000	2011-2040	2041-2070	2071-2100
PRECIPITACIÓN	med	650,91	517,71	502,14	475,57
	min	527,93	409	390	366
	max	780,07	631	619	586
TEMPERATURA MÁXIMA	med	21,99	23,66	25,38	27,56
	min	21,2	23	25	27,3
	max	22,8	24,3	25,9	27,9
TEMPERATURA MÍNIMA	med	12,09	13,51	15,04	16,91
	min	10,7	12,1	13,6	15,5
	max	13,1	14,5	16,1	18
TEMPERATURA MEDIA	med	17,03	18,59	20,21	22,24
	min	16	17,6	19,4	21,5
	max	17,9	19,4	20,9	22,8
EVAPOTRANSPIRACIÓN	med	1326,64	1413,21	1493,43	1604
	min	1015	1049	1117	1213
	max	1670	1715	1820	1965
DÍAS DE CALOR (> 40)	med	0,57	10,43	37,64	80,14
	min	0,35	8	34	77
	max	0,76	13	43	84
NOCHES TROPICALES (> 22)	med	11,92	58,36	87,82	124
	min	6,71	45	74	110
	max	15,23	68	97	134





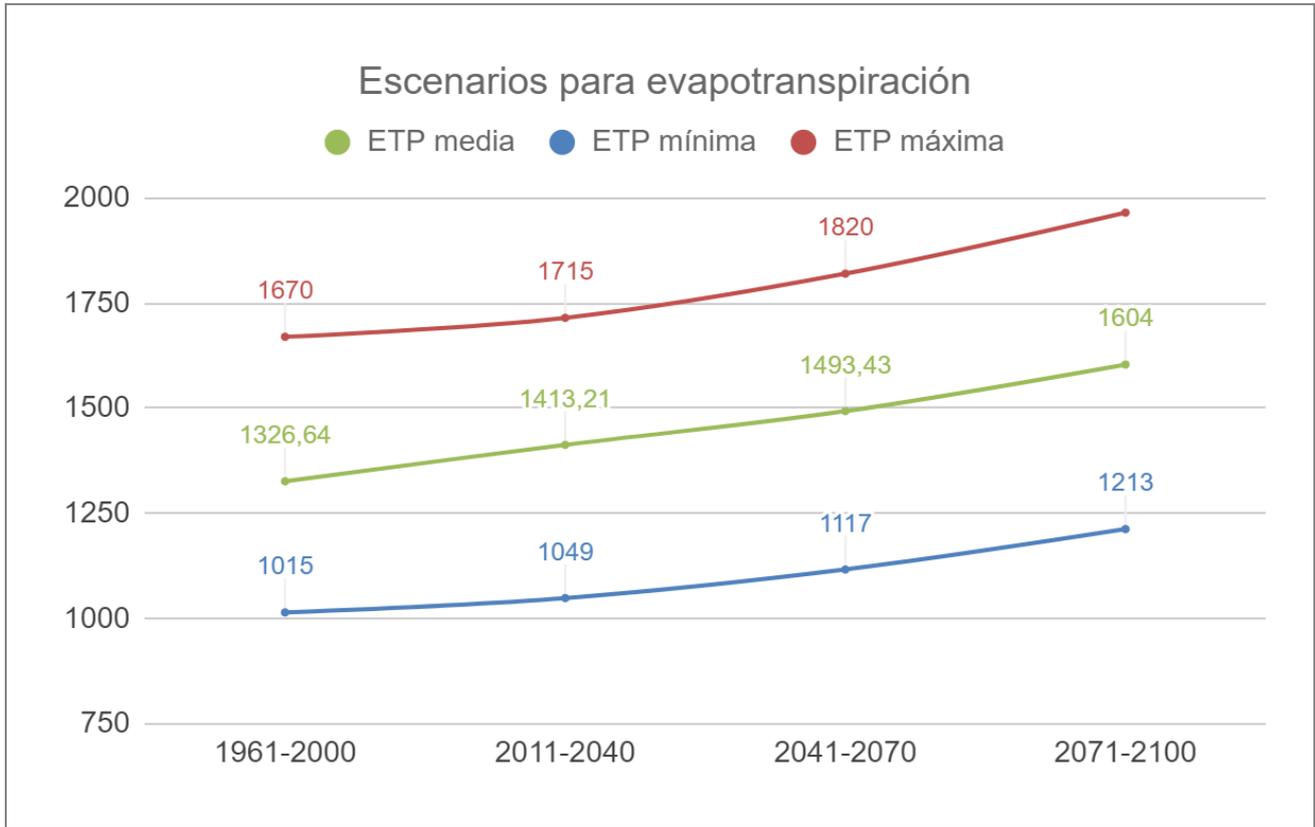


Figura 47. Variable Evapotranspiración en los diferentes escenarios.

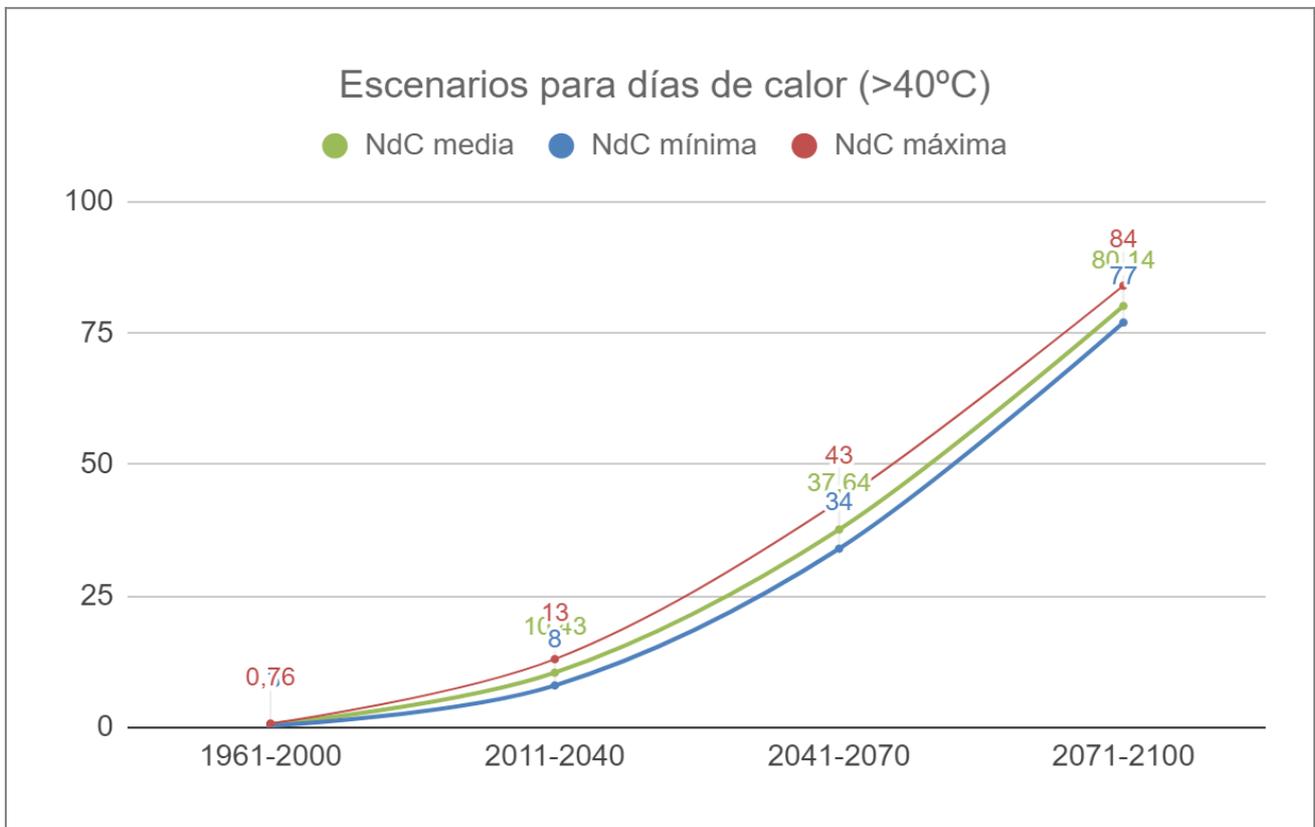
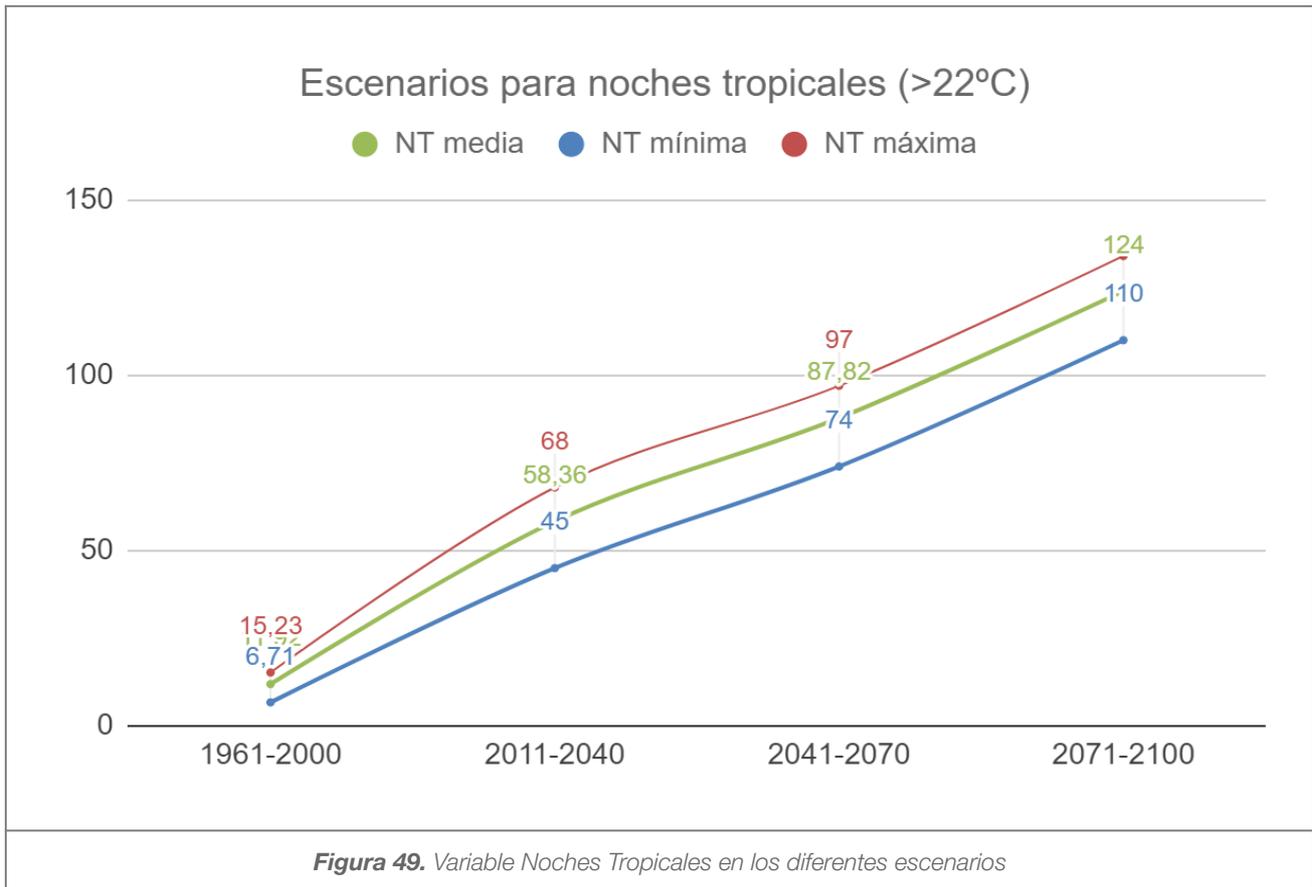


Figura 48. Variable Días de Calor en los diferentes escenarios



4.2. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS

El objetivo de este apartado es el de llevar a cabo una evaluación de los riesgos derivados de los distintos escenarios de cambio climático analizados con anterioridad. Para ello, la metodología propuesta sigue el enfoque propuesto por el IPCC en su informe AR5, constando de las siguientes fases:

- Identificación de los principales impactos del cambio climático y relación de cada uno de ellos con las distintas áreas estratégicas de adaptación recogidas en la Ley 8/2018.
- Evaluación del peligro, exposición y vulnerabilidad de cada impacto para cada una de las áreas estratégicas.
- Obtención de la matriz resultante del riesgo, como producto de las tres anteriores, obteniendo rangos de riesgo encuadrados en las categorías: sin riesgo, mínimo, significativo, grave, muy grave y extremo.
- Evaluación final del riesgo y prioridad de cada impacto para cada una de las áreas estratégicas.
- Identificación de las zonas del municipio consideradas como “especialmente vulnerables”.
- Confección de una ficha por impacto en la que se recojan la descripción, los grados de afección a las áreas y los impactos secundarios.

4.2.1. Identificación de los principales impactos del cambio climático

Con el conocimiento que se dispone del municipio, tanto de su territorio, como de los aspectos socioeconómicos y medio ambientales del mismo, la información recabada del análisis de los escenarios climáticos a nivel local, y con otra información adicional procedente de diversas fuentes bibliográficas específicas de interés se detectan los principales impactos a los que está expuesto el municipio.

A tales efectos, se consideran como mínimo los impactos del cambio climático establecidos en el artículo 20 de la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.

IMPACTOS art. 20 LEY 8/2018
a) Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.
b) Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.
c) Pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos.
d) Cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales.
e) Pérdida de calidad del aire.
f) Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.
g) Incremento de la sequía.
h) Procesos de degradación de suelo, erosión y desertificación.
i) Alteración del balance sedimentario en cuencas hidrográficas y litoral.
j) Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética.
k) Cambios en la demanda y en la oferta turística.
l) Modificación estacional de la demanda energética.
m) Modificaciones en el sistema eléctrico: generación, transporte, distribución, comercialización, adquisición y utilización de la energía eléctrica.
n) Migración poblacional debida al cambio climático. Particularmente su incidencia demográfica en el medio rural.
ñ) Incidencia en la salud humana.
o) Incremento en la frecuencia e intensidad de plagas y enfermedades en el medio natural.
p) Situación en el empleo ligado a las áreas estratégicas afectadas.

Estos impactos serán considerados como el peligro climático al que se enfrenta el municipio. Se trata, pues, del primer vértice del triángulo del riesgo.

4.2.2. Evaluación del peligro, exposición y vulnerabilidad de cada impacto

Identificados los impactos, el paso siguiente es determinar las áreas estratégicas de adaptación sobre las que tiene influencia. Es posible que determinadas áreas no se vean afectadas, lo que deberá de tenerse en cuenta a efectos de la evaluación.

El análisis de riesgos se basa en la valoración cualitativa del peligro, la exposición y la vulnerabilidad.

PELIGRO: Evaluado en consideración a dos componentes; cambio esperado en la intensidad del peligro, y periodo de tiempo en el que se espera que se produzca el cambio.

Aspectos valorables	CEIP	Cambio esperado en la intensidad del peligro	
		1	Como una tendencia a la disminución de la intensidad del peligro. (positivo)
		2	Como una tendencia a mantenerse en las mismas condiciones.
	3	Como una tendencia a un aumento de la intensidad del peligro.	
	PTEC	Periodo de tiempo en el que se espera que cambien	
		1	(Bajo). Cuando el cambio se espera que se produzca a largo plazo.
2		(Medio). Cuando se espera que tengan lugar a medio plazo.	
3	(Alto). Cuando se espera que se den a corto plazo.		

Cálculo	$Peligro = \frac{CEIP + PTEC}{2}$
----------------	-----------------------------------

Considerando todo lo anterior, asignando los valores establecidos para CEIP y PTEC, y aplicando la fórmula de aplicación para la valoración del peligro, el impacto queda cuantificado y categorizado en base a lo establecido en la tabla siguiente:

Valor	Categoría nominal	Descripción
0	-	Se trata de una disminución de la intensidad del peligro por lo que se considera que es un impacto positivo.
1,5	Bajo	Se espera que se mantenga la misma intensidad del peligro a largo plazo.
2	Medio	Se espera un aumento de la intensidad del peligro a largo plazo, o bien, se espera que se mantenga la misma intensidad del peligro a medio plazo.
2,5	Alto	Se espera que se mantenga la misma intensidad del peligro a corto plazo, o bien, se espera un aumento de la intensidad del peligro a medio plazo.
3	Muy alto	Se espera un aumento en la intensidad del peligro a corto plazo.



EXPOSICIÓN: En el que se valora el nivel de exposición al impacto según las diferentes áreas estratégicas.

Valores	0	(No expuesto): Aquellos niveles de exposición inexistente.
	1	(Bajo): Aquellos niveles de exposición mínima.
	2	(Medio): Aquellos niveles de exposición menor o media.
	3	(Alto): Aquellos casos de exposición importante o muy importante.

VULNERABILIDAD: En la que se evalúa el grado de sensibilidad al impacto y la capacidad de adaptación a sus efectos. Se realiza en consideración a dos componentes; susceptibilidad de recibir el daño, y capacidad adaptativa.

Aspectos valorables	SENSIBILIDAD	Susceptibilidad de recibir el daño	
		1	Sensibilidad baja.
		2	Sensibilidad media.
	ADAPTACIÓN	Limitación de afrontarlo o adaptarse. Capacidad adaptativa.	
		1	Capacidad adaptativa alta.
		2	Capacidad adaptativa media.
	3	Capacidad adaptativa baja.	

Cálculo	$Vulnerabilidad = \frac{Sensibilidad + Capacidad\ adaptativa}{2}$
----------------	---

Considerando todo lo anterior, asignando los valores establecidos para la sensibilidad y la capacidad adaptativa, y aplicando la fórmula de aplicación para la valoración de la vulnerabilidad, el impacto queda cuantificado y categorizado en base a lo establecido en la tabla siguiente:

Valor	Categoría nominal	Descripción
1	Muy baja	Mínima predisposición a ser afectado negativamente. Disposición de suficientes
1,5	Baja	Baja predisposición a ser afectado negativamente. Disposición de suficientes sistemas de prevención y de actuación y de infraestructuras como para hacer frente a los impactos del cambio climático que puedan ocurrir en el futuro, pero pudiendo sufrir pérdidas leves de capital socioeconómico y natural.
2	Media	Predisposición media a ser afectado negativamente. Insuficientes sistemas de prevención y de actuación y de infraestructuras como para hacer frente a los

		impactos del cambio climático que puedan ocurrir en el futuro, pero pudiendo sufrir pérdidas moderadas de capital socioeconómico y natural.
2,5	Alta	Predisposición alta a ser afectado negativamente. Insuficientes sistemas de prevención y de actuación y de infraestructuras como para hacer frente a los impactos del cambio climático que puedan ocurrir en el futuro, pudiendo sufrir pérdidas graves de capital socioeconómico y natural.
3	Muy Alta	Predisposición muy alta a ser afectado negativamente. Insuficientes sistemas de prevención y de actuación y de infraestructuras como para hacer frente a los impactos del cambio climático que puedan ocurrir en el futuro, pudiendo sufrir pérdidas y daños irreversibles en el capital socioeconómico y natural.

En el anexo I de este Plan Municipal se pueden consultar las fichas de valoración del riesgo de los impactos del cambio climático.

4.2.3. Matriz de riesgos

A partir de las valoraciones realizadas para cada uno de los impactos se obtiene la matriz final de valoración del riesgo atendiendo a:

$$\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Exposición} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Con esta fórmula de aplicación, el riesgo adoptará las categorías siguientes:

Rango del riesgo	Categoría nominal	Descripción
Riesgo = 0 (Gris o Azul)	Sin riesgo	Se trata bien de impactos que no aplican al municipio o a determinadas áreas estratégicas (gris). O bien impactos positivos (azul).
1 ≥ Riesgo < 8 (Verde claro)	Mínimo	Mínimos daños materiales y/o medioambientales. Escasas pérdidas económicas y pocas repercusiones sobre las infraestructuras, equipamientos, servicios y operaciones.
8 ≥ Riesgo < 13 (Verde más oscuro)	Significativo	Moderados daños materiales y/o medioambientales. Pérdidas económicas, y leves repercusiones en las infraestructuras, equipamientos, servicios y operaciones.
13 ≥ Riesgo < 18 (Amarillo)	Grave	Considerables daños materiales y/o medioambientales. Importantes pérdidas económicas y repercusiones en las infraestructuras, equipamientos (renovación parcial de infraestructuras), servicios y operaciones (parada de producción/servicios de varios días).
18 ≥ Riesgo < 23 (Rojo claro)	Muy grave	Graves daños materiales y/o medioambientales. Cuantiosas pérdidas económicas y repercusiones en la infraestructuras, equipamientos (se contempla posibilidad de cierre), servicios y operaciones (parada larga de producción y/o servicios).
23 ≥ Riesgo ≤ 27 (Rojo más oscuro)	Extremo	Riesgo de pérdida de vidas humanas y/o repercusiones económicas y/o medioambientales muy graves. Repercusiones en infraestructuras y equipamientos muy graves que puedan



		conllevar a cierre o renovación total de las infraestructuras, y/o repercusiones muy graves en los servicios y operaciones que puedan conllevar a la parada definitiva o prestación del servicio.
--	--	---

considerando, además, que:

- Riesgo extremo: Requiere actuación inmediata.
- Riesgo muy grave: Requiere actuación a corto plazo.
- Riesgo grave: Requiere actuación a corto/medio plazo.
- Riesgo significativo: Requiere actuación a medio plazo.
- Riesgo mínimo: No se requiere actuación pero sí seguimiento por si las condiciones cambian.
- Sin riesgo: No existe riesgo alguno.

Obtenidos los resultados del análisis de riesgo, se representarán en una matriz en la que se cruzan las distintas áreas estratégicas con los impactos del cambio climático.

		ÁREA ESTRATÉGICA DE ADAPTACIÓN. Art. 11.2 Ley 8/2018												
IMPACTOS. Art. 20 Ley 8/2018												Suma de riesgos		
	a) Recursos hídricos	b) Prevención de inundaciones	c) Agricultura, ganadería, acuicultura, pesca y silvicultura	d) Biodiversidad y servicios ecosistémicos	e) Energía	f) Urbanismo y ordenación del territorio	g) Edificación y vivienda	b) Movilidad e infraestructuras viarias, ferroviarias, portuarias y aeroportuarias	i) Salud	j) Comercio	k) Turismo		l) Litoral	m) Migraciones asociadas al cambio climático
a) Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.														
b) Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.														
c) Pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos.														
d) Cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales.														
e) Pérdida de calidad del aire.														
f) Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.														
g) Incremento de la sequía.														

La adaptación, por tanto, para que sea realmente eficaz necesita que las medidas a adoptar se adecúen a las características de cada territorio en función del tipo de impactos y de su dimensión específica. De ahí la necesaria inclusión de la consideración territorial, también a nivel municipal.

Una vez realizado el ejercicio de evaluación de los riesgos climáticos y partiendo del conocimiento profundo que toda corporación local dispone de su territorio, se hace completamente necesario identificar aquellas zonas que puedan considerarse como especialmente vulnerables (sólo estas) a los principales impactos identificados para el municipio, sobre todo para aquellos que afectan muy desigualmente en función de la componente geográfica, como puede ser el de inundaciones por fenómenos meteorológicos extremos o por subidas del nivel del mar, pero también pueden considerarse aspectos económicos (zona con asentamiento de actividades productivas especialmente afectadas), medioambientales (zonas protegidas especialmente sensibles) o sociales (zonas deprimidas con escasos recursos y por tanto con peor capacidad de adaptación).

4.2.5. Priorización de impactos de cambio climático y áreas estratégicas sobre los que hay que actuar

A partir de la matriz de riesgos elaborada anteriormente se pueden obtener diversas conclusiones. Por un lado, permite conocer cuáles son los impactos con mayor riesgo para el municipio mediante la suma del riesgo obtenido para dicho impacto en cada una de las áreas estratégicas (columna “Suma de riesgos” de la matriz).

Por otro lado, permite también conocer cuáles son las áreas estratégicas con mayor riesgo de impacto de cambio climático: mediante la suma del riesgo obtenido para los distintos impactos detectados en dicha área (fila “Suma de riesgos” de la matriz).

A partir de dicha información se podrá establecer, mediante la comparación en términos absolutos del riesgo para cada impacto y/o área estratégica, una lista de impactos y una lista de áreas estratégicas ordenadas por orden de magnitud del riesgo, que puede ser de utilidad para el establecimiento de prioridades de actuación.

Una vez realizado lo anterior se clasifican los impactos y las áreas estratégicas en una de las siguientes categorías:

- Prioridad de actuación baja (**verde**)
- Prioridad actuación media (**amarillo**)
- Prioridad de actuación alta (**rojo**)

Esta información es relevante para la Entidad local ya que le informa de los impactos y las áreas estratégicas en los que ha de centrar sus esfuerzos, esto es, en qué impactos y áreas estratégicas ha de definir objetivos para mejorar la adaptación a los mismos y tomar medidas de manera prioritaria.



ÁREA ESTRATÉGICA DE ADAPTACIÓN. Art. 11.2 Ley 8/2018														
IMPACTOS. Art. 20 Ley 8/2018	a) Recursos hídricos	b) Prevención de inundaciones	c) Agricultura, ganadería, acuicultura, pesca y silvicultura	d) Biodiversidad y servicios ecosistémicos	e) Energía	f) Urbanismo y ordenación del territorio	g) Edificación y vivienda	b) Movilidad e infraestructuras viarias, ferroviarias, portuarias y aeroportuarias	i) Salud	j) Comercio	k) Turismo	l) Litoral	m) Migraciones asociadas al cambio climático	Suma de riesgos
	a) Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.													
b) Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.		15					15			15	15	15		151,25
c) Pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos.														52,50
d) Cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales.							15	15						92,50
e) Pérdida de calidad del aire.														24,00
f) Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.														97,50
g) Incremento de la sequía.														96,25
h) Procesos de degradación de suelo, erosión y desertificación.				15										106,25
i) Alteración del balance sedimentario en cuencas hidrográficas y litoral.														43,75
j) Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética.				15										100,00
k) Cambios en la demanda y en la oferta turística.														49,50
l) Modificación estacional de la demanda energética.														27,50
m) Modificaciones en el sistema eléctrico: generación, transporte, distribución, comercialización, adquisición y utilización de la energía eléctrica.														27,75
n) Migración poblacional debida al cambio climático. Particularmente su incidencia demográfica en el medio rural.														15,00



ñ) Incidencia en la salud humana.															38,75
o) Incremento en la frecuencia e intensidad de plagas y enfermedades en el medio natural.															21,00
p) Situación en el empleo ligado a las áreas estratégicas afectadas.															21,00
Suma de riesgos	120,5	26	0	131,5	51,75	74,5	72,75	53	156	63	114	101,5	63	1.027,50	

4.3. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE RIESGOS

El objetivo de este apartado es el de llevar a cabo una evaluación de los riesgos derivados de los distintos escenarios de cambio climático analizados con anterioridad, los cuales habrá que tener en cuenta para los objetivos en materia de adaptación que contemplan los PMCC. Adaptación significa prever los efectos perjudiciales del cambio climático y adoptar medidas apropiadas para prevenir o minimizar los daños que pueden causar. Es decir, la adaptación, puede entenderse como el proceso de ajuste a los efectos actuales y futuros del cambio climático.

En este sentido hay que tener en cuenta las áreas estratégicas más afectadas por el cambio climático, así como los impactos que se prevén que más van a afectar en el municipio de Benalmádena. Como se ha analizado en el documento general, los impactos que más importancia van a tener en el municipio de Benalmádena son los que se aprecian en la tabla:

Impactos	Suma de riesgos
Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.	151,25
h) Procesos de degradación de suelo, erosión y desertificación.	106,25
j) Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética.	100,00
f) Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.	97,50
g) Incremento de la sequía.	96,25
d) Cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales.	92,50
a) Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.	63,00
c) Pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos.	52,50
k) Cambios en la demanda y en la oferta turística.	49,50
i) Alteración del balance sedimentario en cuencas hidrográficas y litoral.	43,75
ñ) Incidencia en la salud humana.	38,75
m) Modificaciones en el sistema eléctrico: generación, transporte, distribución, comercialización, adquisición y utilización de la energía eléctrica.	27,75
l) Modificación estacional de la demanda energética.	27,50
e) Pérdida de calidad del aire.	24,00
o) Incremento en la frecuencia e intensidad de plagas y enfermedades en el medio natural.	21,00
p) Situación en el empleo ligado a las áreas estratégicas afectadas.	21,00
Migración poblacional debida al cambio climático. Particularmente su incidencia demográfica en el medio rural.	15,00



Evaluados los diferentes escenarios para el municipio de Benalmádena se observa un claro descenso de las precipitaciones en los periodos venideros. Además, el valor de las precipitaciones máximas en 24h también descienden en los futuros escenarios planteados. Esto afecta directamente a la disponibilidad de recursos hídricos provocando cambios en la disponibilidad del recurso agua. En los últimos años se ha observado una clara merma y disminución de los recursos hídricos en el entorno de la Sierra de Mijas, donde el volumen de sus aguas subterráneas decrece cada año, una situación agravada por la falta de precipitaciones que en otros ejercicios han permitido que los acuíferos se recarguen parcialmente.

Además de esto, el cambio climático está aumentando los niveles de vapor de agua en la atmósfera y está haciendo menos predecible la disponibilidad de agua. Ello puede dar lugar a tormentas más intensas en algunas zonas, mientras que otras regiones pueden padecer condiciones de sequía más acusada, especialmente durante los meses de verano. Del contexto municipal elaborado para Benalmádena se observa cómo no existen redes hídricas de gran entidad en el municipio. Si bien son frecuentes los arroyos y otros cauces de escasa importancia, no existen ríos que pueden verse desbordados drásticamente en las condiciones ocasionadas por este impacto. De igual manera la pendiente del terreno sobre el que se asienta deriva en que no se produzcan habitualmente episodios de inundación pluvial. Además, en consideración con los escenarios analizados, no se observa un incremento de la torrencialidad, lo que limita la exposición a este impacto. Sin embargo, considerando la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (2º ciclo de planificación) del Plan de Gestión de Riesgo de Inundación (PGRI) a los efectos de localizar Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) en el término municipal, se observan varias zonas a tener en cuenta, todas ellas relacionadas con el Litoral. La herramienta de detección de riesgos costeros en el terreno proyectado para estar por debajo del nivel de inundación anual en 2050, determina espacios claramente inundables por la subida del nivel del mar.

En cuanto a la temperatura, se observa que la tendencia es a una clara subida de las temperaturas, aumentando en más de 20 días (futuro cercano) los días con temperaturas mínimas mayor a los 20°C, las noches cálidas y prolongándose claramente la duración máxima de las olas de calor. Con este contexto, las olas de calor venideras condicionarán claramente la realidad municipal. Las olas de frío se verán ampliamente disminuidas en consideración con los datos de partida.

El incremento de temperatura está ligado a un incremento de la mortalidad, sobre todo en lo relativo a las olas de calor, y el impacto en enfermedades cardiovasculares y respiratorias. Se debe tener en cuenta en este sentido, las personas más vulnerables como es el caso de personas mayores, enfermas y debilitadas o niños entre otros

Por otro lado, el aumento de temperaturas y disminución de las precipitaciones afecta también al peligro relacionado con los incendios forestales. En Benalmádena existen localizaciones aisladas y próximas a contextos forestales donde la categoría alcanzada para el índice de riesgo forestal va desde Media a Muy Alta. Esto se observa de forma muy evidente al norte de la AP7 a su paso por el municipio.

Cabe destacar también el problema de la desertificación, que es ya una amenaza para una parte muy importante del territorio español. Las proyecciones sobre el cambio climático en España apuntan, entre

otras cosas, hacia una creciente aridez y un aumento de las temperaturas, es decir, señalan unos escenarios más favorables a los procesos de desertificación.

La existencia y característica de los recursos de un municipio, el clima, así como ciertos fenómenos extremos (como inundaciones, tormentas o golpes de calor) también pueden comprometer la seguridad y el confort de los visitantes a Benalmádena. Para Benalmádena el sector turístico es una de sus principales fuentes económicas.

En cuanto a la vulnerabilidad frente a las plagas, el municipio de Benalmádena no cuenta con espacios relevantes destinados a la agricultura, ganadería o silvicultura, focos muy característicos de plagas y enfermedades naturales. Sí que es relevante la zona más natural del municipio coincidente con la Sierra de Mijas, que deberá ser considerado como un espacio más vulnerable. Por otro lado también son de consideración las zonas verdes tanto públicas como privadas en las que predominan de forma generalizada la vegetación alóctona, más sensible a los cambios climatológicos y por tanto más vulnerable a plagas de forma generalizada.

Según el artículo 11.2. de la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, se consideran áreas estratégicas para la adaptación al cambio climático las siguientes:

- | | |
|--|--|
| a) Recursos hídricos | h) Movilidad e infraestructuras viarias, ferroviarias, portuarias y aeroportuarias |
| b) Prevención de inundaciones | i) Salud |
| c) Agricultura, ganadería, acuicultura, pesca y silvicultura | j) Comercio |
| d) Biodiversidad y servicios ecosistémicos | k) Turismo |
| e) Energía | l) Litoral |
| f) Urbanismo y ordenación del territorio | m) Migraciones asociadas al cambio climático |
| g) Edificación y vivienda | |

Del análisis y evaluación de los riesgos derivados de los diferentes escenarios del cambio climático se obtiene el siguiente resultado que muestra las áreas estratégicas citadas anteriormente ordenadas de mayor a menor afectación de riesgos.



Áreas estratégicas	Porcentaje (%)	Áreas estratégicas	Porcentaje (%)
i) Salud.	15,18	j) Comercio.	6,13
d) Biodiversidad y servicios ecosistémicos.	12,80	m) Migraciones asociadas al cambio climático.	6,13
a) Recursos hídricos.	11,73	h) Movilidad e infraestructuras viarias, ferroviarias, portuarias y aeroportuarias.	5,16
k) Turismo.	11,09	e) Energía.	5,04
l) Litoral.	9,88	b) Prevención de inundaciones.	2,53
f) Urbanismo y ordenación del territorio.	7,25	c) Agricultura, ganadería, acuicultura, pesca y silvicultura.	0,00
g) Edificación y vivienda.	7,08	*El porcentaje representa la suma de riesgos que afectan a cada área	

Al contrario de lo que ocurre en los anteriores bloques analizados, en este caso no hay un área estratégica que destaque por encima de las demás teniendo un porcentaje mucho más elevado.

5

**ESTRATEGIA DE
BENALMÁDENA**



5. ESTRATEGIA DE BENALMÁDENA

5.1. MISIÓN Y VISIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Misión	Benalmádena puede definirse como un municipio abiertamente comprometido con el Cambio Climático. Con este plan se pretende contribuir de forma activa a la disminución de emisiones de gases efecto invernadero y favorecer la adaptación ante impactos inevitables.
Visión	El municipio de Benalmádena está alineado con la visión estratégica frente al cambio climático de su entorno estructural. Con su planificación se pretende conseguir una reversión en el consumo de recursos naturales que a buen seguro redundará en un mayor confort social y ambiental.

5.2. OBJETIVOS DEL PLAN CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Una vez finalizada la fase de diagnóstico de la situación actual del municipio de Benalmádena, tanto en relación a las emisiones de gases de efecto invernadero que se generan en él como en relación a los elementos vulnerables y los impactos del cambio climático que se producen sobre el mismo, es necesario definir objetivos y estrategias que actúen sobre dichos problemas.

Los objetivos estratégicos se definen como las metas que se pretenden alcanzar mediante la implantación del PMCC para cumplir la misión y acercarse a la visión establecida. De cada objetivo se derivarán, posteriormente, un conjunto de propuestas estratégicas que serán la base de las líneas de actuación que se desarrollarán en el marco del PMCC.

La Ley 8/2018, de 8 de octubre, establece que el PMCC ha de establecer objetivos y estrategias en los siguientes ámbitos de actuación:

- Mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero
- Impulso de la transición energética
- Adaptación al cambio climático

En materia de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero se adopta el siguiente objetivo:

- **OBJETIVO 1 (O1):** Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero difusas de Andalucía un 55% en el año 2030 con respecto al año 2005.

El objetivo de reducción de emisiones se centra en las emisiones difusas al ser las que están incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 8/2018. El artículo 33 de esta Ley establece un valor de reducción de emisiones difusas por habitante en Andalucía de al menos el 18% en el año 2030, con respecto a 2005. Sin embargo, las condiciones de contorno de las políticas de clima y energía se han modificado considerablemente desde la aprobación de dicha Ley, tanto a nivel de la Unión Europea como a nivel nacional.

En el caso de la UE, estos cambios se manifiestan en la reciente adopción del Pacto Verde Europeo y la apuesta por una economía sostenible. A nivel nacional, las principales modificaciones han sido el PNIEC y la Ley 7/2021. Por todo ello, se ha optado por asumir un objetivo de mitigación de emisiones difusas análogo al del PACES.

En relación con la **transición energética** se adoptan los dos siguientes objetivos:

- **OBJETIVO 2 (O2):** Aportar a partir de fuentes de energía renovable al menos el 42% del consumo de energía final bruta en 2030.
- **OBJETIVO 3 (O3):** Reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como mínimo el 39,5%, excluyendo los usos no energéticos.

Análogamente a lo indicado para el objetivo de reducción de emisiones, se han considerado distintas opciones para la definición de los siguientes dos objetivos, partiendo de los valores recogidos en el artículo 34 de la Ley 8/2018, correspondiente a un ahorro en el consumo de energía primaria del 30% y a un aporte con energías renovables del 35%. Otras opciones analizadas han sido los objetivos energéticos contemplados en el PAAC. Finalmente, se ha optado por asumir los marcos por el PAAC, ya que las condiciones de contorno de las políticas de clima y energía se han modificado considerablemente desde la aprobación de la Ley 8/2018, tanto a nivel de la Unión Europea como a nivel nacional.

Finalmente, en materia de **adaptación**, se define el siguiente objetivo:

- **OBJETIVO 4 (O4):** Reducir el riesgo de los impactos del cambio climático, minimizando sus efectos en los diferentes sectores.

La minimización de los efectos deberá conseguirse desde los puntos de vista ambiental, económico y social derivados del cambio climático, situando la adaptación de los sectores productivos a los efectos adversos del cambio climático, en la planificación del territorio, el desarrollo de los distintos sectores y actividades de la economía de municipio o en la gestión de las infraestructuras y edificaciones.



6

PLAN DE ACCIÓN BENALMÁDENA

6. PLAN DE ACCIÓN DE BENALMÁDENA

El Plan de Acción está formado por el conjunto de actuaciones que finalmente se van a realizar en el municipio para la consecución de los objetivos establecidos en el Plan Municipal contra el Cambio Climático.

Las actuaciones se clasifican en grandes ámbitos de actuación: mitigación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, ahorro y eficiencia energética, aumento de las energías renovables, adaptación al cambio climático, y comunicación y participación, en base a los objetivos propuestos. Dentro de estos grandes ámbitos de actuación, se encuentran las líneas de actuación, que sirven para organizar las diferentes actuaciones del Plan de Acción. La definición de las líneas estratégicas se aborda en base a los análisis realizados durante la fase de diagnóstico, y teniendo en mente alcanzar los objetivos estratégicos igualmente definidos.

A continuación, se muestran las actuaciones propuestas para el presente Plan de Acción, agrupadas por líneas de actuación dentro de los ámbitos de actuación citados anteriormente.

OBJETIVOS	LÍNEAS DE ACTUACIÓN	ID	TÍTULO
O1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero difusas de Andalucía un 55% en el año 2030 con respecto al año 2005	L11 Disminución del excesivo uso del vehículo privado, fomentando y priorizando trayectos peatonales y sostenidos en el transporte público (especialmente bus y tren)	L11.01	Creación de una zona de bajas emisiones en el centro del municipio
		L11.02	Dar continuidad a los programas de Caminos Escolares
		L11.03	Mejora y creación de itinerarios peatonales, y vía pública
		L11.04	Mejora continua y fomento del servicio de transporte público
	L12 Fomento del uso de la bicicleta como medio de transporte	L12.01	Elaborar un Plan para el Uso de la Bicicleta en el municipio
		L12.02	Ampliación y mejora de carriles bicis y aparcamientos para bicicletas
	L13 Potenciación de la movilidad eléctrica	L13.01	Instalación de red de puntos de recarga para vehículos eléctricos en Avda. Gamonal
		L13.02	Establecer incentivos fiscales en el IVTM para vehículos eléctricos o híbridos
	L14 Economía Circular para la prevención de residuos, valorización y fomento del reciclaje, así como para la gestión eficiente del recurso agua	L14.01	Mejora del sistema de recogida separada de los residuos (incluido quinto contenedor para orgánico)
		L14.02	Puesta en marcha del Punto Limpio
		L14.03	Islas soterradas y centro de recepción y tratamiento de podas
		L14.04	Mejora de maquinaria destinada a la recogida y gestión de residuos



OBJETIVOS	LÍNEAS DE ACTUACIÓN	ID	TÍTULO
O2 Aportar a partir de fuentes de energía renovable al menos el 42% del consumo de energía final bruta en 2030.	L21 Fomento del uso de energías renovables en la administración municipal	L21.01	Instalación Fotovoltaica en Polideportivo Municipal Arroyo de la Miel
		L21.02	Contratación de energía con garantía de origen para el suministro eléctrico en servicios municipales
	L22 Fomento del uso de energías renovables en la ciudadanía	L22.01	Beneficios fiscales para la instalación de fuentes de energía renovables
O3 Reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como mínimo el 39,5%, excluyendo los usos no energéticos	L31 Optimización energética de edificios y equipamientos municipales	L31.01	Adecuación energética de la remodelación del Centro de Tercera Edad Doña Gloria Alonso
		L31.02	Ampliación y adecuación energética de la Biblioteca Municipal Arroyo de la Miel
		L31.03	Mejora de la accesibilidad y eficiencia energética del Centro Municipal de Formación Permanente (Ovoide)
		L31.04	Rehabilitación y adecuación energética de la Casa Consistorial
		L31.05	Completar la transición de la red del sistema de alumbrado público
	L32 Fomento de eficiencia energética en edificios terciarios y residenciales	L32.01	Elaboración y puesta en marcha de un Plan de Rehabilitación Energética de Edificios Privados
O4 Reducir el riesgo de los impactos del cambio climático, minimizando sus efectos en los diferentes sectores	L41 Temperaturas extremas	L41.01	Plan de sombras
		L41.02	Plantaciones de alineación en alcorques
	L42 Sequía y disponibilidad del recurso agua	L42.01	Gestión inteligente y sostenible de riego de zonas verdes
		L42.02	Fase I del Plan Especial de mejoras en Colectores de Saneamiento
	L43 Salud Ambiental y Naturalización del municipio	L43.01	Creación del bosque urbano Al-Baytar
		L43.02	Creación de huertos urbanos
		L43.03	Mejora del Parque de la Paloma
		L43.04	Adecuación del sendero peatonal de Arroyo del Pantano
		L43.05	Proyectos de Compensación. Sumideros de CO ₂
		L43.06	Plan de actuación para el control de especies invasoras y promoción de especies autóctonas
	L43.07	Diseño de sistemas de detección y control de plagas y vectores infecciosos en zonas naturales y urbanas	
L44 Riesgos Ambientales; Desprendimientos, Inundaciones, Incendios, etc.	L44.01	Fase I. Redacción de Proyecto de Tanque de tormentas y actuaciones de corrección de cauces	
	L44.02	Desarrollo de planes de emergencia contra los desastres naturales consecuencia de eventos climatológicos extremos	

OBJETIVOS		LÍNEAS DE ACTUACIÓN		ID	TÍTULO
				L44.03	Trabajos selvícolas en cauces y parcelas municipales para disminuir riesgos de incendios forestales
		L45	Turismo Sostenible	L45.01	Fortalecer la promoción del patrimonio natural y producto local como atractivos turísticos
OG	Objetivos Transversales al Plan Municipal contra el Cambio Climático	L51	Participación Ciudadana	L51.01	Creación de la Asamblea Ciudadana de Benalmádena
		L52	Educación y Concienciación	L52.01	Elaboración de un programa de concienciación y sensibilización transversal de sostenibilidad alineado con el cambio climático

En el anexo II, se encuentra la ficha de cada una de estas actuaciones, en la que se indica la siguiente información:

Información general:

- Código de la actuación.
- Título de la actuación, así como una breve descripción de ésta.
- Ámbito de actuación: Mitigación de emisiones GEI, ahorro y eficiencia energética, aumento de las energías renovables, adaptación al cambio climático, y comunicación y participación.
- Tipo de actuación. Se indica dentro de cuales de las actuaciones establecidas como mínimas en el artículo 15 de la Ley 8/2018 encaja la actuación a realizar. En el caso de que no se corresponda con ninguna de las establecidas como mínimas se indicará "Otras" y se especificará el tipo de actuación de que se trate.
- Organismo responsable. Hace referencia al nombre del organismo responsable de la ejecución de la acción, que en este caso es el Ayuntamiento de Benalmádena.
- Actores implicados en la ejecución de la actuación.
- Indicadores de ejecución: se recogerá el nombre del indicador, el valor total previsto y la fuente y método de cálculo.

Información relativa a la programación temporal y financiera:

- Nivel de prioridad. Se indica el nivel de prioridad de cada actuación. Éste podrá venir definido en función de si se trata de una actuación directamente relacionada con la administración pública o bien en función del impacto que tenga la actuación en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, en la reducción del consumo energético, la inclusión de las energías renovables o la reducción de la vulnerabilidad del municipio al cambio climático. La prioridad está, pues, relacionada y en coherencia con el cronograma, de manera que las actuaciones con mayor nivel de prioridad son las que se abordarán en primer lugar.



- Cronograma de la implementación de la actuación. Se indica el periodo de tiempo en el que se llevará a cabo la actuación, esto es, la fecha de inicio de la actuación, así como la fecha de finalización de la misma. Además, se detallan las distintas fases que componen la implementación de la medida.
- Presupuesto estimado de la actuación.
- Fuentes de financiación que se emplearán.

Información específica para actuaciones relativas a la mitigación de emisiones y la transición energética:

- Área estratégica de la Ley 8/2018 sobre la que incide. Se ha seleccionado la principal área estratégica que se vea afectada.
- Impactos esperados de la actuación en términos de ahorro de energía, del consumo de energía renovable y de reducción de emisiones de GEI difusas. La información contenida en estos apartados ayudará a la Entidad local a estimar si con el total de los impactos esperados en las actuaciones planificadas se alcanzan los objetivos establecidos tanto en mitigación de las emisiones como impulso de la transición energética.

Información específica para actuaciones relativas a la adaptación al cambio climático:

- Impacto climático sobre el que se centra la actuación.
- Área estratégica de la Ley 8/2018 sobre la que incide. Se ha seleccionado la principal área estratégica que se vea afectada.
- Resultado esperado expresado como reducción del riesgo.

Información específica para actuaciones relativas a la comunicación y participación:

- Público objetivo. Se especifica a quién va dirigida la actuación.
- Se expone qué se pretende conseguir con la actuación así como el número de personas sobre las que se prevé incidir.

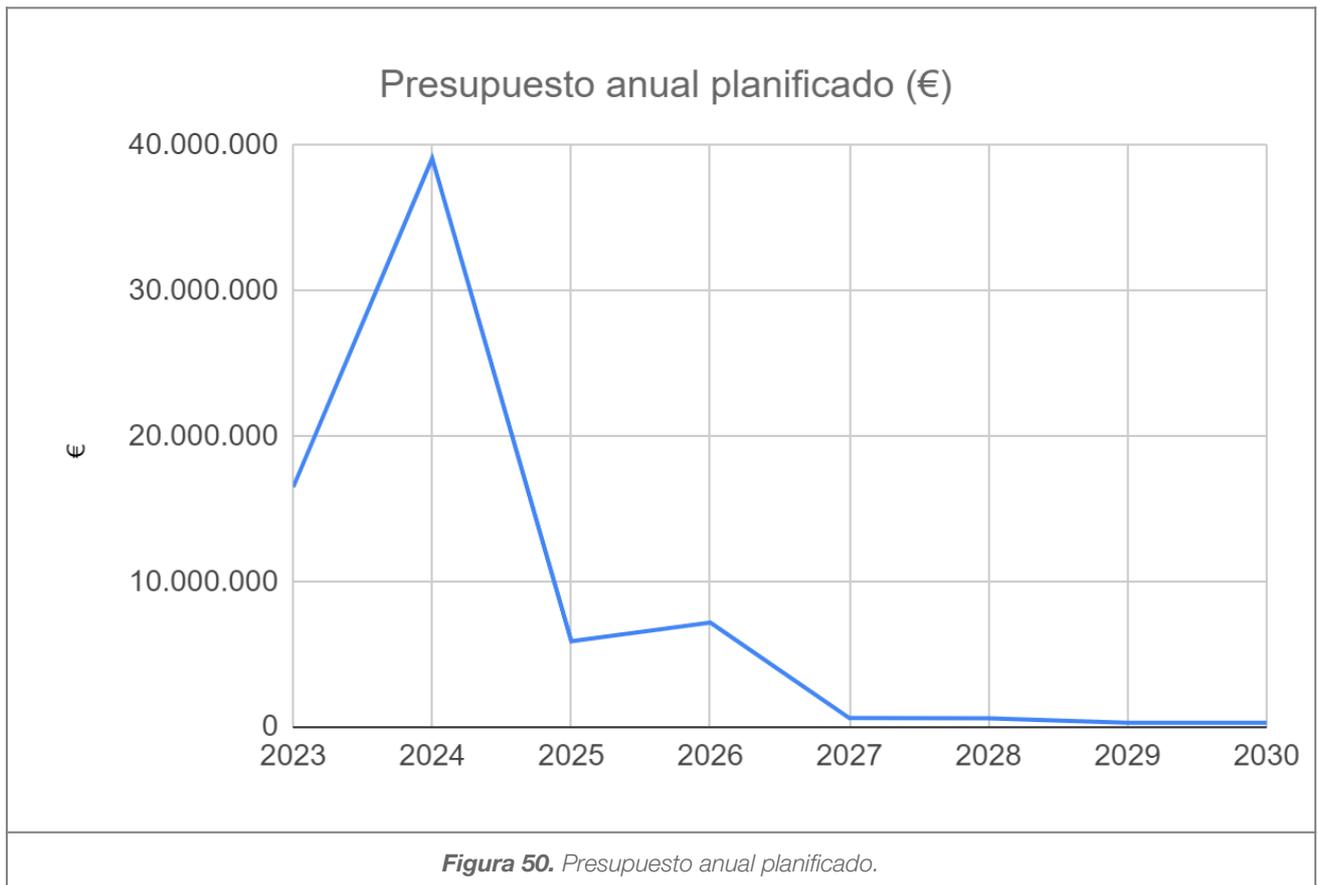
7. PLANIFICACIÓN PRESUPUESTARIA

Se incluye a continuación el presupuesto estimado necesario para llevar a cabo cada una de las acciones del presente Plan de Acción, indicando la cantidad a emplear en cada año desde el 2023 al 2030.

Planificación presupuestaria (€)									
Acciones	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
L11.01	800.000								800.000
L11.02	50.000	50.000	50.000	10.000					160.000
L11.03	500.000	1.300.000	400.000	2.800.000					5.000.000
L11.04	100.000	100.000	100.000						300.000
L12.01	15.000								15.000
L12.02	250.000	400.000	500.000	2.500.000	320.000	300.000			4.270.000
L13.01	0	0	0	0					0
L13.02	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	960.000
L14.01	2.500.000	831.000							3.331.000
L14.02	200.000	150.000	65.399						415.399
L14.03	2.800.000	2.000.000	200.000	23.520					5.023.520
L14.04	3.000.000	2.000.000	1.863.471						6.863.471
L21.01	30.000	25.898							55.898
L21.02	0	0							0
L22.01	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	800.000
L31.01	150.000	41.387							191.387
L31.02	150.000	100.000							250.000
L31.03	400.000	559.560							959.560
L31.04	377.552	692.179	188.776						1.258.507
L31.05	975.000	975.000							1.950.000
L32.01	20.000	20.000	12.000	12.000					64.000
L41.01	100.000	100.000	100.000						300.000
L41.02	200.000	200.000	100.000	50.000					550.000
L42.01	20.000	20.000	10.000						50.000
L42.02	120.000	500.000	380.000	1.000.000					2.000.000
L43.01	2.600.000	28.000.000	1.000.000						31.600.000
L43.02	20.000	190.000							210.000
L43.03	160.000	20.000	150.000						330.000



Planificación presupuestaria (€)									
Acciones	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
L43.04	172.000								172.000
L43.05	0	0							0
L43.06	0	0	0						0
L43.07	85.000	85.000	85.000	85.000	85.000	85.000	85.000	85.000	680.000
L44.01	0	50.000	0	0					50.000
L44.02	15.000	15.000	15.000	15.000					60.000
L44.03	300.000	300.000	300.000	300.000					1.200.000
L45.01	120.000	120.000	120.000	120.000					480.000
L51.01	2.500	2.500	2.500	2.500					10.000
L52.01	50.000	50.000	50.000	50.000					200.000
TOTAL	16.502.052	39.117.524	5.912.146	7.188.020	625.000	605.000	305.000	305.000	70.559.742



8. ANÁLISIS Y SEGUIMIENTO DEL PMCC

8.1. ANÁLISIS DEL PLAN DE ACCIÓN

Uno de los objetivos del presente Plan de Acción es garantizar que las acciones previstas van a ser suficientes para la consecución de los objetivos.

A continuación se resumen la reducción potencial de emisiones, el ahorro potencial de energía y el consumo de energía renovable derivado de cada una de las actuaciones propuestas dentro del ámbito de mitigación de emisiones de GEI y transición energética. El detalle de cálculo de cada una de estas estimaciones se encuentra en el anexo III.

Actuación		Reducción potencial de emisiones (tCO ₂ e)	Ahorro potencial de energía (MWh)	Consumo potencial de EERR (MWh)
L11.01	Creación de una zona de bajas emisiones en el centro del municipio	4.912,23	19.994,65	
L11.02	Dar continuidad a los programas de Caminos Escolares	2.456,11	9.997,32	
L11.03	Mejora y creación de itinerarios peatonales, y vía pública	4.093,52	16.662,20	
L11.04	Mejora continua y fomento del servicio de transporte público	4.121,78		
L12.01	Elaborar un Plan para el Uso de la Bicicleta en el municipio			
L12.02	Ampliación y mejora de carriles bicis y aparcamientos para bicicletas	4.912,23	19.994,65	
L13.01	Instalación de red de puntos de recarga para vehículos eléctricos en Avda. Gamonal	6.549,64	26.659,53	
L13.02	Establecer incentivos fiscales en el IVTM para vehículos eléctricos o híbridos	28.654,65	116.635,43	
L14.01	Mejora del sistema de recogida separada de los residuos (incluido quinto contenedor para orgánico)	646,53		
L14.02	Puesta en marcha del Punto Limpio	404,38		
L14.03	Islas soterradas y centro de recepción y tratamiento de podas	3,67		
L14.04	Mejora de maquinaria destinada a la recogida y gestión de residuos	165,55		
L21.01	Instalación Fotovoltaica en Polideportivo Municipal Arroyo de la Miel	8,40		32,45
L21.02	Contratación de energía con garantía de origen para el suministro eléctrico en servicios municipales	11,765,55		37.953,38
L22.01	Beneficios fiscales para la instalación de fuentes de	290,54		1.122,37

Actuación		Reducción potencial de emisiones (tCO ₂ e)	Ahorro potencial de energía (MWh)	Consumo potencial de EERR (MWh)
	energía renovables			
L31.01	Adecuación energética de la remodelación del Centro de Tercera Edad Doña Gloria Alonso	0,26	1,29	
L31.02	Ampliación y adecuación energética de la Biblioteca Municipal Arroyo de la Miel	9,09	45,47	
L31.03	Mejora de la accesibilidad y eficiencia energética del Centro Municipal de Formación Permanente (Ovoide)	11,80	64,80	150,00
L31.04	Rehabilitación y adecuación energética de la Casa Consistorial	12,42	239,00	145,99
L31.05	Completar la transición de la red del sistema de alumbrado público	225,50	1.127,00	
L32.01	Elaboración y puesta en marcha de un Plan de Rehabilitación Energética de Edificios Privados	18.382,46	59.298,26	
TOTAL		75.860,77	270.719,60	39.404,19

En materia de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero se adopta el siguiente objetivo:

- **OBJETIVO 1 (O1):** Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero difusas de Andalucía un 55% en el año 2030 con respecto al año 2005.

Emisiones difusas en 2005 (tCO₂e)	132.718,58
Reducción potencial de emisiones (tCO₂e)	75.860,77
% Reducción	57,16%

En relación con la **transición energética** se adoptan los dos siguientes objetivos:

- **OBJETIVO 2 (O2):** Aportar a partir de fuentes de energía renovable al menos el 42% del consumo de energía final bruta en 2030.

Consumo de energía final bruta en 2030 (MWh)	546.926,09 (*)
Consumo potencial de EERR en 2030 (MWh)	82.467,81 (**)
% Aporte de energía renovable	15,08%

(*) Para el cálculo de energía final bruta en 2030 se ha considerado el consumo tendencial de energía final en 2030 (817.645,69 MWh) menos la reducción potencial de energía con las medidas del presente Plan de Acción (270.719,60).

(**) El consumo potencial de energía renovable en 2030 será la suma del consumo de energía renovable en 2019 (43.063,62 MWh) y la producción potencial de energía renovable con las actuaciones propuestas del Plan de Acción (39.404,19 MWh).

Como se puede observar no se alcanza el porcentaje propuesto en el objetivo 2. Sin embargo, estos cálculos no tienen en cuenta la energía renovable ya instaurada y el aumento de ésta en el futuro dentro del ámbito privado. Además, tampoco se prevén los resultados derivados de actuaciones de comunicación y participación.

- **OBJETIVO 3 (O3):** Reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como mínimo el 39,5%, excluyendo los usos no energéticos.

Consumo tendencial de energía primaria en 2030 (MWh)	735.177,88 (*)
Ahorro potencial de energía (MWh)	270.719,60
% Reducción	36,82%

(*) El consumo tendencial de energía primaria en 2030 es el consumo tendencial de energía final en 2030 (817.645,69 MWh) menos el consumo de energías renovables en 2030 (82.467,81 MWh).

Como se puede observar, no se llega al objetivo propuesto de reducir el consumo tendencial de energía primaria en un 39,5%. Sin embargo, en estos cálculos no se prevé la reducción del consumo de energía en el ámbito privado derivado de actuaciones de comunicación y participación.

8.2. SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIÓN

Evaluar un Plan de Acción contra el Cambio Climático implica recoger información de forma sistemática que permita valorar las actuaciones que se quieren poner en marcha, que se están implementando o que han finalizado. La evaluación permite detectar posibles desviaciones con respecto a lo planificado y así, poder establecer las modificaciones, correcciones o mejoras oportunas que nos lleven a conseguir los objetivos planteados. Además, un seguimiento y evaluación realizados de manera sólida y regular da credibilidad, pues permite tomar decisiones en base a datos, informaciones y evidencia, disminuyendo el error y aumentando las posibilidades de tomar decisiones correctas al haber analizado distintas alternativas.

Así, la realización del seguimiento y la evaluación durante la implementación del PMCC sirve para validar los resultados intermedios y corregir actuaciones, mientras que la evaluación final de éste determina su éxito y dota a la Administración pública de datos concretos y fiables del proceso seguido y de los resultados obtenidos que le permitan rendir cuentas ante la ciudadanía.

Al igual que en el caso de los objetivos, en el PMCC se ha de definir de manera clara y detallada qué información es necesaria recopilar para realizar el seguimiento y la evaluación conjunta de su

implementación, cómo se va a llevar a cabo ese proceso de recopilación de información, cómo se va a evaluar y las personas encargadas de realizar dichas tareas. Estos procesos han de ser en todo momento trazables y se debe contemplar la realización de un resumen en el que quede reflejado el resultado y las conclusiones obtenidas del seguimiento y la evaluación realizada.

El seguimiento del avance del Plan se llevará a cabo mediante el seguimiento del grado de implementación de cada una de las actuaciones planificadas, tanto desde el punto de vista temporal como financiero. De tal manera que al final de dicho proceso se pueda tener una visión de conjunto sobre el avance del Plan en su totalidad.

Es fundamental para este proceso de seguimiento la definición de una serie de indicadores con el fin de evaluar el progreso y los resultados del PMCC. A continuación se resumen los indicadores empleados para el seguimiento de cada una de las actuaciones del presente Plan de Acción.

	Actuación	Indicador 1	Indicador 2
L11.01	Creación de una zona de bajas emisiones en el centro del municipio	Superficie aplicada a Zona de Bajas Emisiones (Km ²)	
L11.02	Dar continuidad a los programas de Caminos Escolares	Superficie lineal de caminos escolares disponibles en el municipio (m)	Nº de caminos escolares implantados en el municipio
L11.03	Mejora y creación de itinerarios peatonales, y vía pública	Superficie lineal peatonalizada o con mejoras para peatones (m)	Superficie de barrios con mejoras peatonales (m ²)
L11.04	Mejora continua y fomento del servicio de transporte público	Nº de usuarios de autobús	
L12.01	Elaborar un Plan para el Uso de la Bicicleta en el municipio	Presupuesto ejecutado (€)	
L12.02	Ampliación y mejora de carriles bici y aparcamientos para bicicletas	Metros de carriles bici mejorados y/o aumentados respecto al total existente	Nº de aparcamientos para bicicletas
L13.01	Instalación de red de puntos de recarga para vehículos eléctricos en Avda. Gamonal	Nº de puntos de recarga instalados	
L13.02	Establecer incentivos fiscales en el IVTM para vehículos eléctricos o híbridos	Presupuesto ejecutado (€)	
L14.01	Mejora del sistema de recogida separada de los residuos (incluido quinto contenedor para orgánico)	Presupuesto ejecutado (€)	
L14.02	Puesta en marcha del Punto Limpio	Presupuesto ejecutado (€)	
L14.03	Islas soterradas y centro de recepción y tratamiento de podas	Presupuesto ejecutado (€)	
L14.04	Mejora de maquinaria destinada a la recogida y gestión de residuos	Presupuesto ejecutado (€)	
L21.01	Instalación Fotovoltaica en Polideportivo Municipal Arroyo de la Miel	Presupuesto ejecutado (€)	

	Actuación	Indicador 1	Indicador 2
L21.02	Contratación de energía con garantía de origen para el suministro eléctrico en servicios municipales	Ejecución (1) / No ejecución (0)	
L22.01	Beneficios fiscales para la instalación de fuentes de energía renovables	Presupuesto ejecutado (€)	
L31.01	Adecuación energética de la remodelación del Centro de Tercera Edad Doña Gloria Alonso	Presupuesto ejecutado (€)	
L31.02	Ampliación y adecuación energética de la Biblioteca Municipal Arroyo de la Miel	Presupuesto ejecutado (€)	
L31.03	Mejora de la accesibilidad y eficiencia energética del Centro Municipal de Formación Permanente (Ovoide)	Presupuesto ejecutado (€)	
L31.04	Rehabilitación y adecuación energética de la Casa Consistorial	Presupuesto ejecutado (€)	
L31.05	Completar la transición de la red del sistema de alumbrado público	Nº de lámparas sustituidas	
L32.01	Elaboración y puesta en marcha de un Plan de Rehabilitación Energética de Edificios Privados	Nº de edificios auditados	
L41.01	Plan de sombras	Presupuesto ejecutado (€)	
L41.02	Plantaciones de alineación en alcorques	Nº de plantaciones realizadas	
L42.01	Gestión inteligente y sostenible de riego de zonas verdes	Presupuesto ejecutado (€)	
L42.02	Fase I del Plan Especial de mejoras en Colectores de Saneamiento	Presupuesto ejecutado (€)	
L43.01	Creación del bosque urbano Al-Baytar	Presupuesto ejecutado (€)	
L43.02	Creación de huertos urbanos	Superficie destinada a huertos urbanos (m ²)	
L43.03	Mejora del Parque de la Paloma	Presupuesto ejecutado (€)	
L43.04	Adecuación del sendero peatonal de Arroyo del Pantano	Longitud de camino (m)	
L43.05	Proyectos de Compensación. Sumideros de CO ₂	Nº de plantas	Superficie (ha)
L43.06	Plan de actuación para el control de especies invasoras y promoción de especies autóctonas	Superficie de desbroce y/o eliminación (m ²)	
L43.07	Diseño de sistemas de detección y control de plagas y vectores infecciosos en zonas naturales y urbanas	Presupuesto ejecutado (€)	
L44.01	Fase I. Redacción de Proyecto de Tanque de tormentas y actuaciones de corrección de	Presupuesto ejecutado (€)	

Actuación		Indicador 1	Indicador 2
	cauces		
L44.02	Desarrollo de planes de emergencia contra los desastres naturales consecuencia de eventos climatológicos extremos	Presupuesto ejecutado (€)	
L44.03	Trabajos selvícolas en cauces y parcelas municipales para disminuir riesgos de incendios forestales	Superficie (m ²)	
L45.01	Fortalecer la promoción del patrimonio natural y producto local como atractivos turísticos	Presupuesto ejecutado (€)	
L51.01	Creación de la Asamblea Ciudadana de Benalmádena	Nº de reuniones	
L52.01	Elaboración de un programa de concienciación y sensibilización transversal de sostenibilidad alineado con el cambio climático	Presupuesto ejecutado (€)	

El plan de seguimiento se encuentra en las fichas individuales para cada actuación en el anexo II. En éstas, con el objeto de poder realizar un seguimiento anual sobre el estado de ejecución de la actuación, tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista de la implementación de la actuación, se recogerá la siguiente información desglosada por años:

- Presupuesto anual planificado y valor anual previsto para los indicadores de ejecución.
- Presupuesto anual ejecutado y valor anual alcanzado del indicador de ejecución.
- Seguimiento del estado de implementación de las actuaciones (sin comenzar, en ejecución, finalizada, pospuesta, cancelada).
- Valor de los indicadores de ejecución.

El presente documento es una versión inicial del Plan de Acción, por lo que el plan de seguimiento no ha comenzado. Éste se irá actualizando cada año.

Por último, indicar que la Ley 8/2018 en su artículo 15.4 obliga al municipio a elaborar y aprobar, cada dos años, un informe sobre el grado de cumplimiento de su Plan. Dicho informe se elaborará a partir de la información generada en el sistema de seguimiento y evaluación del Plan, descrito en el presente apartado.