

PLAN DE ACCIÓN POR LA ENERGÍA Y EL CLIMA SOSTENIBLE (PACES) DE CABRA

Octubre de 2023

Diagnosis del municipio, inventario de emisiones, evaluación de riesgos climáticos y plan de acción



AyuntamientodeCabra



Anthesis Lavola

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	9
1.1	CONTEXTO	9
1.2	OBJETIVOS	11
2.	ORGANIZACIÓN DEL MUNICIPIO	12
2.1	CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO	12
2.2	CAPACIDAD DE ACTUACIÓN	22
2.3	ESTRATEGIAS, PROGRAMAS Y PLANES EXISTENTES	26
3.	INVENTARIO DE EMISIONES	28
3.1	METODOLOGÍA	28
3.2	CONSUMO Y EMISIONES DE CABRA	30
3.3	GENERACIÓN RENOVABLE Y FACTORES DE EMISIÓN	50
3.4	ESCENARIOS 2030	53
3.5	CONCLUSIONES DE LA DIAGNOSIS	55
4.	DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO	58
4.1	CLIMATOLOGÍA ACTUAL Y PROYECCIONES FUTURAS	60
4.2	IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE RIESGOS	75
4.3	CONCLUSIONES	101
5.	OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES	103
5.1	SITUACIÓN ACTUAL NORMATIVA	103
5.2	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS PARA EL PACES DE CABRA	104
6.	PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN	105
6.1	Proceso de participación para la elaboración del plan	105
6.2	Cumplimiento de los objetivos del plan de acción	105
6.3	Estructura del plan de acción	105
6.4	Fichas del plan de acción	106
6.5	Tablas resumen de las acciones de mitigación	107
6.6	Tablas resumen de las acciones de adaptación	111
6.7	Conclusiones	114
7.	SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	115
7.1	FASE DE MEDICIÓN	115
7.2	FASE DE REPORTE	115
8.	BIBLIOGRAFÍA	117

9.	ANEXOS	118
9.1	ANEXO 1: FICHAS DE LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN	118
9.2	ANEXO 2: FICHAS DE LAS ACCIONES DE ADAPTACIÓN	118
9.3	ANEXO 3: DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE GEI	119

Índice de figuras

Figura 1: Mapa de situación de Cabra	12
Figura 2: Evolución de la población de Cabra para el periodo 2005-2022	13
Figura 3: Pirámide población total Cabra. Año 2022	14
Figura 4: Organigrama del Ayuntamiento. Año 2023	23
Figura 5: Evolución del consumo energético Cabra 2005-2019 (MWh).....	30
Figura 6: Evolución de emisiones de GEI de Cabra 2005-2019 (tCO _{2eq})	31
Figura 7: Evolución del consumo energético de Cabra por sector en el periodo 2005-2019 (MWh).....	31
Figura 8: Evolución del consumo energético del sector eléctrico de Cabra 2005-2019 (MWh)	32
Figura 9: Evolución de las emisiones de GEI por sectores (tCO _{2eq})	33
Figura 10: Evolución de las emisiones del sector eléctrico de Cabra 2005-2019 (MWh).....	33
Figura 11: Distribución de los consumos por sector, año 2005	34
Figura 12: Distribución de los consumos por sector, año 2019	35
Figura 13: Distribución de los consumos del sector eléctrico, año 2005	35
Figura 14: Distribución de los consumos del sector eléctrico, año 2019	35
Figura 15: Distribución de las emisiones por sector, año 2005.....	36
Figura 16: Distribución de las emisiones por sector, año 2019.....	37
Figura 17: Distribución de las emisiones del sector eléctrico, año 2005	37
Figura 18: Distribución de las emisiones del sector eléctrico, año 2019	38
Figura 19: Evolución del consumo energético de Cabra por fuentes energéticas, años 2005 y 2019 (MWh).....	39
Figura 20: Distribución de los consumos por fuente energética, año 2005	39
Figura 21: Distribución de los consumos por fuente energética, año 2019	40
Figura 22: Evolución de las emisiones de GEI de Cabra por fuentes energéticas años 2005 y 2019 (tCO _{2eq}).....	41
Figura 23: Distribución de las emisiones por fuente energética, año 2005	41
Figura 24: Distribución de las emisiones por fuente energética, año 2019	42
Figura 25: Evolución del consumo energético del Ayuntamiento de Cabra 2005-2019 (MWh).....	43
Figura 26: Evolución de emisiones de GEI del Ayuntamiento de Cabra 2005-2019 (tCO _{2eq})	44
Figura 27: Evolución del consumo energético del Ayuntamiento de Cabra por fuentes energéticas en el periodo 2005-2019 (MWh)	45
Figura 28: Evolución de las emisiones de GEI del Ayuntamiento de Cabra por fuentes energéticas en el periodo 2005-2019 (tCO _{2eq})	46
Figura 29: Distribución de los consumos del Ayuntamiento por fuente, año 2009.....	47
Figura 30: Distribución de las emisiones del Ayuntamiento por fuente, año 2009	47
Figura 31: Evolución del consumo energético del Ayuntamiento de Cabra por servicio municipal en el periodo 2005-2019 (MWh)	48
Figura 32: Evolución de las emisiones de GEI del Ayuntamiento de Cabra por servicio municipal en el periodo 2005-2019 (tCO _{2eq})	48
Figura 33: Distribución de los consumos por ámbito municipal, año 2009.....	49
Figura 34: Distribución de las emisiones por ámbito municipal, año 2009.....	49

Figura 35: Escenario de consumo energético BAU para Cabra, (MWh), 2005-2030	53
Figura 36: Escenario de emisiones BAU para Cabra (tCO ₂ eq), 2005-2030	54
Figura 37: Climate risk: Climate, ecosystem (including biodiversity) and human society.	58
Figura 38: Climograma mensual de temperaturas mínimas, media y máximas, y precipitación para los años 1991 - 2020 de Andalucía, España.....	61
Figura 39: Evolución de la temperatura media histórica desde 1901 hasta 2021 de Andalucía, España.....	61
Figura 40: Cambios en la distribución de la temperatura media, mínima y máxima (1951-2020). Andalucía, España.	62
Figura 41: Cambios en la distribución de la precipitación (1951-2020). Andalucía, España.	62
Figura 42: Climograma mensual de temperaturas mínimas, media y máximas, y precipitación para los años 1961 - 2000 de Cabra.	64
Figura 43: Evolución de las variables climáticas de temperatura y precipitación del periodo base de 1961-2000 y los periodos futuros 2011-2040/ 2041-2070/ 2071-2100 para un escenario RCP4.5 (gráfico superior) y 8.5(grafico inferior) en el municipio de Cabra.	68
Figura 44: Variabilidad natural proyectada de la temperatura media. Andalucía, España.	69
Figura 45: Incremento del promedio anual de la temperatura máxima	70
Figura 46: Incremento de la temperatura mínima media anual	71
Figura 47: Variación del promedio anual de la precipitación acumulada.....	73
Figura 48: Análisis cartográfico del espacio público municipal	78
Figura 49: Mapa de Permeabilidades Cabra-Ganea. Relaciona las masas de agua superficial con el agua subterránea, litología y permeabilidad.	81
Figura 50: Zonas inundables en Cabra según los distintos periodos de retorno. Con alta probabilidad (T=10 años) señalada en rojo, con probabilidad media u ocasional (T=100 años) marcada en naranja y probabilidad baja o excepcional (T=500) marcada en amarillo.....	83
Figura 51: Población total, año 2021.	83
Figura 52: Usos de suelo de Andalucía, Córdoba y Cabra 2016.	84
Figura 53: Mapa Ortofoto de la superficie de olivar en el municipio de Cabra.....	85
Figura 54: Mapa topográfico con señalización de la superficie del olivar de desventaja en verde.	86
Figura 55: Cifras Oficiales de Población de los Municipios Españoles 2022: Revisión del Padrón Municipal.	90
Figura 56: Diferencias distributivas entre Andalucía y Cabra en términos de superficie de viviendas.	92
Figura 57: Distrito sanitario Córdoba sur y la localización de sus centros de salud	92
Figura 58: Mapa de riesgo de desertificación	94
Figura 59: Localización del Parque Natural Sierras Subbéticas y su Área de Influencia Socioeconómica.	97

Índice de tablas

Tabla 1: Afiliaciones a la Seguridad Social en alta laboral en Cabra por sector de actividad (2021).	15
Tabla 2: Recursos disponibles – Gestión ambiental.....	24
Tabla 3: Recursos disponibles – Sistemas de salud	24
Tabla 4: Estudios, planes y programas vinculados al cambio climático a nivel municipal, en la ciudad de Cabra. M: Mitigación / A: Adaptación	26
Tabla 5: Consumos y emisiones de GEI por sector, años 2005 y 2019	34
Tabla 6: Consumos y emisiones de GEI por sector, años 2005 y 2019	36
Tabla 7: Consumos por fuente energética, años 2005 y 2019	38
Tabla 8: Emisiones de GEI por fuente energética, años 2005 y 2019	40
Tabla 9: Instalaciones fotovoltaicas del Ayuntamiento de Cabra	50
Tabla 10: Factores de emisión de combustibles	51
Tabla 11: Factores de emisión de la electricidad	52
Tabla 12: Valores climáticos históricos anuales del municipio de Cabra entre los periodos 1961-2000.	63
Tabla 13: Valores climáticos históricos anuales del municipio de Cabra entre los periodos 1961-2014.	65
Tabla 14: Valores resultados de las proyecciones de distintas variables climáticas de climáticas del municipio de Cabra en periodo base de 1961-2000 y los periodos futuros 2011-2040/ 2041-2070/ 2071-2100 para un escenario RCP4.5 y 8.5 junto al porcentaje de variación respecto el periodo base.	67
Tabla 15: Riesgos climáticos identificados y jerarquizados en Cabra por sector	76
Tabla 16: Riesgos climáticos identificados y jerarquizados en Cabra por sector	77
Tabla 17: Tipos de cultivo agrícola de Cabra.	84
Tabla 18: Número de explotaciones ganaderas de Cabra 2009.....	87
Tabla 19: Servicios públicos del municipio de Cabra	90
Tabla 20: Edificios destinados a viviendas por año de construcción del edificio. 2011	91
Tabla 21: Superficie de viviendas. 2001.....	91
Tabla 22: Principales riesgos climáticos identificados en Cabra.....	99
Tabla 23: Objetivos del PACES de Cabra	104
Tabla 24: Resumen del plan de mitigación por áreas de intervención	107
Tabla 25: Resumen del plan de mitigación detallado por acción.....	108
Tabla 26: Resumen del plan de adaptación por áreas de intervención	111
Tabla 27: Resumen del plan de adaptación detallado por acción.....	112
Tabla 28: Evolución del consumo energético por sector 2005-2019 (MWh).....	119
Tabla 29: Evolución del consumo energético del sector eléctrico 2005-2019 (MWh)	120
Tabla 30: Evolución de las emisiones de GEI por sector 2005-2019 (tCO _{2eq}).....	121
Tabla 31: Evolución de las emisiones de GEI del sector eléctrico 2005-2019 (tCO _{2eq})	122
Tabla 32: Evolución del consumo energético del Ayuntamiento por sector 2005-2019 (MWh)	123
Tabla 33: Evolución del consumo energético del Ayuntamiento por fuente energética 2005-2019 (MWh).....	124
Tabla 34: Evolución de las emisiones de GEI del Ayuntamiento por sector 2005-2019 (tCO _{2eq})	125
Tabla 35: Evolución de las emisiones de GEI del Ayuntamiento por fuente energética 2005-2019 (tCO _{2eq}).....	126

1. INTRODUCCIÓN

1.1 CONTEXTO

El año 2008 la Comisión Europea puso en marcha el llamado “Pacto de alcaldes/esas”, una iniciativa ambiciosa como mecanismo de participación del mundo local en la lucha contra el cambio climático, que implica la elaboración de los Planes de Acción para la Energía Sostenible (PAES) para la realización de los objetivos marcados en el Pacto, una reducción del 20% en las emisiones del municipio para el 2020.

Seis años más tarde, el año 2014, la Unión Europea empieza una nueva iniciativa para implicar al mundo local en la adaptación: “alcaldes para la adaptación” que, además de tomar medidas para la mitigación, avanzaba en medidas para la adaptación.

El 2015, estas dos iniciativas se integran en una sola: el “Pacto de los alcaldes para el clima y la energía”. Concretamente, los municipios que se adhieren se comprometen a ejecutar acciones para reducir las emisiones de CO₂ en su territorio en más del 40% para el año 2030 y la adopción de un enfoque conjunto para abordar la mitigación y la adaptación al cambio climático.

El Plan de Acción para la Energía Sostenible y el Clima (PACES) establece las acciones y programas a desarrollar por los ayuntamientos para conseguir los objetivos que establece su suma al Pacto de alcaldes, tratando de ir más allá de la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del municipio para el 2030, así como también para tratar de manera conjunta la mitigación y la adaptación al cambio climático. Un plan para promover la eficiencia energética y las energías renovables, reduciendo así las emisiones sobre el cambio climático, así como para evaluar los riesgos y las vulnerabilidades para transformarse en un municipio más resiliente ante impactos inesperados.

El municipio de Cabra se adhirió al pacto de las alcaldías en fecha 23/02/2009 y dispone de un Plan de Acción para la Energía Sostenible desde el año 2011.

El presente plan tiene por objetivo actualizar la información correspondiente al PACES de 2011 y elaborar la redacción del Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible con horizonte 2030, reduciendo al menos un 40% las emisiones de CO_{2,eq} en su ámbito territorial respecto al año base y adoptando un enfoque común para el impulso de la mitigación y la adaptación al cambio climático.

Tras el proceso de análisis y estructuración de los resultados de la primera fase, se ha redactado el Plan de acción de Cabra 2030, que incluye acciones específicas para el ámbito del Ayuntamiento y para el resto de las actividades del municipio (de ahora en adelante, ámbito PACES):

Las líneas estratégicas de cada ámbito se definen a continuación:

- **Ámbito Ayuntamiento:**
 1. Edificios municipales
 2. Alumbrado público
 3. Flota de vehículos municipales

- **Ámbito PACES:**
 1. Sector doméstico
 2. Sector servicios
 3. Transporte privado

4. Sector industrial
5. Producción de energía local
6. Residuos
7. Otros

1.2 OBJETIVOS

El objetivo final del proyecto es elaborar el Plan de Acción por la Energía Sostenible con horizonte a 2030 para el municipio de Cabra, con objeto de definir las líneas estratégicas y acciones a realizar para avanzar en la transición energética, la lucha contra el cambio climático y la adaptación del municipio a los efectos esperados del mismo.

Es decir, se persigue diseñar una estrategia con un enfoque común para el impulso de la mitigación, la transición energética y la adaptación al cambio climático, que se base en la transversalidad y la visión a largo plazo, dotando a la ciudad de los mecanismos para responder a los desafíos relativos a la sostenibilidad, el cambio climático, la soberanía energética, las energías renovables, las nuevas tecnologías y los nuevos roles que tanto ciudadanía y asociaciones, como empresas e industrias y todos los agentes de la ciudad deben asumir.

Así, los objetivos específicos son:

- Realización del inventario energético de Cabra para el último año disponible (2019).
- Analizar la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero durante los últimos años disponibles (2005-2019).
- Análisis de las vulnerabilidades y riesgos a los impactos del cambio climático, para identificar las principales áreas de acción en materia de adaptación.
- Diagnóstico climático del municipio, tanto en relación con el consumo energético y las emisiones como a los impactos del cambio climático.
- Elaboración del Plan de Acción con horizonte 2030 para el municipio de Cabra.
- Alineamiento del Plan con los compromisos adquiridos por el municipio, los estudios, planes y programas existentes, elementos normativos y legales vigentes tanto a nivel local como municipal.
- Desarrollo de un plan de participación y comunicación, dirigido tanto a los trabajadores del Ayuntamiento como al resto de agentes del municipio (sectores social, económico, cultural, etc.) y a la ciudadanía en general.

2. ORGANIZACIÓN DEL MUNICIPIO

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO

2.1.1 Características generales

Cabra es un municipio español de la provincia de Córdoba, situada en Andalucía. Su término municipal se sitúa en el centro geográfico de la comunidad autónoma.

El municipio limita al norte con Castro del Río, Nueva Carteya y Baena (comarca de la comarca de Campiña Este - Guadajoz), por el oeste con Montilla y Monturque (comarca de la Campiña Sur), por el este con Doña Mencía, Duheros y Carcabuey y por el sur con Lucena y Rute (comarca de la Subbética Cordobesa).

La ciudad cuenta con una superficie de 229,16 km² a una altitud aproximada de 451 m sobre el nivel del mar. También se encuentra a una distancia próxima la capital de provincia - Córdoba (64,5 km) o de Jaén (80 km).

Figura 1: Mapa de situación de Cabra



Fuente: elaboración propia

A nivel geográfico, se considera la puerta del parque natural de las Sierras Subbéticas, considerado parque natural desde el año 1988 y catalogado como geoparque de la UNESCO desde el año 2006, forma parte de las cordilleras Béticas. Su superficie abarca 31.568 hectáreas de terreno y se reparte entre los municipios de Carcabuey, Doña Mencía, Iznájar, Luque, Priego de Córdoba, Rute y Zuheros, además de Cabra. El espacio natural comprende sierras que se elevan hasta los 1.500 metros de altitud.

Un único río transcurre por el término municipal de Cabra y es el propio río Cabra, afluente del río Genil, que nace en el mismo municipio, dentro de los límites del parque natural de las Sierras Subbéticas. El río también recibe aportes de algunos arroyos que bajan desde la Sierra de Cabra.

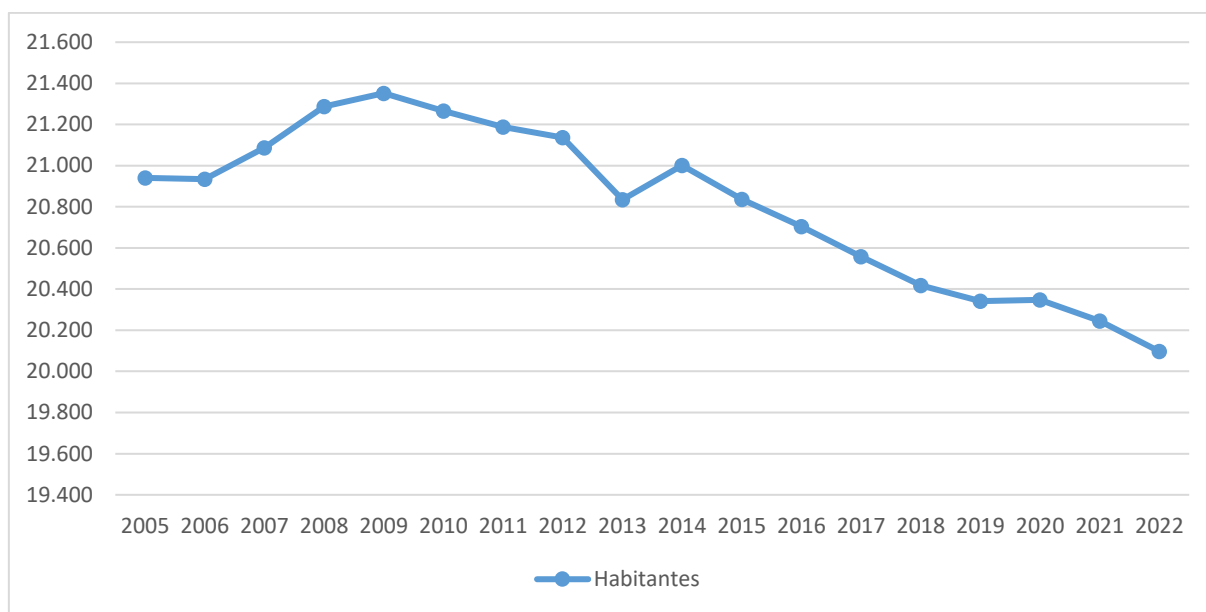
La población de Cabra se distribuye en los principales núcleos de población de Cabra, Gaena y Huertas Bajas y en otras localidades diseminadas.

2.1.2 Caracterización sociodemográfica: evolución y distribución de la población

Actualmente Cabra tiene una población de 20.097 habitantes y una densidad de población 88 hab/km², (datos INE 2022) superando la densidad media de la provincia de Córdoba, de 65 hab/km².

La siguiente figura muestra la evolución de la población durante los años 2005-2022, donde destaca un incremento de población hasta el año 2009, período en que la población fue máxima (21.352 habitantes). A partir de entonces y hasta la actualidad la población de Cabra ha disminuido de forma progresiva.

Figura 2: Evolución de la población de Cabra para el periodo 2005-2022



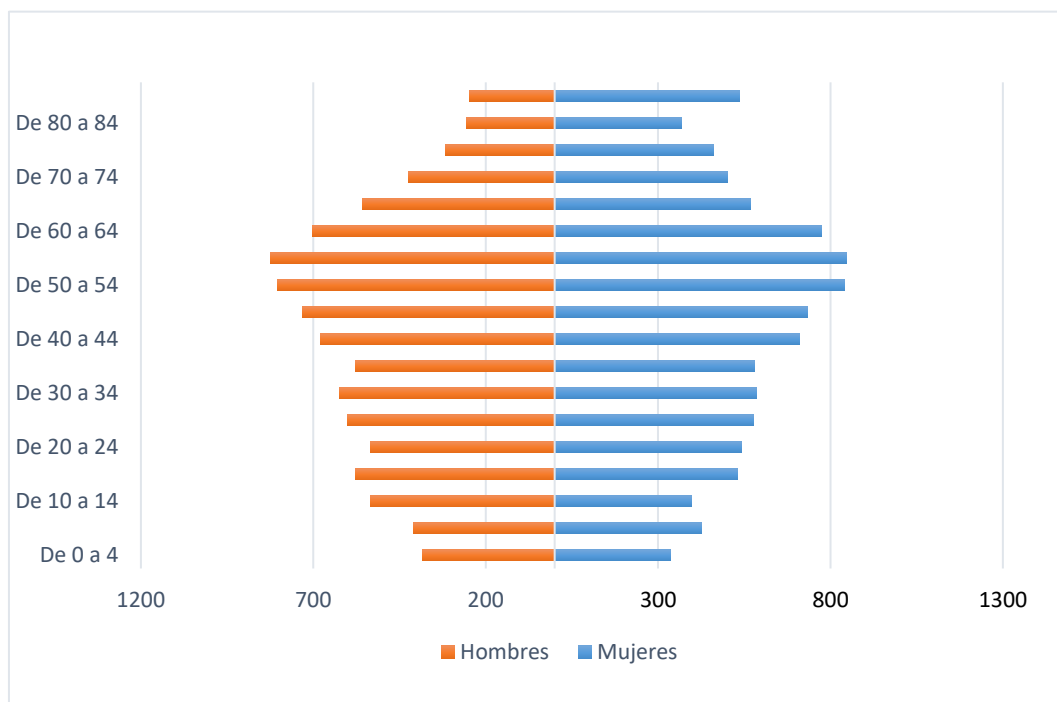
Fuente: elaboración propia a partir de los datos ofrecidos por el INE

Según se puede observar en la pirámide poblacional que se muestra a continuación, no se observan diferencias significativas por sexo, salvo en la franja de edad superior a los 85 años, que presenta una mayor proporción de mujeres sobre el total (del 68%). Ambos sexos siguen tendencias similares: se observa un incremento de la población hasta llegar al pico en la franja de 55 y 60 años, tanto en hombres como mujeres. A partir de aquí, la población disminuye progresivamente.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística para el año 2022, un 21% de la población es mayor de 65 años, mientras que el porcentaje de población menor de 15 años es del 12%. La mayor parte de la población (67%) se encuentra en la franja de mediana edad, comprendida entre los 15 y los 65 años.

La distribución de la población en el municipio de Cabra se concentra en tres núcleos de población. La ciudad de Cabra alberga el 94% de la población del año 2022 y es el más representativo, seguido de Huertas Bajas y Gaena. La población en diseminados representa el 6% de población restante.

Figura 3: Pirámide población total Cabra. Año 2022



Fuente: elaboración propia a partir de los datos ofrecidos por el INE

Otro aspecto a tener en cuenta es que Cabra recibe muy poca inmigración extranjera y pocos habitantes de otros lugares fuera del término municipal de Cabra. El Ayuntamiento registra bajas en el padrón de habitantes como consecuencia de la salida de residentes hacia otros municipios de Andalucía (el 62%), de otros municipios de España (el 31%) y del extranjero (el 7%).

Según datos obtenidos de la Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible de Cabra, des del año 2000 al año 2015 las emigraciones han aumentado un 54%. Este incremento se atribuye a empeoramientos de la situación económica y laboral de los habitantes en el municipio.

2.1.3 Caracterización sectorial

2.1.3.1 Sectores económicos

Según las afiliaciones a la Seguridad Social en alta laboral en Cabra, el sector con más afiliados es el sector de la agricultura, con el 38,5% de los afiliados en 2021, seguido del sector de servicios con el 33,5%. Las actividades de la industria, construcción y hostelería aportan el 8,5%, 10,8% y 8,7% de los afiliados respectivamente.

Cabra contaba con 1.550 empresas activas en 2021, lo que implica una variación al alza del 38% respecto al año anterior, (en 2020 existían 1.120 empresas), según la última actualización Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA).

Tabla 1: Afiliaciones a la Seguridad Social en alta laboral en Cabra por sector de actividad (2021).

Sector	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Hostelería	Total
Nº Afiliados	518	114	146	448	117	1343
% afiliados	38,5%	8,5%	10,8%	33,5%	8,7%	100%

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía

Sector agroalimentario

El sector primario de Córdoba representa el sector más significativo del municipio, además de un 9,5% del Producto Interior Bruto (PIB) según el Instituto Nacional de Estadística (INE). A pesar de que la producción agraria alcanza los 1.256,3 millones en 2019, esta es la provincia andaluza en la que más se redujo la renta agraria en ese mismo año que ascendió a 1.038,8 millones, 262,6 millones menos que en el 2018 (-20,7%). No obstante, aun habiendo descendido, sigue siendo un sector estratégico.

Dentro de la **agricultura**, los cultivos herbáceos (trigo) y leñosos (olivar y aceituna para la producción de aceite) constituyen el grueso de la producción total, con más de 21.400 i 18.200 hectáreas respectivamente. Por otra parte, tal y como indica el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Cabra, la viña es otro cultivo típico de esta zona cuya superficie viene disminuyendo progresivamente. Cabra posee sus viñas bajo la denominación Montilla-Moriles. El peso actual del olivar y su progresión han hecho que otros cultivos tradicionales de la zona, además de aquellos hortofrutícolas, han visto reducidos de forma notable su superficie. Este proceso de cesión de protagonismo de cultivos de huerta tradicionales en la zona a favor del olivar ha sido evaluado por la U.P.A. (Unión de Pequeños Agricultores) de forma que se cifra en un 25 % la reducción tanto de los cultivos como de la superficie media en los últimos ocho años.

En referencia a la producción ganadera, esta ha constituido uno de los aprovechamientos tradicionales en el ámbito de la comarca, marcando especialmente las condiciones actuales del entorno natural existente a través del manejo por los pastores de las áreas de pasto, de los rebaños y de las infraestructuras de apoyo, en el conjunto de la actividad económica de los municipios de la comarca ésta ha representado una producción complementaria. Los principales problemas a los que se enfrenta el sector ganadero de la zona son los siguientes: bajo nivel tecnológico de las explotaciones, edad avanzada de buena parte de los ganaderos, que les hace reacios a adoptar nuevas técnicas de manejo, estado sanitario que presenta la cabaña ganadera, bajo grado de autosuficiencia en las explotaciones, ya que muchas de ellas no poseen base territorial propia suficiente, reducido tamaño de las explotaciones, alto grado de estacionalidad en las producciones, debido a la distribución de parideras, falta de organización, ya que aunque existen asociaciones de productores de leche de caprino, es necesaria una mejora para poder tener mayor poder de negociación frente a los compradores.

Sector industrial

El aporte del sector industrial en la provincia no es tan significativo como en otras ciudades, consta con un 8,5% de afiliados en 2021 ya que Andalucía sufrió una incorporación tardía en el proceso de industrialización, repercutiendo en debilidades en capacidad tecnológica, cualificación de recursos humanos y en la dimensión de las empresas.

La preponderancia de las actividades manufactureras sobre la extracción y transformación de los minerales y metales concentran una gran parte de la inversión.

Sector de la construcción

El sector de la construcción representa el tercer sector que más contribuye a la economía del municipio, ha experimentado un continuo crecimiento presentándose como uno de los de mayor dinamismo entre los municipios del ámbito territorial de Cabra. Aunque también ha terminado siendo el sector más castigado por la crisis.

Sector servicios - Turismo

En el propio contexto de actividades de servicio cabe destacar la actividad turística que ha venido experimentado una evolución positiva durante los últimos años, asociada fundamentalmente al Parque Natural de las Sierras Subbéticas.

A nivel comarcal se ha venido realizando un importante esfuerzo de promoción exterior en ferias nacionales e internacionales de turismo. En este sentido, la constitución de la Mancomunidad de municipios resultó esencial, puesto que nació con la misión específica de promover el desarrollo económico de éstos impulsando el sector turístico. En la actualidad, el turismo se ha convertido en un claro impulsor del desarrollo socioeconómico de la zona. Hoy es incluso una actividad impulsora de otras ramas de actividad, especialmente en las vinculadas con el sector de la construcción y con el sector agroalimentario, al potenciar la rehabilitación de viviendas y la venta in situ de productos locales.

Según datos obtenidos de la Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado de Cabra, el municipio dispone de 17 restaurantes, 3 hoteles, 2 hostales o pensiones que dan lugar a 244 plazas de alojamiento.

2.1.3.2 Medio ambiente y paisaje

La localidad de Cabra está localizada en el extremo sur de la provincia de Córdoba y forma parte del sistema de ciudades de mayor peso poblacional de la provincia. Al formar parte de la comarca de la Subbética y abarcar aproximadamente el 25% de la superficie del Parque Natural de las Sierras Subbéticas, el municipio de Cabra se encuentra vinculado económica y funcionalmente a las actividades relacionadas con el Macizo de la Sierra de Cabra, principal atractivo del parque natural en el municipio, así como con el resto de los municipios próximos de la campiña.

También se encuentra desplazada del corredor viario principal Córdoba - Málaga. Además, pertenece a un sistema de ciudades medias de base agrícola articulada en torno a la campiña sur Cordobesa con crecientes relaciones con los núcleos situados en el corredor viario de la autovía Córdoba - Antequera-Málaga.

Se encuentra en una situación de lejanía-proximidad a los centros regionales de Córdoba, Málaga, Granada y Jaén que hace que no sea dependiente de dichos centros y que se abastezca de determinados servicios en las distintas capitales.

Las ventajas territoriales de Cabra son:

- Una buena posición dentro de la campiña cordobesa. La distancia a la que se sitúa tanto Cabra como su área de influencia respecto de las capitales de provincia favorecen su autonomía funcional minimizando la dependencia respecto de los centros regionales.
- Una posición estratégica dentro del ámbito comarcal al encontrarse muy próxima al núcleo de mayor actividad y dinamismo como es Lucena al que puede complementar y al mismo tiempo encontrarse junto a la Sierra con una mejor accesibilidad general desde la autovía que los otros núcleos de la comarca a pesar de no encontrarse junto a ésta, como es el caso de Montilla o Lucena.
- Unos servicios públicos y privados destacables en su entorno próximo y una relativamente mayor actividad económica, que mantienen activo su papel protagonista en la comarca.
- Un patrimonio forestal, agrícola y cultural, la sierra, las huertas del río Cabra y las edificaciones de base rural, que la cualifican respecto a otras zonas de la provincia de Córdoba para ofertar en el sector del turismo rural y ecológico.
- Y finalmente, un patrimonio cultural que adecuadamente conservado y explotado puede convertirla en un destino atractivo para el turismo cultural dentro del ámbito territorial de Córdoba, probablemente formando parte de ofertas turísticas más amplias que se fundamenten en el atractivo de la sierra y el Parque Natural junto con otros núcleos urbanos próximos de interés como Zuheros.

2.1.3.3 Biodiversidad

Cabra cuenta con una biodiversidad no muy rica, no obstante, aprovecha el Macizo de Cabra, donde podemos encontrar:

- La flora en la zona periférica del macizo está cubierta de espacios cultivados, sobre todo, olivos. Entre las especies naturales destacan diversos ecosistemas, dependiendo de la altitud: (1) en las zonas más bajas y secas abundan las encinas y acebuches, acompañados de matorrales de coscoja, majuelo, lentisco y tomillos; (2) en las zonas medias-altas (por encima de los 800-1000 m) aparecen encinas con peonías, aulagas, bolina, hiniesta y retama; (3) en las laderas orientadas hacia el Norte y en el fondo de los valles, en lugares frescos y húmedos, destaca el quejigo, acompañado de arces y majuelos, junto a matorral de coscoja, majuelo, tomillo y aulaga; (4) en las zonas más altas de las sierras, por encima de los 1.200 m, se encuentran densas matas espinosas de aspecto acolchado, y baja altura; (5) en las numerosas fracturas de las rocas aparecen comunidades rupícolas, con especies características como *Silene pseudovelutina*, *Centaurea clementei*, etc; (6) en las proximidades de los escasos cauces de ríos y arroyos se desarrolla un bosque de galería formado por álamos, fresnos, chopos, sauces, tarajes, zarzamoras, etc.
- En cuanto a la fauna, la actividad humana ha acelerado el proceso de destrucción de los ecosistemas, sobre todo a finales del siglo XIX y principios del XX. La deforestación ha provocado una importante reducción de la diversidad y riqueza de las distintas especies faunísticas. Entre las aves, se encuentran rapaces rupícolas: águila real, búho real, halcón peregrino, buitres leonados, etc.

2.1.3.4 Parques y jardines

En el caso de Cabra, debido a su menor tamaño y a la alta calidad medioambiental de su entorno, la función de los parques y jardines es principalmente social, ser puntos de encuentro de la población fomentando y mejorando la integración social, y de cohesión del espacio, dando continuidad a las distintas áreas urbanas y suavizando el borde de contacto entre la urbe y su enclave natural.

Según las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la proporción mínima recomendada de zonas verdes urbanas debería estar entre 10 y 15 m² por habitante. Actualmente, Cabra cuenta con una superficie total de 253.044 m² destinada a zonas verdes, que incluye parques, jardines y plazas, entre otros, lo que supone una ratio de 12,59 m²/habitante, cifra que se encuentra dentro del rango óptimo establecido por la OMS.

Además, Cabra cuenta con un término municipal que alberga parte del Parque Natural de las Sierras Subbéticas de Córdoba (Geoparque de las Sierras Subbéticas), concretamente un 24,64 % de la superficie total del término municipal. De esta forma, Cabra pertenece a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. Se encuentra situado al sur de la provincia de Córdoba y en pleno centro geográfico de Andalucía, formando parte de las Cordilleras Béticas. Su superficie abarca 31.568 hectáreas de terreno repartido entre los municipios de Cabra, Carcabuey, Doña Mencía, Iznájar, Luque, Priego de Córdoba, Rute y Zuheros.

2.1.3.5 Parque fluvial

Actualmente, en el borde urbano meridional nos encontramos con el río Cabra, que se encuentra fuertemente presionado por los terrenos agrícolas y urbanos adyacentes, ocasionando un paisaje muy fragmentado, cuyos principales usos, aparte del propiamente urbano, son el industrial y agrícola (invernaderos y cultivos como el olivar y las huertas).

El tramo fluvial objeto de proyecto tiene sobre todo problemas de acumulación de vertidos y basuras procedentes de las numerosas fuentes de presiones e impacto que se desarrollan a lo largo de la ribera de este, acumulación de malos olores y pérdida de la calidad de aguas, problemas hidrológicos en algún subtramo (erosión y desestabilización del cauce y los taludes de sus riberas), ecológicos (tramos con vegetación degradada o dominadas por el cañaveral) y paisajísticos (falta de conexión del medio fluvial con el entorno urbano, industrial y agrícola, abundancia de puntos de vertidos de escombros y basuras). Todos estos problemas alejan el río de la población de Cabra, que puede llegar a considerar que este estado degradado es lo normal en el cauce que cruza su localidad.

Sin embargo, hay un proyecto de “Restauración ambiental e integración urbana y paisajística del tramo alto del río Cabra” que pretende llevar a cabo la restauración ambiental, la protección y mejora del bosque de ribera, la limpieza de vertidos y basuras, la restauración de la vegetación, y la habilitación para el uso público de la zona.

Saneamiento de las aguas residuales

El municipio cuenta con una estación depuradora de aguas residuales, con un sistema de depuración de fangos activos en aireación prolongada. Dimensionada para 25.133 hab-equiv. (año horizonte 2.019), trata unos caudales máximos de 846 m³/h en pretratamiento y 725 m³/h en el reactor biológico.

La planta cuenta con una obra de llegada, un tratamiento primario, un tratamiento secundario duplicado en dos líneas que constan de reactor biológico y decantadores secundarios, tras las cuales el agua pasa por la cámara de cloración y es entregada al Río Cabra. La línea de fangos consta de espesador de gravedad, deshidratación y almacenamiento.

La gestión, mantenimiento y explotación de la EDAR la realiza EMPROACSA desde 2009, año de su puesta en funcionamiento. Actualmente el servicio de aguas en el núcleo de Cabra está gestionado por el Ayuntamiento y en la región de Huertas Bajas por la empresa EMPROACSA.

Gestión de Residuos

La empresa EPREMASA (Empresa Provincial de Residuos y Medio Ambiente de Córdoba), dependiente de la diputación de Córdoba, es la responsable de la gestión de recogida de papel, cartón y vidrio. Las fracciones de residuos (RSU) y de envases, así como la limpieza viaria, las realiza la empresa PREZERO. Finalmente, el cartón comercial se recoge desde la empresa Crisálida.

Según datos obtenidos de las encuestas de participación realizadas durante la elaboración de la Agenda Local 21 y su correspondiente Plan de Acción Local, uno de los aspectos más señalados en relación con los buenos hábitos medioambientales practicados por los habitantes del municipio es el bajo porcentaje de separación de residuos en los hogares, que se encuentra en el 17,63%. Este hecho remarca la importancia de implementar estrategias de comunicación que remarquen la importancia de reducir la generación de residuos y separarlos de forma correcta.

Esta actitud de concienciación medioambiental en la población egabrense se ha visto reforzada con la creación del Punto Limpio en 2016, un hito más en el camino establecido por el consistorio hacia la sostenibilidad de Cabra. Dicho punto limpio abarca una superficie de 1.207 m², y está dotado de un muelle de descarga con tres contenedores metálicos de 30 metros cúbicos para recogida de maderas y muebles, restos de poda y jardinería, y metales, y un contenedor metálico de 12 m³ para escombros.

Calidad del aire

Cabra ha mostrado y muestra una trayectoria firme de concienciación y respeto por el medio que la rodea, tanto a nivel de planeamiento con la firma del Pacto de Alcaldes por la Sostenibilidad, la redacción y posterior actualización de la Agenda Local 21, a proyectos concretos como la reciente creación de su Punto Limpio. Esta trayectoria se ha visto reconocida obteniendo el I Premio a la Sostenibilidad en el Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA 2014) para poblaciones entre 5.000 y 30.000 habitantes.

Durante la elaboración del PMUS de Cabra también se realizó un balance de emisiones teniendo en cuenta exclusivamente los vehículos ligeros y turismos dado que el porcentaje de vehículos pesados que circula en el entorno urbano de Cabra es poco representativo respecto del total (en torno al 3%). Los niveles de emisión de gases contaminantes se encuentran por debajo de los umbrales de evaluación, por lo que no suponen un problema de salud a la población. La no detección de altos niveles de contaminación atmosférica es bastante lógica teniendo en cuenta que es una población de tamaño medio cuyo término municipal está ocupado en un 25% por el Parque Natural.

2.1.3.6 Transporte y Movilidad

Por lo que respecta a la red de carreteras, el transporte supramunicipal es aquel que se realiza para comunicar Cabra con otros municipios. En el caso de Cabra el transporte supramunicipal se reduce al servicio de autobús interurbano, no existiendo comunicación por medio de ferrocarril.

Respecto a la comunicación del transporte público con el resto de las capitales andaluzas únicamente existe una salida diaria para Sevilla, Jaén y Málaga, dos para Granada y ninguna para Almería, Cádiz y Huelva.

- La línea Baena - Sevilla, operada por Monbus, realiza una expedición en días laborables, los sábados y los domingos y festivos con parada en Cabra. La línea Cabra-Granada, operada por Alsia, realiza dos expediciones diarias todos los días de la semana. El reducido número de expediciones diarias y el elevado número de paradas, que supone un elevado tiempo de desplazamiento entre Cabra y las capitales de provincia, dificultan la prioridad del transporte público en el municipio.

- Existen zonas urbanas ya consolidadas y otras en expansión no cubiertas por el servicio, incluidos polígonos industriales, cementerio y hoteles periféricos. Tampoco existe ninguna oferta del servicio hacia los núcleos rurales más importantes, Huertas Bajas y Gaena.
- El uso de este tipo de transporte es bajo, pudiéndose aumentar mediante la mejora en las frecuencias de paso e implantación de políticas sociales que lo hagan más atractivo.

El número de licencias de taxi en Cabra es adecuado, así como el número y ubicación de paradas existente. Sin embargo, se aprecia una baja demanda del servicio a nivel urbano, provocada en gran medida por la competencia ya comentada que ejerce el servicio de autobús interurbano al realizar gran número de paradas en el apeadero del hospital.

En cuanto al tráfico privado, los problemas del tráfico de Cabra se deben en gran medida a su estructura física, es decir, a la forma en que están dispuestos los edificios y las calles, especialmente palpable en los barrios más antiguos tales como Cerro, La Villa y Casco Antiguo o zona centro. Esto es debido a su construcción anterior de la existencia de vehículos a motor.

En estos barrios, el viario es fundamentalmente unidireccional, debido generalmente a secciones estrechas en las calles, que en muchos casos no pueden albergar aparcamientos en las mismas, cuando menos el doble sentido. Siendo preferible con carácter general la unidireccionalidad con posibilidades de aparcamiento que la bidireccionalidad sin dicha posibilidad.

Se produce un alto número de desplazamiento con punto de destino el centro urbano. El motivo de estos desplazamientos es variado, ya sea por compras al centro comercial abierto, plaza de abastos y supermercados céntricos, por motivos laborales, o por motivos de gestiones en bancos, ayuntamiento, etc. Esto provoca dificultad de movimientos tanto en su periferia como en el interior. A lo anterior hay que añadir que muchos de estos trayectos se resuelven con paradas ilegales en doble fila o zonas reservadas, debido a la corta duración de estas.

Cabra se encuentra bien conectada con las capitales y pueblos de las provincias adyacentes. Su localización en el Centro Geográfico de Andalucía favorece esta circunstancia, así como el trazado y característica de la red viaria. Tan sólo la conexión con Granada presenta un mayor déficit en el trazado y características de la red.

2.1.3.7 Usos del suelo

En la distribución de usos del suelo en la localidad de Cabra destacan en primer lugar el uso residencial, seguido del industrial. Esta localidad tiene una clara zonificación residencial e industrial, mientras que el uso de suelo para el sector terciario no tiene una zona predeterminada, es decir, no existe como zona. La zonificación industrial no implica grandes desplazamientos por distancias, ya que está vinculada al núcleo urbano y sería fácilmente accesible al transporte urbano. Las nuevas áreas de desarrollo industrial tienen continuidad con las existentes, están bien comunicadas y ofrecen completar la estructura viaria de acceso a la ciudad.

2.1.3.8 Sistema de salud

En cuanto al sistema de salud, el Ayuntamiento llevó a cabo de 2012 a 2016 el “I Plan de Acción Local en Salud”, como instrumento clave, moderno, innovador y transparente y una herramienta de planificación imprescindible con la vocación de perdurar en el tiempo e incorporar las respuestas a los principales problemas y situaciones de riesgo en la localidad mediante acciones concretas y específicas que buscan mejorar la salud de la población de la localidad, incluyendo a las asociaciones, entidades públicas y privadas, así como a personas interesadas en mejorar la Salud Pública. Los principales problemas ligados a la salud detectados en el municipio en este Plan son:

- Envejecimiento de la población con los problemas de salud que ello conlleva: dependencia para las actividades diarias, tratamientos para enfermedades crónicas, cuidadores desbordados, etc.
- Alto porcentaje de población en edad de trabajar afectado por el alto índice de desempleo actual asociado a trastornos del sueño, estrés, ansiedad, etc. ante las situaciones personales que ello provoca.
Pese a los esfuerzos no se consigue el máximo de captación y participación en el cribado de
- Pese a los esfuerzos no se consigue el máximo de captación y participación en el cribado de cáncer de mama, que es la primera causa de fallecimiento en las mujeres egabrenses de edades entre 45 y 64 años.
- Conductas de riesgo en los jóvenes al volante con consecuencias negativas como los accidentes de tráfico (que constituyen la primera causa de mortalidad), asociadas al consumo de alcohol y otras sustancias, a la excesiva velocidad, a la falta de seguridad vial, etc.
- El consumo de drogas, sobre todo en jóvenes, es un problema especialmente preocupante. Se pretende plantear alternativas de ocio y tiempo libre para reducir el consumo entre la población.
- Un gran porcentaje de los problemas de salud que afectan a los egabrenses como son la obesidad (infantil, sobre todo), el sedentarismo, hipertensión, colesterol, los accidentes de tráfico, etc. son consecuencia de factores de riesgo modificables y evitables incorporando hábitos de vida saludable, a través de la prevención, formación y promoción de la salud.

En cuanto a los recursos sanitarios, Cabra cuenta con diversos equipamientos del Servicio Andaluz de Salud (SAS):

- Hospital Infanta Margarita: Es un hospital comarcal que da servicio principalmente a la comarca de la Subbética cordobesa.
- Centro de Salud de Cabra Matrona Antonia Mesa Fernández.
- Tres centros de salud mental, de los cuales los dos primeros se encuentran en el Hospital Infanta Margarita: Hospital de Día de Salud Mental Infanta Margarita; Unidad de Hospitalización de Salud Mental Infanta Margarita y Unidad de Salud Mental Comunitaria de Cabra
- Centro de diálisis de Cabra, de carácter concertado.

2.2 CAPACIDAD DE ACTUACIÓN

2.2.1 Organización municipal

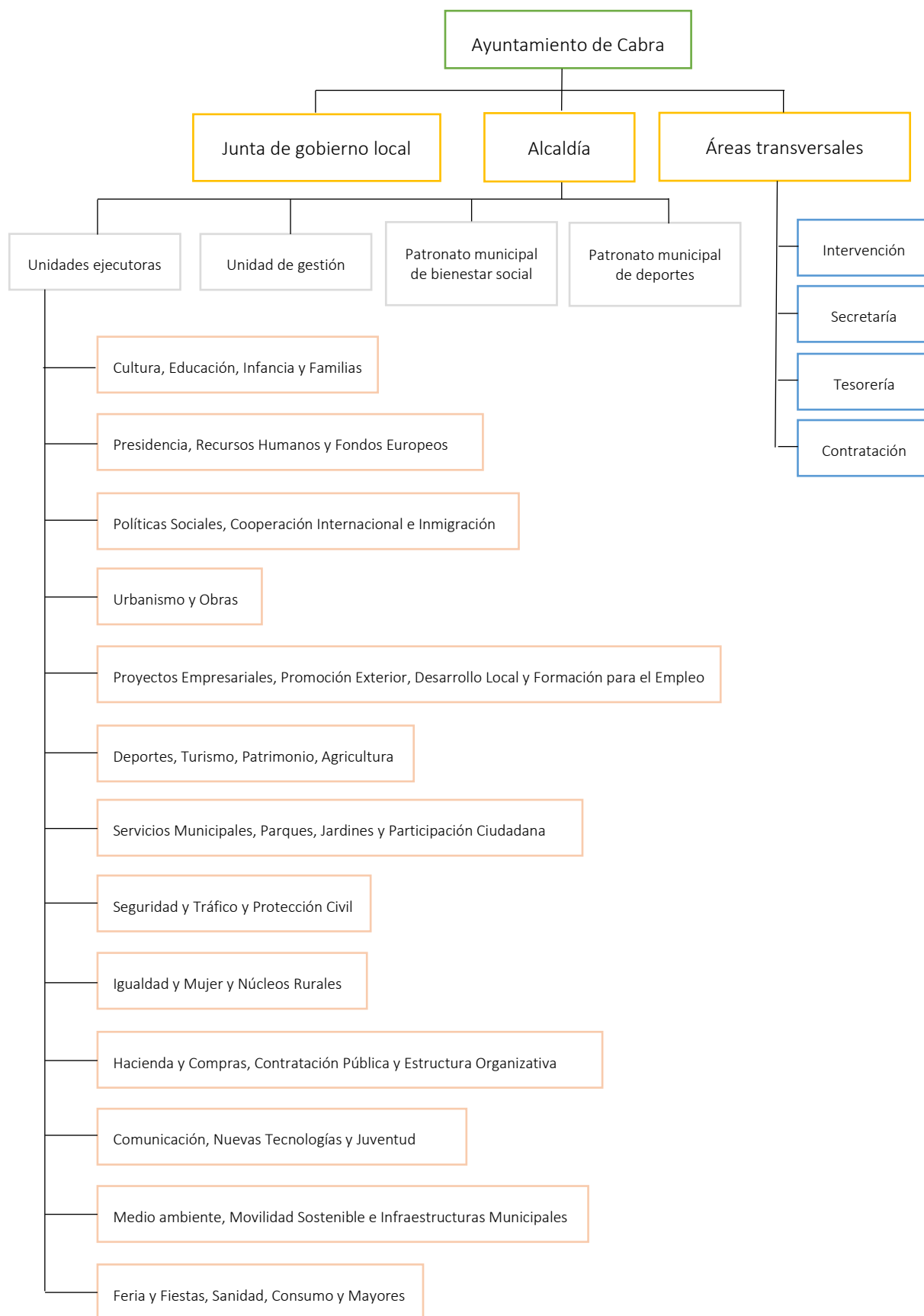
La autonomía municipal hace alusión al derecho y la capacidad reconocidos por la Constitución a los municipios de gestionar sus propios intereses, lo que les permite actuar con plena personalidad jurídica y responsabilidad; ser titular de competencias; conformar una política municipal propia y diferenciada y participar en la configuración de las sectoriales de ámbitos territoriales superiores, y organizar sus estructuras administrativas internas para adaptarse a sus necesidades específicas.

A continuación, se muestran las áreas actuales del Ayuntamiento de Cabra:

- Alcaldía
- Medio Ambiente y Movilidad Sostenible
- Infraestructuras Municipales
- Servicios Municipales
- Hacienda y compras
- Contratación Pública
- Igualdad y mujer
- Núcleos rurales
- Presidencia
- Desarrollo Local y formación para el empleo
- Proyectos empresariales y promoción exterior
- Seguridad y tráfico; protección civil.
- Feria y Fiestas
- Agricultura
- Turismo
- Deportes
- Juventud
- Participación Ciudadana
- Mayores
- Familia e infancia
- Sanidad
- Consumo
- Cultura
- Patrimonio
- Políticas Sociales y cooperación internacional
- Fondos Europeos
- Recursos Humanos
- Educación
- Urbanismo y Vivienda
- Comunicación y nuevas tecnologías

El Ayuntamiento de Cabra se organiza según el Decreto de Alcaldía del 21 de junio de 2023, que divide la gestión municipal en un área de Alcaldía y en áreas de gestión, dirigidas por concejales delegados. Éstos se muestran a continuación, teniendo en cuenta que cada una de las distintas concejalías asume una o varias de las áreas de trabajo mencionadas con anterioridad:

Figura 4: Organigrama del Ayuntamiento. Año 2023



Fuente: Ayuntamiento de Cabra

2.2.2 Recursos disponibles

En esta sección se resumen los recursos de los que dispone el municipio de Cabra para prevenir o hacer frente a los posibles impactos derivados del cambio climático. La capacidad de adaptación del municipio variará en función de los recursos disponibles.

Tabla 2: Recursos disponibles – Gestión ambiental

Gestión ambiental	
Gestión del agua	
1	Estación Depuradora de Aguas Residuales -EDAR- (caudal de diseño caudales máximos de 846 m ³ /h en pretratamiento y 725 m ³ /h en el reactor biológico.
Calidad del aire	
0	Estaciones de medición de calidad del aire. Las estaciones más próximas se sitúan en la ciudad de Córdoba (3).
1	Estación Meteorológica de IFAPA Centro de Cabra

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ayuntamiento de Cabra

Tabla 3: Recursos disponibles – Sistemas de salud

Sistemas de Salud	
1	Centro de salud Cabra Matrona Antonia Mesa Fernández
1	Hospital Infanta Margarita

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ayuntamiento de Cabra

2.2.3 Mecanismos de comunicación y participación del Ayuntamiento

A parte de su página web (<https://cabra.eu/>) el consistorio cuenta con diferentes canales de difusión en las distintas redes sociales, a destacar:



<https://www.facebook.com/AyuntamientodeCabra/>



<https://twitter.com/infocabra>



<https://www.instagram.com/aytodecabra/>

La ciudadanía dispone de las siguientes aplicaciones:

- El Portal Línea Verde: Aplicación gratuita para facilitar la comunicación directa con el Ayuntamiento y comunicar cualquier desperfecto detectado en el municipio o consulta medioambiental.
- Servicio del defensor de la vecindad, cuya misión es asesorar, informar, atender y ayudar a los ciudadanos en sus relaciones con el Ayuntamiento y otros organismos municipales, ocupándose de las posibles soluciones.
- La radio Atalaya, emisora municipal del municipio que informa sobre la actualidad del municipio y sus alrededores.

2.3 ESTRATEGIAS, PROGRAMAS Y PLANES EXISTENTES

El Ayuntamiento de Cabra aprobó en 2015 el **Pacto de Movilidad Sostenible de Cabra**: un documento de referencia que tiene como meta conseguir un modelo de desarrollo sostenible a través, entre otras medidas, de la sustitución de viajes en vehículo privado por viajes en vehículo público y de viajes motorizados en general por viajes no motorizados, a pie y en bicicleta.

El plan estratégico está diseñado para satisfacer las necesidades de movilidad de las personas y mercancías en la ciudad y sus alrededores en busca de una mejor calidad de vida, reduciendo los impactos ambientales y el consumo energético.

La **estrategia de desarrollo urbano sostenible integrado (EDUSI)** de Cabra 2014-2020 define el modelo de ciudad en la cual la población de Cabra desea vivir y dejar como legado, sostenible e inclusivo, para las generaciones futuras. Una ciudad que posibilite un desarrollo económico de forma sostenida en el tiempo, que promueva la cohesión social de sus habitantes y que conserve el patrimonio histórico - cultural y natural, y que luche por disminuir la contaminación atmosférica y mejorar la calidad del aire. La EDUSI Cabra + CIUDAD es un marco global que orienta la actuación del Ayuntamiento y de otros agentes públicos, siendo coherente en su formulación y objetivos con la Política de Cohesión Europea.

Tabla 4: Estudios, planes y programas vinculados al cambio climático a nivel municipal, en la ciudad de Cabra. M: Mitigación / A: Adaptación

TÍTULO DOCUMENTO / NORMATIVA	M	A	INFORMACIÓN / RESUMEN
Plan General de Ordenación Urbana (2010)	X	X	Define el proyecto de ciudad y analiza aspectos como: el contexto territorial, la demografía, sectores económicos, infraestructuras, movilidad, vivienda, energía, tejido social, gestión municipal
Estrategia de desarrollo Urbano Sostenible de Cabra (2017)		X	El análisis interno se dirige a conocer los factores clave para el desarrollo económico y social del municipio y así compararlos con los de otras ciudades competidores. Incluye fortalezas y debilidades del objeto de estudio. En cambio, el análisis externo pretende conocer y valorar los factores que influyen en el desarrollo de Cabra.
Plan de Movilidad Urbana Sostenible (2015)	X		Se establece una jerarquía deseable en el uso de la ciudad, utilización del espacio público y promoción de medios de transporte.
Plan de igualdad entre hombres y mujeres (2014-2016)		X	Conjunto de documentos que detallan información referente a la diagnosis del municipio en cuanto a la igualdad de género.
Plan Local de Salud de Cabra		X	El Plan Local de Salud es un instrumento básico que recoge la planificación, ordenación y coordinación de las actuaciones que se realizan en materia de salud pública en el ámbito del municipio.
Agenda de Desarrollo Sostenible Municipal de Cabra (Agenda 21 Local)		X	Se trata de un instrumento de planificación estratégica y consenso ciudadano para la mejora continua en la toma de decisiones de las Autoridades Locales en la identificación, anotación y consenso de las actuaciones de sostenibilidad que se acometen o están pendientes de realizar en el municipio.

TÍTULO DOCUMENTO / NORMATIVA	M	A	INFORMACIÓN / RESUMEN
Plan de acción local para la promoción turística del municipio “Destino Cabra”.		X	Promueve la sostenibilidad en el sistema turístico y la promoción de Cabra a través de una campaña dirigida al turismo de proximidad que tiene como punto fuerte una acción junto la empresa de transporte publico cordobés Aucorsa.
Pacto de Alcaldías	X	X	Mayor movimiento mundial de ciudades por la acción local en clima y energía en el ámbito europeo. Pretende acelerar la descarbonización de sus territorios, fortalecer su capacidad para adaptarse a los impactos ineludibles del cambio climático y conseguir que sus ciudadanos disfruten de acceso a una energía segura, sostenible y asequible.

3. INVENTARIO DE EMISIONES

3.1 METODOLOGÍA

Los inventarios de consumo y emisiones atmosféricas son herramientas para evaluar las aportaciones de contaminantes de cada fuente emisora a la atmosfera.

El informe metodológico de la Herramienta del cálculo de la Huella de Carbono de los municipios de Andalucía describe la metodología usada para la estimación del consumo energético y de las emisiones o absorciones de gases de efecto invernadero. Los sectores que se tienen en cuenta en la HCM del municipio de Cabra son los siguientes: Consumo de energía eléctrica, tratamiento de residuos, tratamiento de aguas residuales, gases fluorados, agricultura, ganadería, uso de combustibles en instalaciones fijas y transporte, actividades que tienen lugar dentro de sus límites geográficos.

- Consumo de energía eléctrica: se contabilizan las emisiones de dióxido de carbono procedentes de la combustión de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica. Las emisiones se estiman como el producto del consumo de energía eléctrica por el factor de emisión del año correspondiente. Se consideran los subsectores de la agricultura, industria, comercio, servicios, sector residencial, administración y servicios públicos (se distingue el consumo en edificios, equipamientos, infraestructuras municipales, alumbrado público y semafórico y edificios de otras administraciones no municipales).
- Tratamiento de residuos: se contabilizan las emisiones provenientes de la gestión de los residuos municipales a partir del depósito de residuos municipales en vertedero, de la combustión de biogás recuperado en vertederos y de la fabricación de abonos orgánicos a partir de residuos municipales.
- Tratamiento de aguas residuales: las actividades contabilizadas para las emisiones del sector son la degradación de materia orgánica de las aguas residuales, las emisiones de la combustión del biogás captado de las EDAR y las emisiones indirectas de N₂O procedentes del contenido en proteínas de las evacuaciones humanas presentes en el efluente de las EDAR.
- Gases fluorados: se incluyen las emisiones derivadas del uso del SF₆ como aislante en equipos eléctricos, así como de su empleo en equipos médicos. También se consideran las emisiones de PFCs (perfluorocarburos) y HFCs (hidrofluorocarburos) Las emisiones incluidas contemplan las asociadas a la refrigeración comercial, doméstica e industrial, al transporte refrigerado y al uso de aires acondicionados en vehículos e instalaciones estacionarias (edificios), así como en otras aplicaciones.
- Agricultura: se consideran las emisiones de óxido nitroso como emisiones directas debidas al aporte de nutrientes al suelo y derivadas de las excreciones animales durante el pastoreo, y las emisiones indirectas por deposición atmosférica, lixiviación y escorrentía.
- Ganadería: las emisiones de este sector tienen tres procedencias diferenciadas: las emisiones de metano generadas en la fermentación entérica del ganado y en la gestión de estiércol, y las emisiones de óxido nitroso procedentes de la gestión del estiércol.
- Uso de combustibles en instalaciones fijas: en este sector se calculan las emisiones de dióxido de carbono debidas a la combustión de combustibles en los distintos sectores consumidores, a excepción del transporte: sector residencial, sector servicios (comercios, hoteles, administración y resto de servicios), sector primario y sector industrial difuso. Por tanto, se excluye el consumo de combustibles de las actividades industriales afectadas por el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión. Se consideran el gas natural, los GLP, el gasóleo de no automoción, el carbón y el fuelóleo.
- Transporte: en este sector se incluyen las emisiones de gases de efecto invernadero debidas al tráfico de vehículos cuya finalidad principal es el transporte por carretera de viajeros o mercancías. Las emisiones de GEI que se contabilizan en este sector son las de dióxido de

carbono procedentes de la combustión de combustibles fósiles (gasolina, diésel y gases licuados del petróleo) en motores de combustión interna.

También se analizarán el consumo y las emisiones de $\text{CO}_{2\text{eq}}$ derivadas del consumo energético del Ayuntamiento. En este punto se analizarán los edificios e instalaciones municipales, el alumbrado público y la producción de energía renovable local.

Los datos de las emisiones de los edificios municipales y equipamientos y el alumbrado público se encuentran incluidos en el sector Administración y servicios públicos.

Una vez obtenidos los datos de consumo energético, se tiene en cuenta los factores de emisión de cada fuente de consumo. Los factores de emisión se basan en el contenido de gases de efecto invernadero de cada combustible, y se expresan en toneladas de CO_2 equivalente ($\text{tCO}_{2\text{eq}}$) por cada MWh consumido. El $\text{CO}_{2\text{eq}}$ es una medida utilizada para expresar en términos de CO_2 el potencial de calentamiento global que tienen los otros gases de efecto invernadero, como el CH_4 , NO_2 , etc.

Multiplicando el consumo por el factor de emisión asociado, se calculan las emisiones de gases de efecto invernadero generadas en Cabra, a través de la herramienta Huella de Carbono de los municipios andaluces (HCM), y según la metodología de cálculo descrita en cada sector.

Se toma el año 2005 como el de referencia respecto al cual se compararán los resultados de los consumos de energía y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En el análisis de datos para la adhesión al Pacto de Alcaldías, se refirieron los datos al año de referencia 2009, por no haber una exigencia al respecto, pero se reconsidera y se decide unificar el criterio del año de referencia a las referencias normativas.

3.2 CONSUMO Y EMISIONES DE CABRA

En los siguientes apartados se presentan los resultados de los consumos energéticos a nivel de municipio y a nivel institucional, (consumos propios del Ayuntamiento de Cabra), por sectores y por fuentes energéticas.

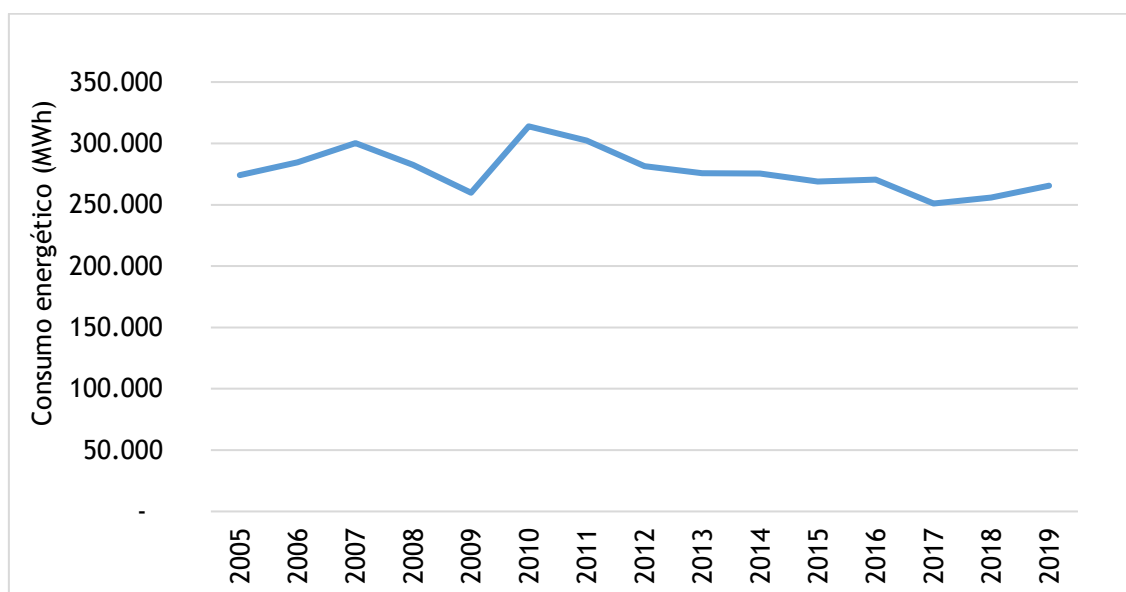
3.2.1 Consumos y emisiones de GEI a nivel de municipio

3.2.1.1 Consumos y emisiones totales

El consumo energético final de Cabra fue de 265.485 MWh para el año 2019, comparándolo con los 274.199 MWh consumidos el 2005, supone una reducción del 3,2%. Si analizamos los resultados per cápita, la reducción para el periodo 2005-2019 es inferior, del 0,3%, debido a que la población del municipio se ha mantenido estable durante el periodo de estudio, con una ligera tendencia al decrecimiento. Cabe destacar que los costes asociados al consumo energético dependen de la oscilación de precios de la energía a nivel global, razón de más para mejorar la resiliencia energética de la ciudad e incrementar la independencia respecto del exterior.

Se observa una disminución en el consumo energético durante el año 2009, asumible a la crisis económica que supuso una paralización en la economía global del país y repercutió sobre las formas de consumo de los ciudadanos. Durante el período 2010-2019 se observa una disminución progresiva del consumo energético del 15%.

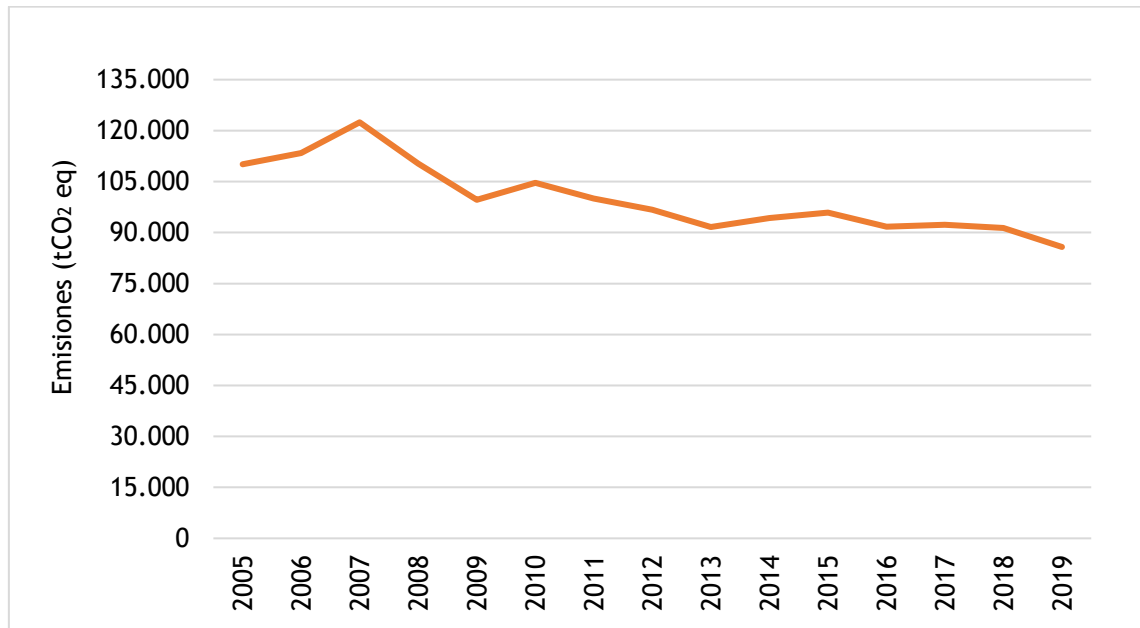
Figura 5: Evolución del consumo energético Cabra 2005-2019 (MWh)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Las emisiones derivadas de dicho consumo energético ascendieron a 85.756 tCO_{2eq} para el año 2019, lo que supone una reducción del 22,1% de las emisiones generadas en 2005, que alcanzaron un valor de 110.078 tCO_{2eq}. Si analizamos los resultados per cápita, la reducción para el periodo 2005-2018 sigue la tendencia de reducción de las emisiones absolutas y es del 19,8%.

Figura 6: Evolución de emisiones de GEI de Cabra 2005-2019 (tCO_{2eq})

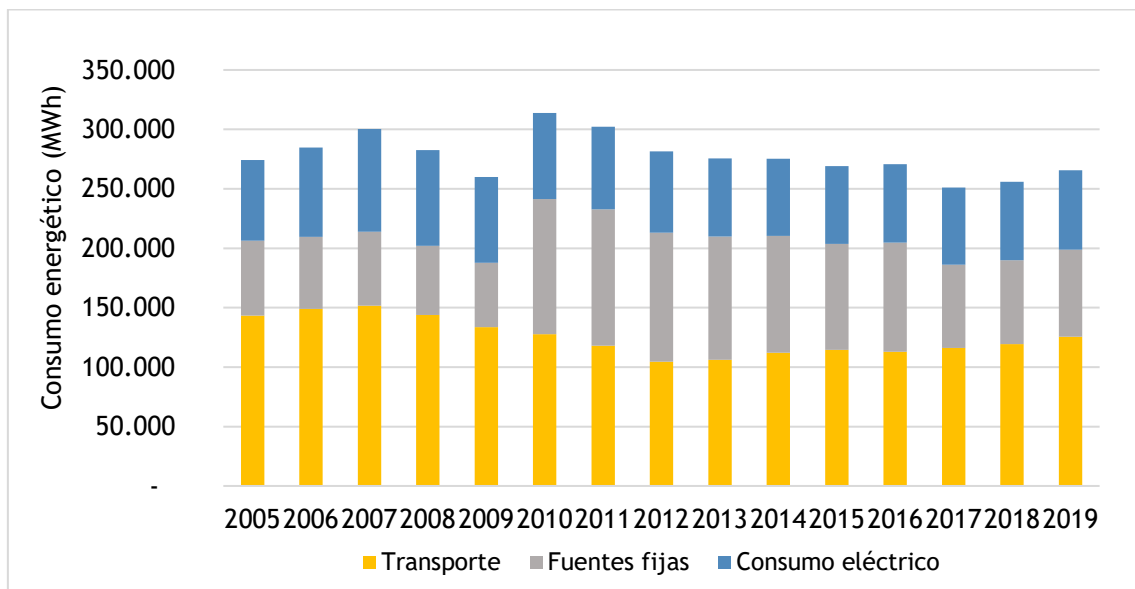


Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

3.2.1.2 Consumo y emisiones por sector

Cabe destacar que los consumos de todos los sectores han disminuido durante el período 2005-2019, con excepción del consumo asociado a las fuentes fijas, que ha aumentado en un 16,3%. El sector que ha experimentado una mayor reducción del consumo ha sido el de transporte, con una reducción del 12,5% en el consumo energético, seguido del consumo eléctrico (1,6%).

Figura 7: Evolución del consumo energético de Cabra por sector en el periodo 2005-2019 (MWh)



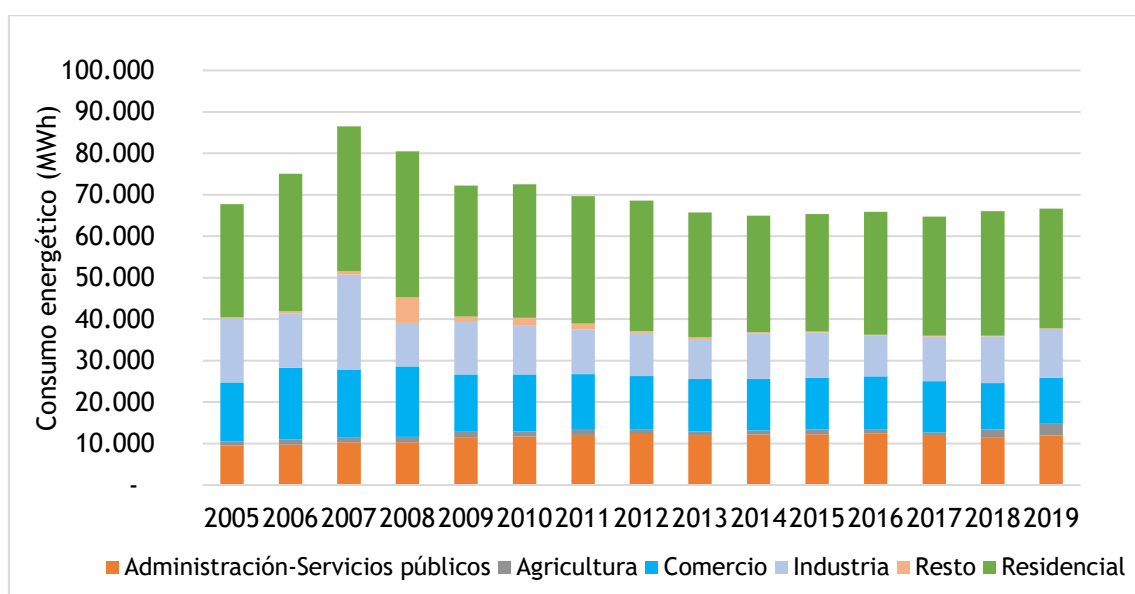
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

La evolución del consumo energético de los sectores consumidores de energía eléctrica presenta un crecimiento durante los primeros años (2005-2007) hasta alcanzar el máximo el año 2007. A partir de este período se aprecia una disminución progresiva y estabilización hasta el año 2019.

Avaluando los consumos asociados a la energía eléctrica se observa que el sector de administración y servicios públicos presenta un incremento en el consumo del 25%. El sector residencial también presenta un crecimiento, aunque más moderado, del 5,8%. El consumo asociado a la agricultura presenta un incremento exponencial y el incremento para el mismo período es del 192,1%. Cabe destacar que el consumo eléctrico del sector representa únicamente el 1% del total.

El resto de sectores (comercio, industria y resto) presentan una reducción en el consumo energético durante los años 2005-2019 del 22,2%, 23,6% y 50,3% respectivamente.

Figura 8: Evolución del consumo energético del sector eléctrico de Cabra 2005-2019 (MWh)

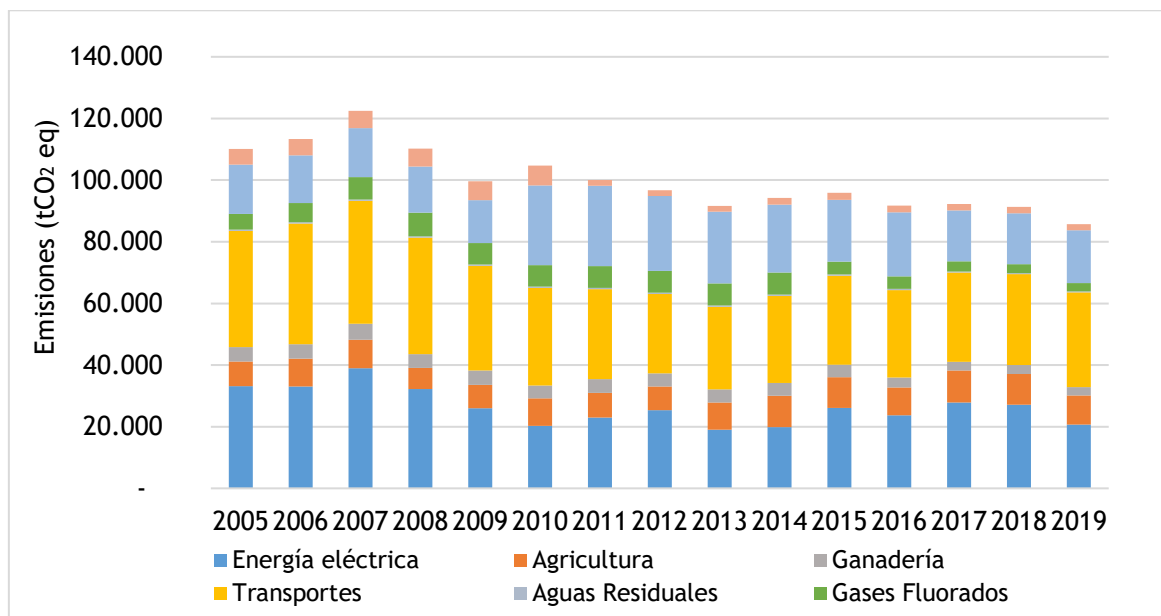


Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Las emisiones derivadas del consumo energético y demás actividades experimentaron una reducción del 22,1% de las emisiones generadas respecto a 2005. Cabe destacar que la mayoría de sectores han contribuido a esta reducción y presentan unas emisiones inferiores el año 2019 respecto al valor de 2005. Los sectores que han contribuido de manera más significativa a esta reducción son el eléctrico y de transportes, que representan un volumen significativo del total de las emisiones y han experimentado una reducción de las emisiones del 38% y del 19%, respectivamente.

La agricultura y las fuentes fijas son los únicos sectores que han aumentado sus emisiones, en un 19% y un 8% respectivamente.

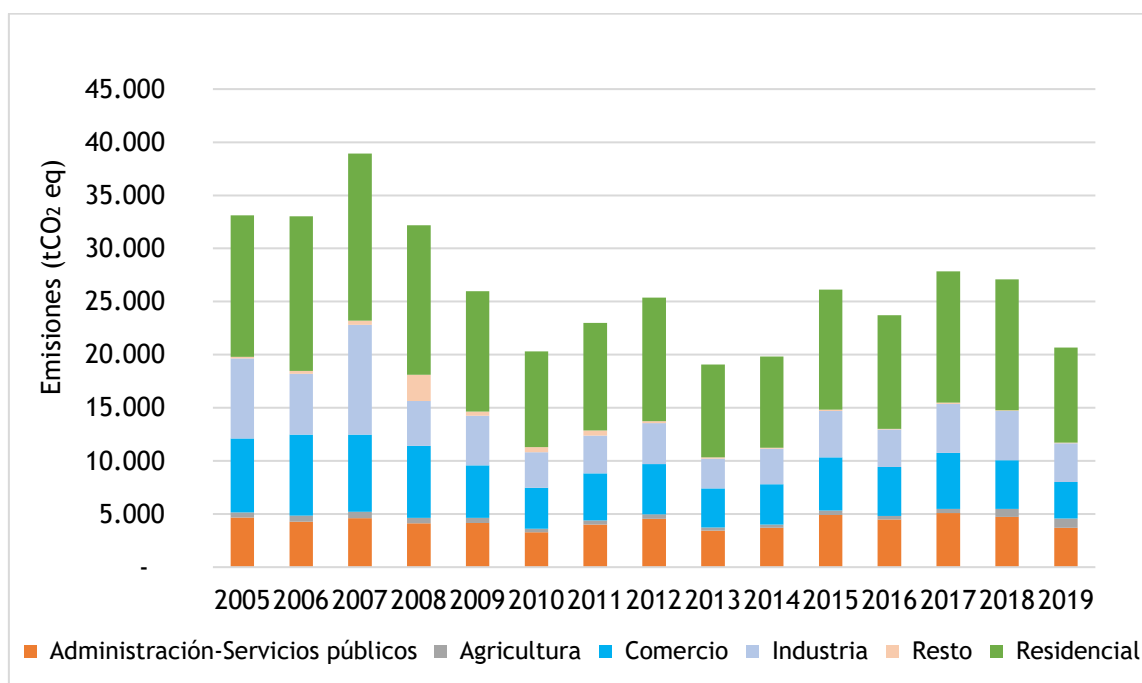
Figura 9: Evolución de las emisiones de GEI por sectores (tCO_{2eq})



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Al evaluar las emisiones de las actividades asociadas al consumo eléctrico, cabe destacar que no presentan la misma tendencia que los consumos energéticos correspondientes al mismo periodo. Este hecho es debido a que los factores de emisión de la electricidad han evolucionado durante el periodo 2005-2019. Se pueden consultar los factores de emisión en el anexo 3 del presente documento.

Figura 10: Evolución de las emisiones del sector eléctrico de Cabra 2005-2019 (MWh)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

En la tabla y gráficas a continuación pueden observarse los datos de consumo, emisiones y porcentajes que representa cada sector sobre el total del municipio para los años 2005 y 2019. (Los datos de consumo y emisiones para todo el periodo de análisis también se muestran en el anexo 3: DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE GEI).

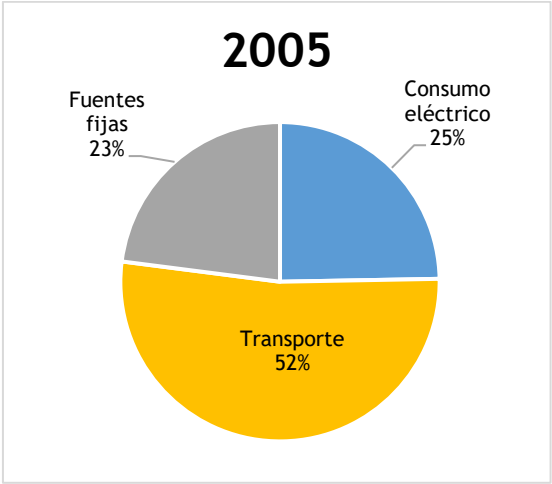
Los resultados muestran que, para el último año con datos disponibles, el sector transporte supuso el 47% del total del consumo en el ámbito municipal de Cabra. Las fuentes fijas representaron el 28% del consumo y el sector eléctrico, el 25% restante. Evaluando el consumo eléctrico, los principales sectores fueron el sector doméstico, industrial, administrativo y de servicios públicos y comercial.

Tabla 5: Consumos y emisiones de GEI por sector, años 2005 y 2019

SECTOR	CONSUMO			
	2005		2019	
	MWh	%	MWh	%
Consumo eléctrico	67.755	25%	66.644	25%
Transporte	143.468	52%	125.586	47%
Fuentes fijas	62.975	23%	73.255	28%
TOTAL	274.199	100%	265.485	100%

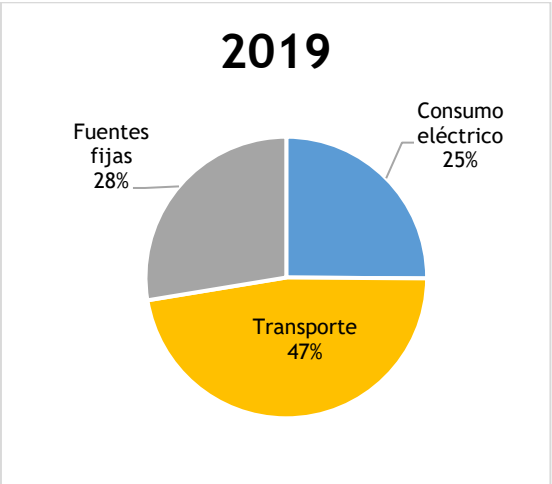
Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 11: Distribución de los consumos por sector, año 2005



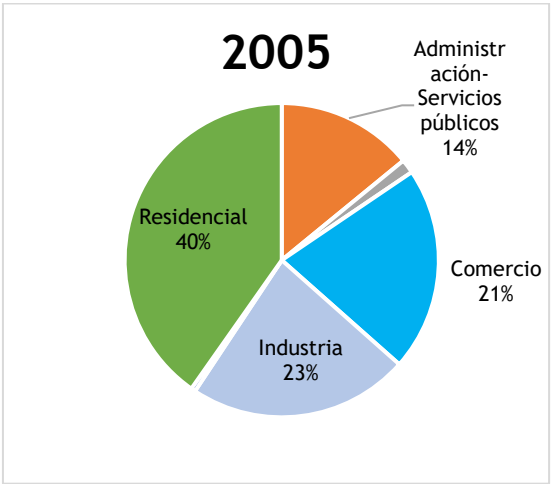
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 12: Distribución de los consumos por sector, año 2019



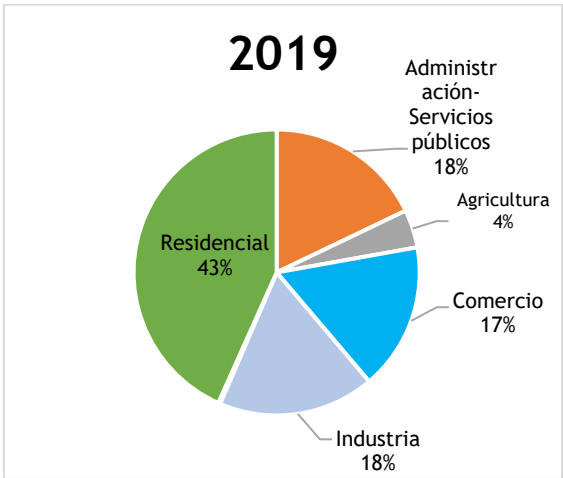
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 13: Distribución de los consumos del sector eléctrico, año 2005



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 14: Distribución de los consumos del sector eléctrico, año 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Las emisiones totales del municipio han experimentado una reducción del 22,1% respecto al año de origen (2005), como se ha comentado anteriormente. En la siguiente tabla se puede observar la evolución de la representatividad de cada sector durante el período 2005-2019. Aunque no se observan grandes cambios, las emisiones asociadas al consumo eléctrico representaron el 30% del total de las emisiones para el año 2005, mientras que para el año 2019 el porcentaje se ha reducido hasta el 24%. De forma inversa, las emisiones asociadas a las fuentes fijas han pasado de representar el 14% del total de las emisiones al 20%.

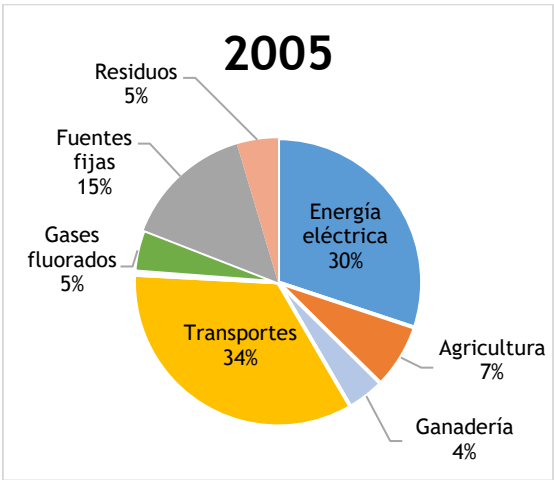
El año 2019 los principales emisores de gases de efecto invernadero fueron el sector transportes (36% del total), sector eléctrico (24%) y las fuentes fijas (20%). Dentro del sector eléctrico, las emisiones siguen el mismo patrón que los consumos y los principales sectores son el doméstico, industrial, administrativo y de servicios públicos y comercial.

Tabla 6: Consumos y emisiones de GEI por sector, años 2005 y 2019

SECTOR	EMISIONES			
	2005		2019	
	tCO _{2,eq}	%	tCO _{2,eq}	%
Energía eléctrica	33.132	30%	20.659	24%
Agricultura	8.026	7%	9.526	11%
Ganadería	4.644	4%	2.698	3%
Transportes	37.680	34%	30.665	36%
Aguas residuales	406	0%	377	0%
Gases fluorados	5.183	5%	2.637	3%
Fuentes fijas	15.934	14%	17.210	20%
Residuos	5.073	5%	1.983	2%
TOTAL	110.078	100%	85.756	100%

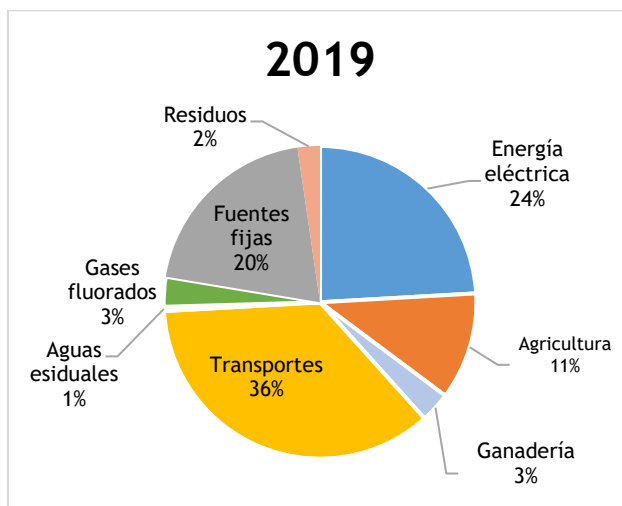
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 15: Distribución de las emisiones por sector, año 2005



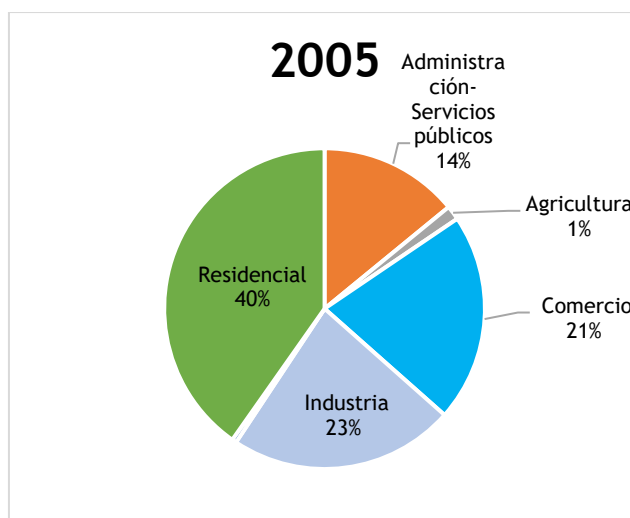
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 16: Distribución de las emisiones por sector, año 2019



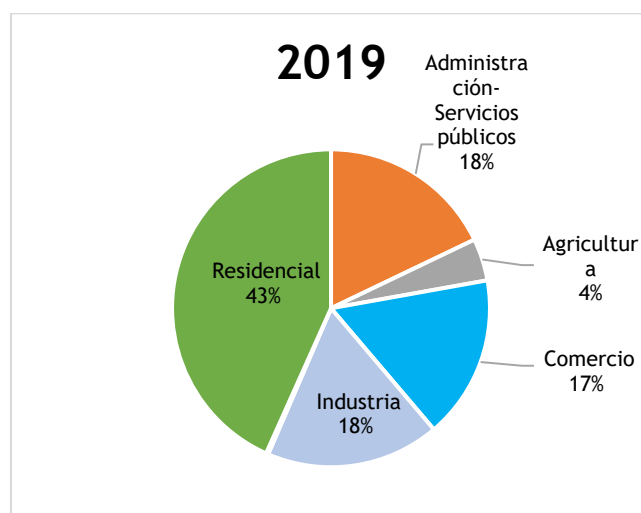
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 17: Distribución de las emisiones del sector eléctrico, año 2005



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 18: Distribución de las emisiones del sector eléctrico, año 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

3.2.1.3 Consumo y emisiones por fuente energética

Durante el periodo 2005-2019 se observa una disminución del consumo global del 3,2% y de prácticamente todas las fuentes energéticas. La fuente energética que experimenta una mayor disminución es el fuelóleo, viéndose reducido su consumo en más de un 90%, seguida de los GLP y la gasolina, donde la reducción de consumos es del 52,7% y del 41,4% respectivamente, tal y como puede observarse en la figura a continuación. El consumo de electricidad se ha mantenido estable y presenta una disminución moderada, del 1,6%.

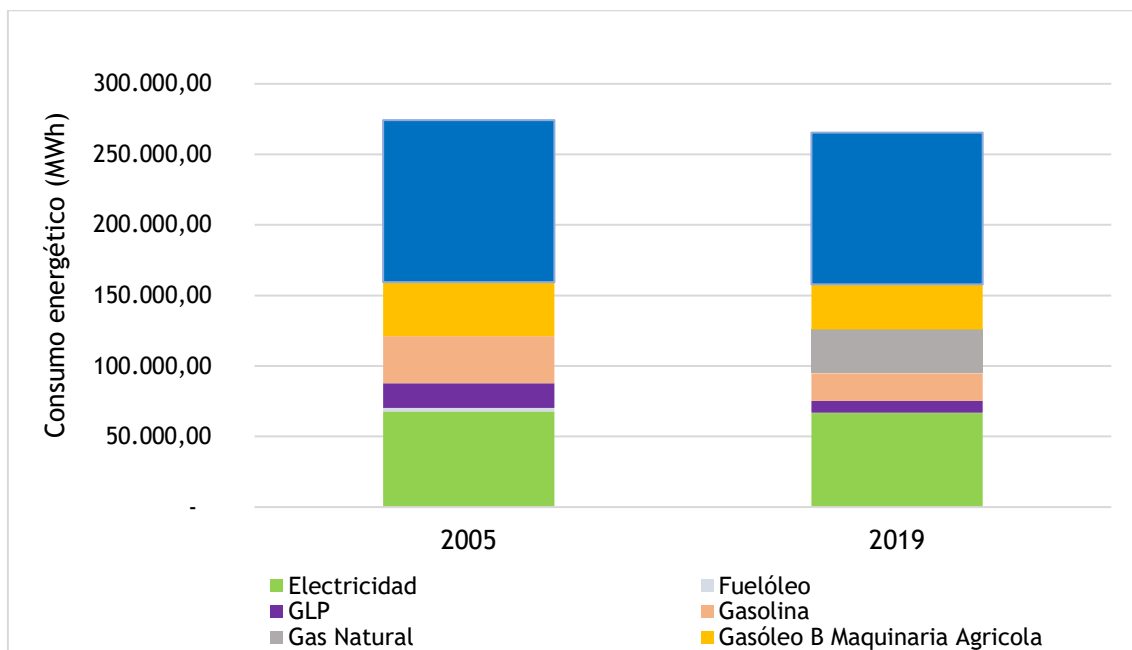
La única fuente energética que presenta un incremento en el consumo para el año 2019 respecto al 2005 es el gas natural. Este hecho se explica a través del desarrollo del gasoducto Lucena - Cabra - Baena, que finalizó el año 2012 y permitió a Cabra y 8 municipios más de la provincia tener acceso a la red canalizada de gas natural.

Tabla 7: Consumos por fuente energética, años 2005 y 2019

FUENTE ENERGÉTICA	CONSUMO (MWh)	
	2005	2019
Electricidad	67.755	66.644
Fuelóleo	2.523	251
Gas Natural	-	31.094
Gasóleo B Maquinaria agrícola	38.260	31.942
Gasóleo C	114.765	107.719
GLP	17.536	8.288
TOTAL	274.199	265.485

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 19: Evolución del consumo energético de Cabra por fuentes energéticas, años 2005 y 2019 (MWh)

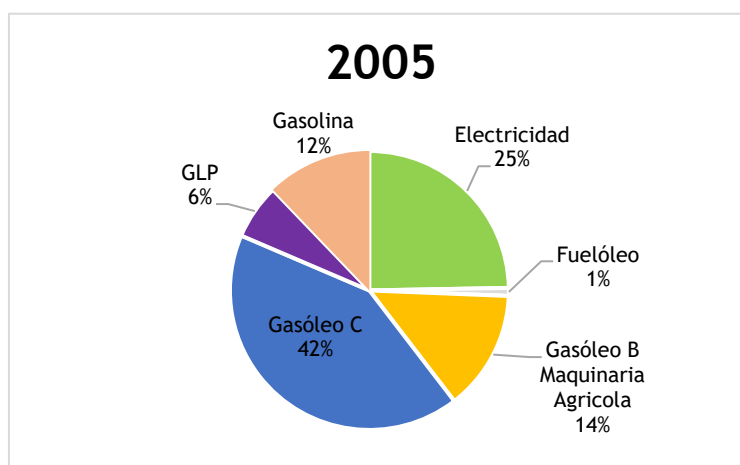


Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Durante los años 2005 y 2019 los consumos energéticos diferenciados por fuentes energéticas no han experimentado grandes cambios en cuanto al peso sobre el resto de las fuentes. Durante el año 2019 el principal combustible usado fue el gasóleo, que representó el 53% del total (considerando la automoción, calderas y la maquinaria agrícola), seguido de la electricidad, con el 25%. La siguiente fuente más representativa fue el gas natural y representó el 12% del total del consumo.

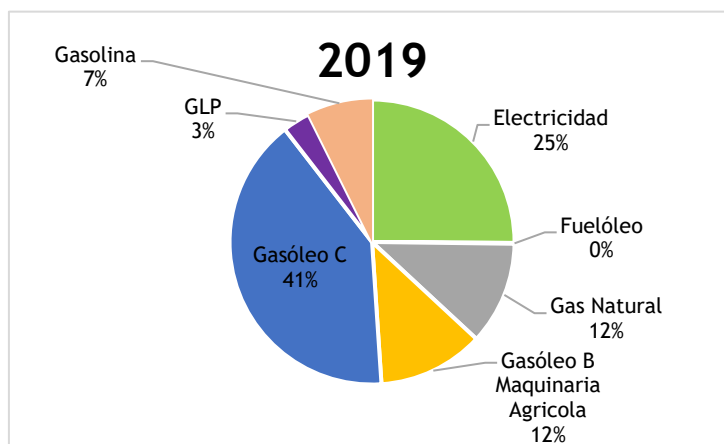
La evolución de los consumos del año 2005 respecto al 2019 se basan principalmente en la aparición del gas natural, como se ha comentado con anterioridad. La proporción que representa para el año 2019 se transforma respecto al año 2005 de las fuentes energéticas de la gasolina, los GLP y el gasóleo.

Figura 20: Distribución de los consumos por fuente energética, año 2005



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 21: Distribución de los consumos por fuente energética, año 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Durante el periodo 2005-2019 se observa una disminución de las emisiones del municipio del 22% y de prácticamente todas las fuentes energéticas. La fuente energética que experimenta una mayor disminución de emisiones es el fuelóleo, de forma equivalente a la reducción de consumos (en un 90%). La disminución de emisiones asociada a los GLP, HFC y PFCs, la gasolina y el consumo eléctrico durante el mismo periodo es del 53,6%, 49,9%, 45,5% y del 37,6% respectivamente, tal y como puede observarse en la figura a continuación.

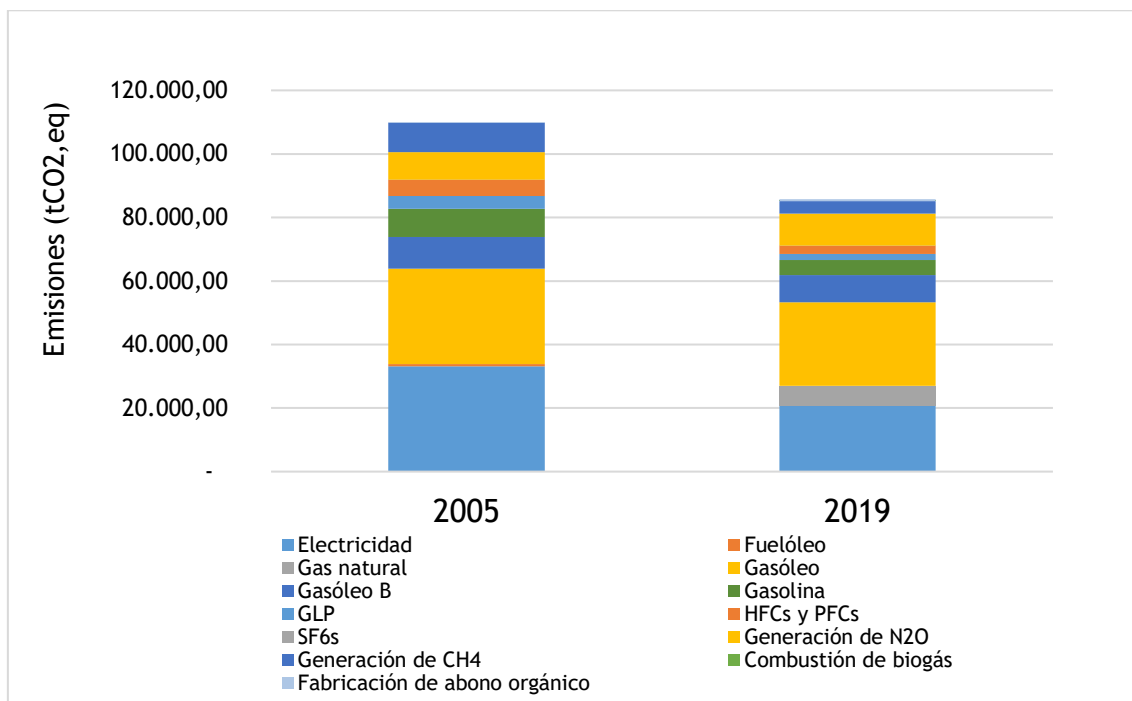
Las emisiones de CO₂ equivalente también incluyen, además de las emisiones generadas por procesos de combustión, aquellas generadas como consecuencia de los sectores agrícolas, ganaderos, de aguas residuales, gases fluorados y residuos y que comportan la generación de biogás, N₂O y CH₄, entre otros componentes. La fabricación de abono orgánico y de N₂O son las únicas fuentes energéticas que presentan un incremento de emisiones durante el periodo 2005-2019.

Tabla 8: Emisiones de GEI por fuente energética, años 2005 y 2019

FUENTE ENERGÉTICA	EMISIONES (tCO ₂ ,eq)	
	2005	2019
Electricidad	33.132	20.659
Fuelóleo	683	70
Gas natural	-	6.283
Gasóleo	30.067	26.296
Gasóleo B	9.954	8.521
Gasolina	8.849	4.822
GLP	4.061	1.883
HFCs y PFCs	5.117	2.564
SF ₆ s	66	74
Generación de N ₂ O	8.582	10.024
Generación de CH ₄	9.343	3.983
Combustión de biogás	-	1
Fabricación de abono orgánico	224	576
TOTAL	110.078	85.756

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 22: Evolución de las emisiones de GEI de Cabra por fuentes energéticas años 2005 y 2019 (tCO₂eq)

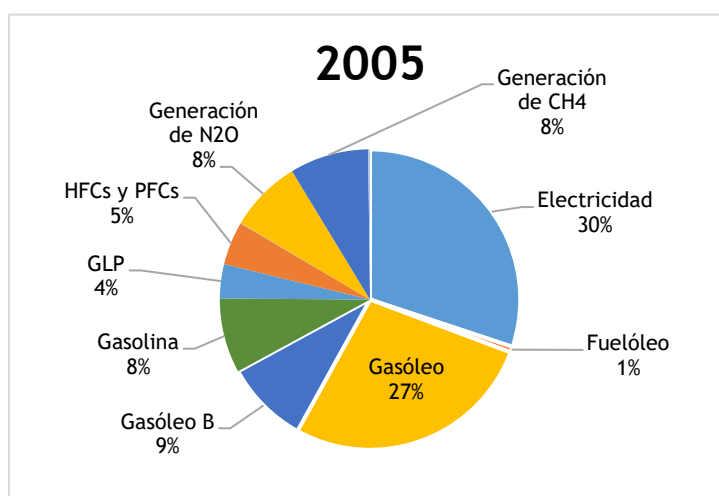


Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Durante los años 2005 y 2019 las emisiones diferenciadas por fuentes energéticas no han experimentado grandes cambios en cuanto a la proporción respecto al resto de fuentes. Durante el año 2019 el principal combustible usado fue el gasóleo, que representó el 36% del total (considerando la automoción, calderas y la maquinaria agrícola), seguido de la electricidad, con el 24%. La siguiente fuente más representativa fue la gasolina, seguida de las actividades generadoras de CH₄ y N₂O.

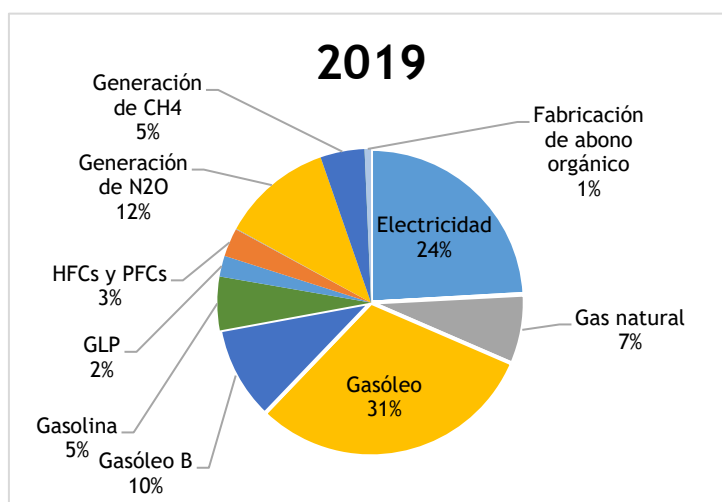
La evolución de las emisiones del año 2005 respecto al 2019 se basan principalmente en la aparición del gas natural, como se ha comentado con anterioridad. La proporción que representa para el año 2019 se transforma respecto al año 2005 de las fuentes energéticas de la gasolina, los GLP y el gasóleo.

Figura 23: Distribución de las emisiones por fuente energética, año 2005



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 24: Distribución de las emisiones por fuente energética, año 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

3.2.2 Consumos y emisiones de GEI del Ayuntamiento de Cabra

En esta sección se analizan los consumos energéticos y emisiones derivadas de los equipamientos e instalaciones gestionadas por el Ayuntamiento, el alumbrado público y la producción local de energía para el periodo 2005-2019.

Para obtener la serie histórica de consumos municipales durante el periodo descrito se han considerado los 38 equipamientos e instalaciones municipales y 45 cuados de suministro recopilados en el Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra. Los datos de origen, del año 2009, han sido utilizados para estimar el consumo del ámbito de titularidad del Ayuntamiento de Cabra para el resto de años, dada la falta de datos para los periodos 2005-2008 y 2010-2019.

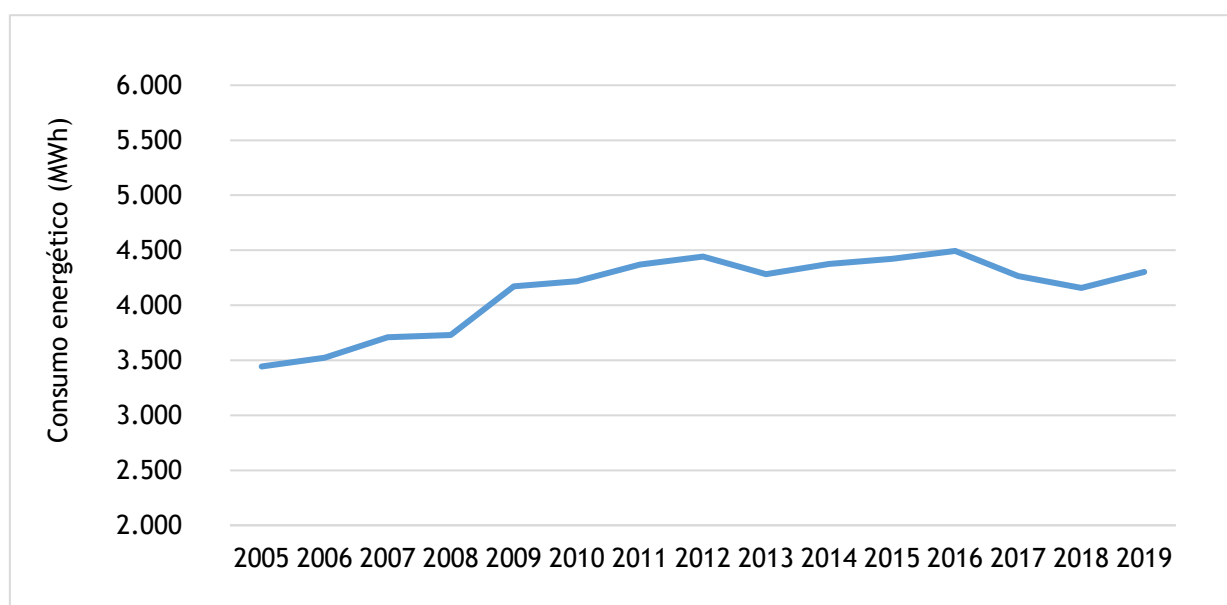
Se han estimado los consumos del resto de años en base a los datos de actividad relativa al consumo eléctrico obtenido de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces de Cabra, que sí que dispone de datos para el período 2005-2019 y se han utilizado para calcular los consumos y emisiones de GEI a nivel municipal de Cabra. Esta categoría incluye los datos de consumo de edificios, equipamientos e infraestructuras municipales titularidad de la administración local, alumbrado público y semafórico y de edificios de administraciones no municipales.

3.2.2.1 Consumo y emisiones totales

El consumo energético final estimado del Ayuntamiento de Cabra fue de 4.304 MWh para el año 2019, que, si comparamos con los 3.443 MWh consumidos el año 2005, supone un aumento del 25% y es equivalente al incremento del consumo eléctrico de la categoría de servicios de Administración - Servicios públicos, calculado para el consumo total a nivel municipal.

Se observa un consumo creciente hasta el año 2016 y una moderada reducción durante los siguientes dos años. Para el año 2019 el consumo de las actividades del Ayuntamiento de Cabra representó el 1,57% del total del consumo identificado en el municipio. Aunque el peso de las actividades consumidoras de energía del Ayuntamiento representa una pequeña parte del total, cabe destacar la capacidad del organismo para poner en marcha medidas de eficiencia energética o fomentar las energías renovables y fomentar buenas prácticas en concepto de ahorro para los ciudadanos o empresas del municipio.

Figura 25: Evolución del consumo energético del Ayuntamiento de Cabra 2005-2019 (MWh)

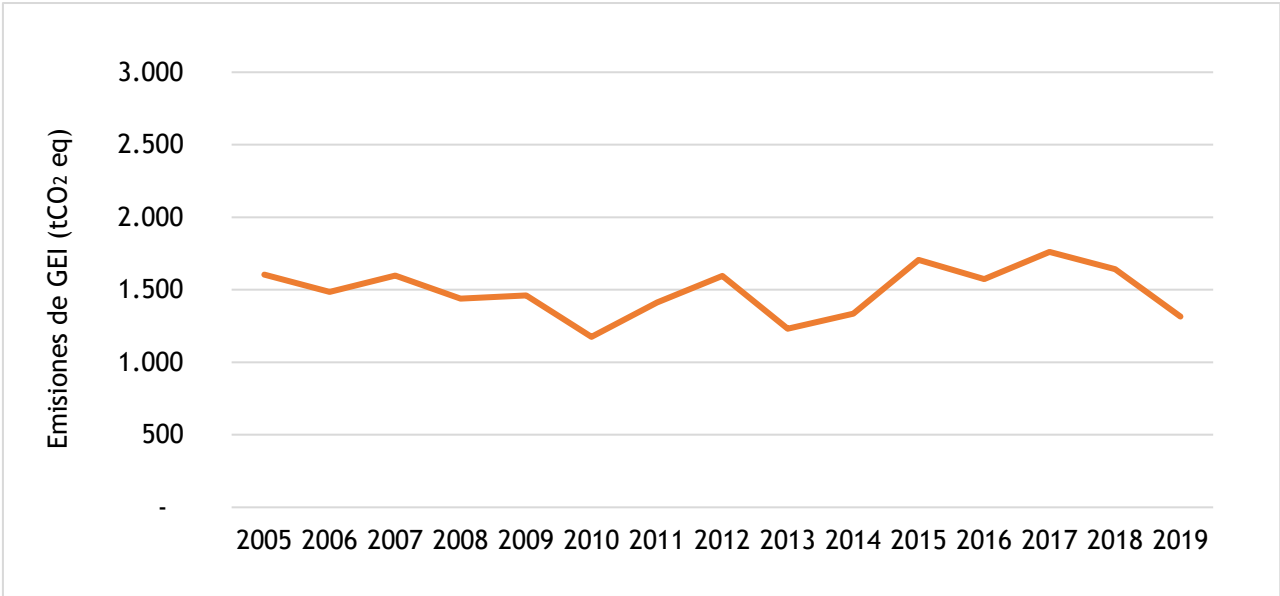


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, 2010.

Las emisiones asociadas a dicho consumo sumaron 1.314 tCO_{2eq} el año 2019. A diferencia de los consumos energéticos, las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas se redujeron en un 18% durante el mismo período de tiempo. Este hecho es debido a que la principal fuente energética del municipio, la electricidad, presenta un factor de emisión variable en el tiempo y que se ha reducido en un 37% durante los años 2005-2019.

Puede observarse en la gráfica a continuación como las emisiones de GEI siguen una tendencia diferente a los consumos:

Figura 26: Evolución de emisiones de GEI del Ayuntamiento de Cabra 2005-2019 (tCO_{2eq})

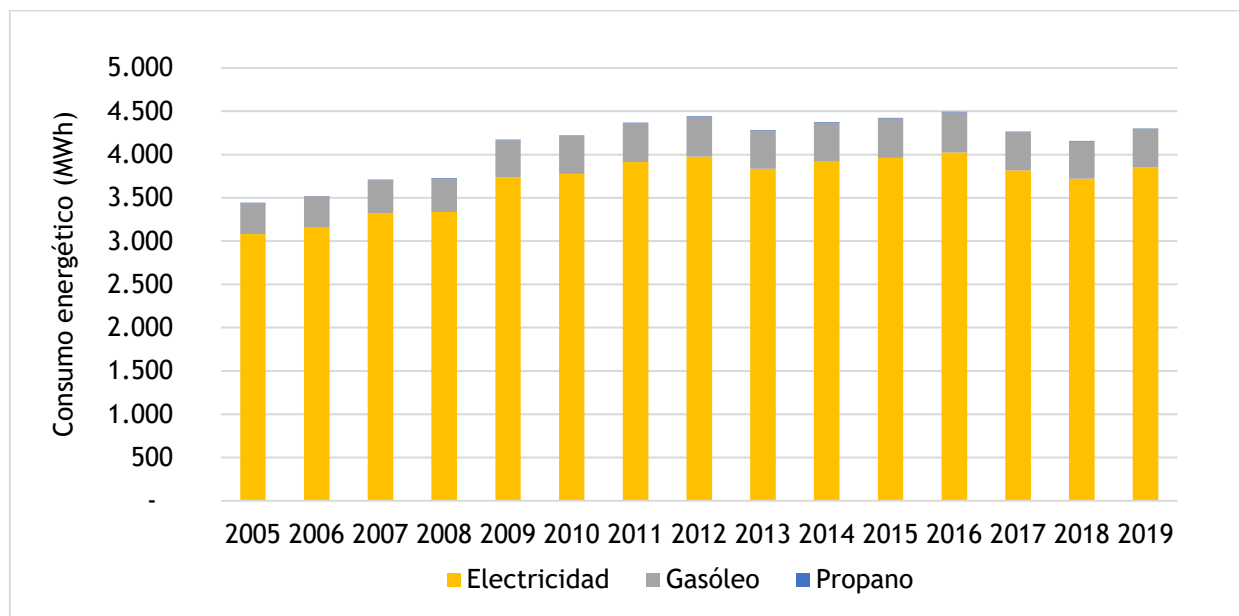


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, 2010.

3.2.2.2 Consumo y emisiones por fuente energética

Las fuentes energéticas utilizadas por el Ayuntamiento de Cabra son la electricidad, gasóleo C, y propano. Durante el periodo 2005-2019 se observa un aumento del consumo de las tres principales fuentes energéticas (en un 25%).

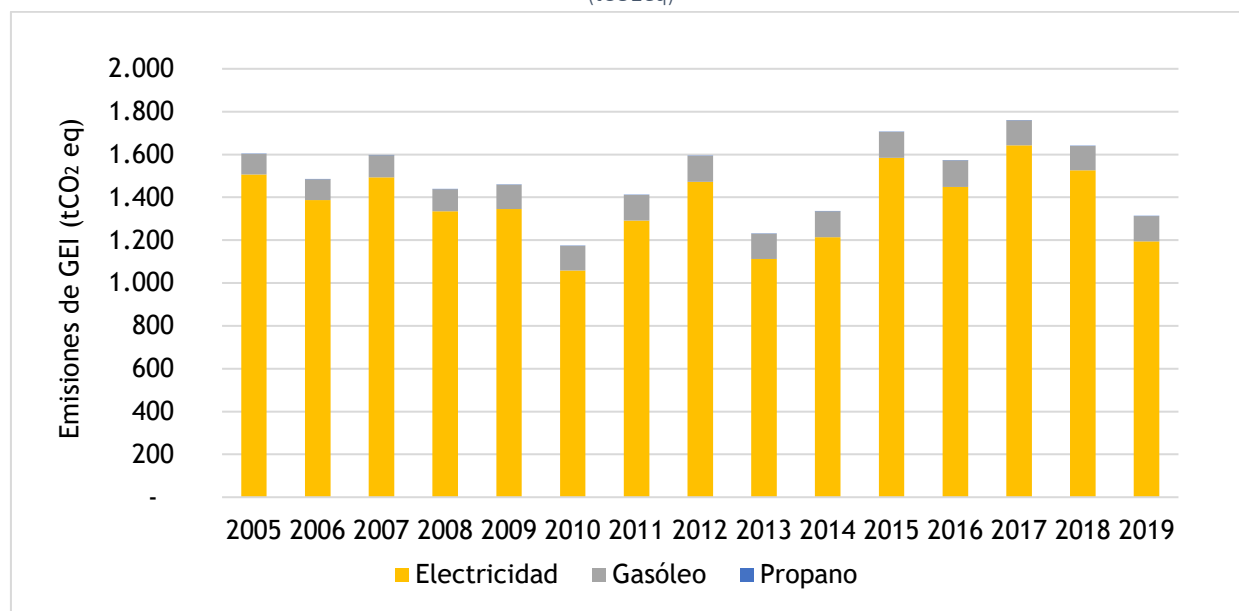
Figura 27: Evolución del consumo energético del Ayuntamiento de Cabra por fuentes energéticas en el periodo 2005-2019 (MWh)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, 2010.

Puede observarse que las emisiones, que disminuyen en un 18%, siguen una tendencia diferente a los consumos, ya que al representar la electricidad una parte muy importante del consumo para todos los años analizados la variación del factor de emisión de esta fuente energética determina en gran medida la evolución de estas.

Figura 28: Evolución de las emisiones de GEI del Ayuntamiento de Cabra por fuentes energéticas en el periodo 2005-2019 (tCO₂eq)



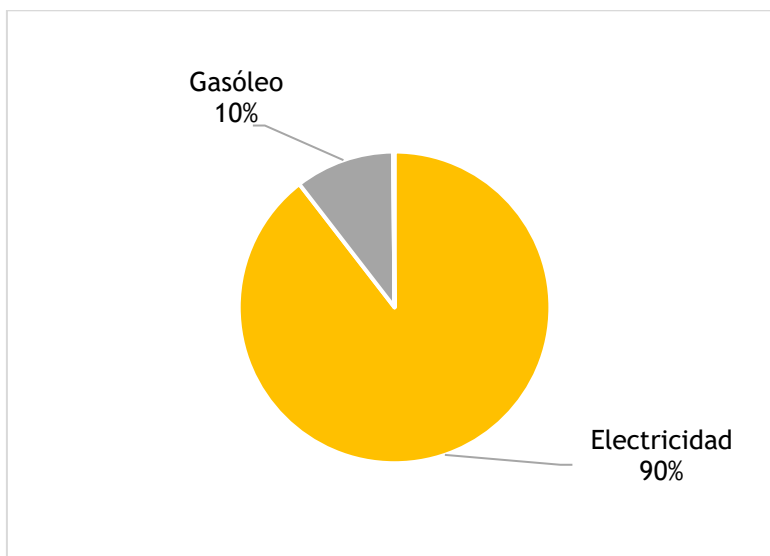
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, 2010.

La fuente energética que representa un mayor consumo y emisiones asociadas el año 2009 es la electricidad, que representa un 90% del consumo y un 92% de las emisiones. La segunda fuente energética más consumida por el Ayuntamiento de Cabra fue el gasóleo, que representa el 10% del consumo en 2009 y unas emisiones asociadas del 8%.

La presencia del propano para usos de climatización en las dependencias del Ayuntamiento de Cabra es poco representativa e inferior al 1% del total de consumos y emisiones del año 2009.

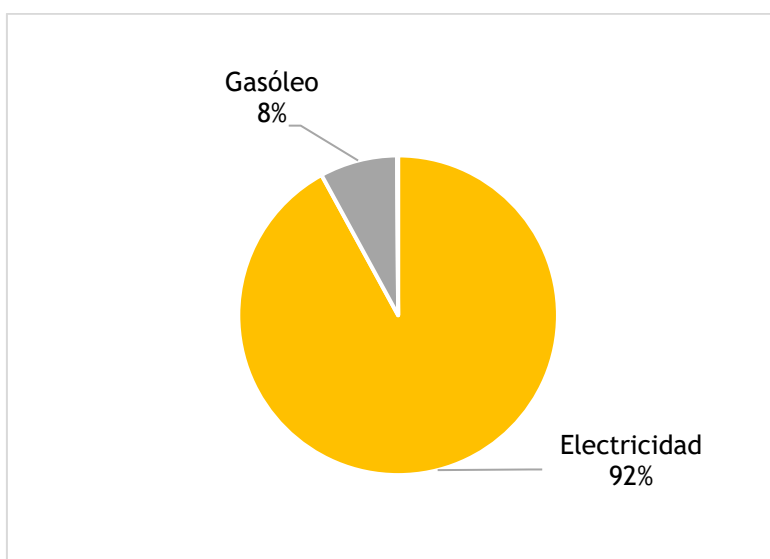
Cabe destacar que la instalación de gas canalizado en el municipio a partir del año 2012 puede haber sustituido algunos consumos térmicos tanto de gasóleo como de propano, pero no se dispone de datos actualizados que muestren los consumos térmicos actuales en los edificios e instalaciones del Ayuntamiento.

Figura 29: Distribución de los consumos del Ayuntamiento por fuente, año 2009



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, 2010.

Figura 30: Distribución de las emisiones del Ayuntamiento por fuente, año 2009



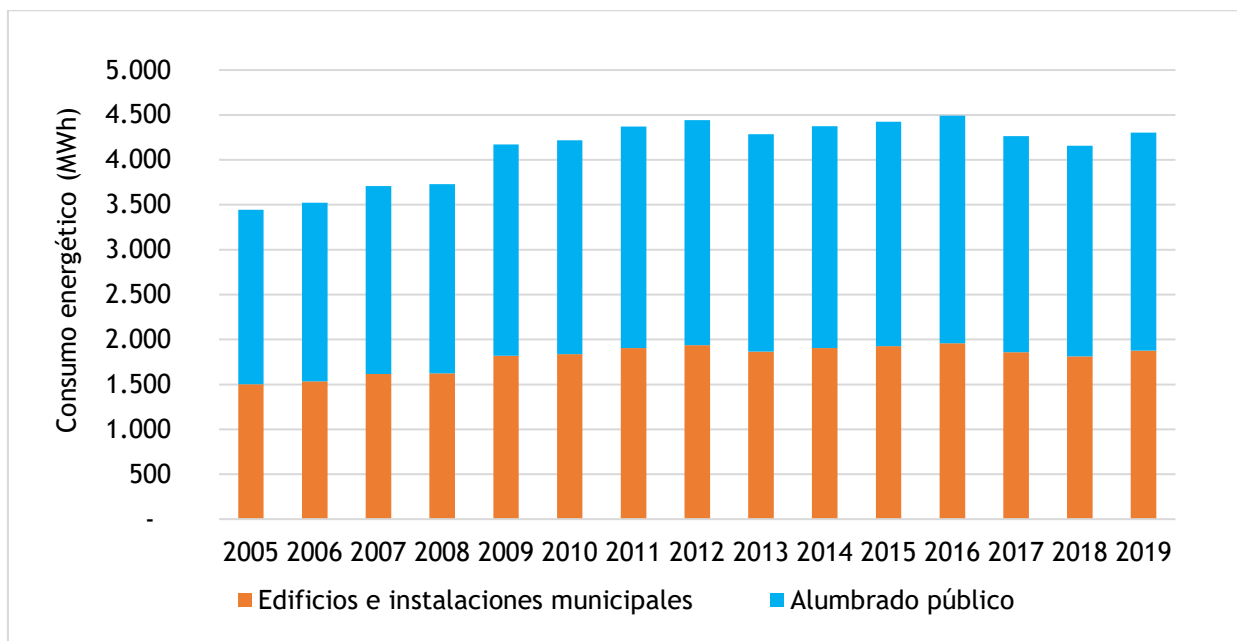
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, 2010.

3.2.2.3 Consumo y emisiones por servicio municipal

Para el periodo 2005-2019 aumenta el consumo de los edificios y equipamientos municipales y del alumbrado público en un 25%, como se ha comentado anteriormente.

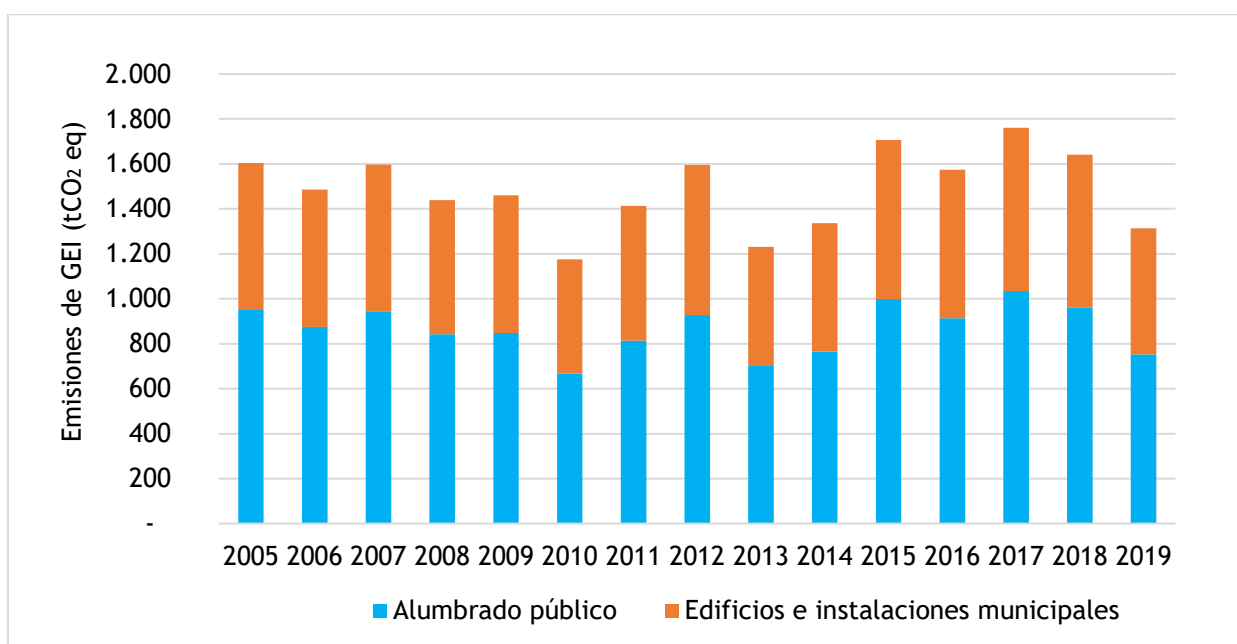
En cuanto a las emisiones, puede observarse que disminuyen en un 18%. Esta reducción la encabeza el alumbrado público, que presenta una reducción de emisiones del 21%, superior a la de los equipamientos e instalaciones municipales (del 14%).

Figura 31: Evolución del consumo energético del Ayuntamiento de Cabra por servicio municipal en el periodo 2005-2019 (MWh)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, 2010.

Figura 32: Evolución de las emisiones de GEI del Ayuntamiento de Cabra por servicio municipal en el periodo 2005-2019 (tCO_{2eq})

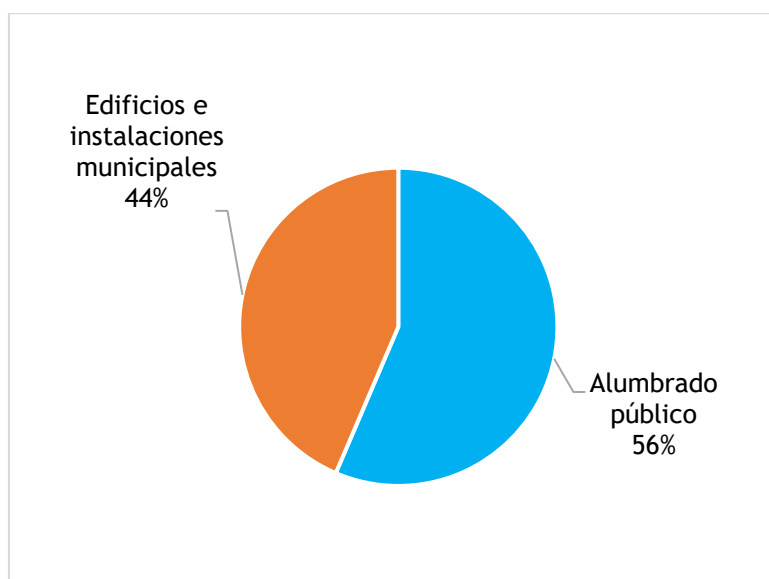


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, 2010.

Los edificios, equipamientos e instalaciones municipales son los responsables del 44% del consumo energético el año 2009 (1.818 MWh). El 56% restante corresponde al alumbrado público (2.354 MWh)

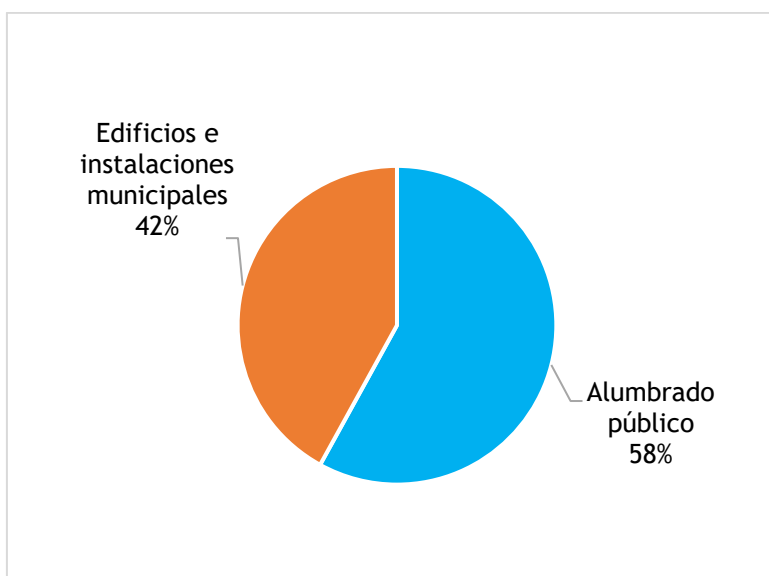
En cuanto a las emisiones, las proporciones son equivalentes a los respectivos consumos energéticos. Para el mismo año de referencia, el alumbrado público supuso el 58% de las emisiones del Ayuntamiento (848 tCO_{2eq}) y los edificios e instalaciones municipales, el 42% restante (613 tCO_{2eq}).

Figura 33: Distribución de los consumos por ámbito municipal, año 2009



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, 2010.

Figura 34: Distribución de las emisiones por ámbito municipal, año 2009



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, 2010.

3.3 GENERACIÓN RENOVABLE Y FACTORES DE EMISIÓN

3.3.1 Generación de energía en Cabra

Este apartado incluye las instalaciones de producción de energía renovable ubicadas dentro del término municipal con una potencia inferior a 20MW, tanto de régimen ordinario como de régimen especial.

El municipio de Cabra dispone de instalaciones de energía renovable basados en la tecnología solar fotovoltaica. El municipio tiene potencial para seguir implantando esta y otras formas de obtención de energía a través de la generación eólica o biomasa, entre otras. Este hecho implicará un ahorro de emisiones y ayudará al municipio a conseguir el objetivo de reducción de emisiones para el año 2030.

Energía solar fotovoltaica

El Ayuntamiento dispone actualmente de **una instalación solar fotovoltaica de autoconsumo en el centro integrado, en funcionamiento des del año 2021**. Sin embargo, está prevista la puesta en marcha de cuatro nuevas instalaciones de la misma tipología para el período 2023-2034. En la tabla a continuación se muestran las diferentes instalaciones, su potencia instalada, generación anual y ahorro correspondiente de emisiones de CO₂ equivalente.

Tabla 9: Instalaciones fotovoltaicas del Ayuntamiento de Cabra

Emplazamiento	Potencia instalada (kWp)	Generación anual (kWh/año)	Ahorro de emisiones (tCO _{2,eq})
Centro integrado	42,70	60.244,15	19,96
Ayuntamiento	9,10	14.310,00	4,74
Casa de la cultura	11,38	17.888,00	5,92
Servicios sociales	5,46	6.403,00	3,26
Policía local	10,01	9.856,00	5,21
Total	78,65	108.701,15	39,09

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por el Ayuntamiento de Cabra

3.3.2 Fuentes energéticas en el consumo final de energía de Cabra y mix energético

El factor de emisión del sistema eléctrico en términos de energía final es el valor que expresa las emisiones de CO₂ asociadas a la generación de la electricidad que se consume.

Tal y como se especifica en la metodología del presente documento, multiplicando el consumo energético por el factor de emisión asociado, se calculan las emisiones de gases de efecto invernadero generadas en Cabra, a través de la herramienta Huella de Carbono de los municipios andaluces (HCM), y según la metodología de cálculo descrita en cada sector incluido.

Este apartado incluye los factores de emisión considerados para el cálculo de emisiones tanto a nivel municipal como de las actividades del Ayuntamiento de Cabra. Para los combustibles de origen fósil, la metodología de la herramienta HCM considera los valores establecidos según el IPCC, considerados por la combustión de dichos combustibles y por tanto constantes para el período 2005-2019.

Tabla 10: Factores de emisión de combustibles

Fuente	Factor de emisión (tCO ₂ ,eq/MWh)
GN	0,202
GLP	0,227
Carbón	0,364
Fuelóleo	0,279
Gasóleo	0,267
Gasolina	0,249

Fuente: Informe metodológico de la Herramienta del cálculo de la Huella de Carbono de los municipios de Andalucía; IPCC.

En el caso de la electricidad, los factores de emisión dependen del mix eléctrico estatal y de la proporción de fuentes de origen que se utilicen para la generar electricidad. De esta manera, según la HCM se han considerado los factores de emisión para los años 2005-2014 a partir del MITERD y Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, y se han estimado los valores a partir del año 2015 según el factor de emisión de la comercializadora genérica sin GdO (Garantía de origen renovable) para todos los municipios y sectores.

Tabla 11: Factores de emisión de la electricidad

Año	Factor de emisión (tCO ₂ ,eq/MWh)
2005	0,49
2006	0,44
2007	0,45
2008	0,40
2009	0,36
2010	0,28
2011	0,33
2012	0,37
2013	0,29
2014	0,31
2015	0,40
2016	0,36
2017	0,43
2018	0,41
2019	0,31

Fuente: Informe metodológico de la Herramienta del cálculo de la Huella de Carbono de los municipios de Andalucía.

3.4 ESCENARIOS 2030

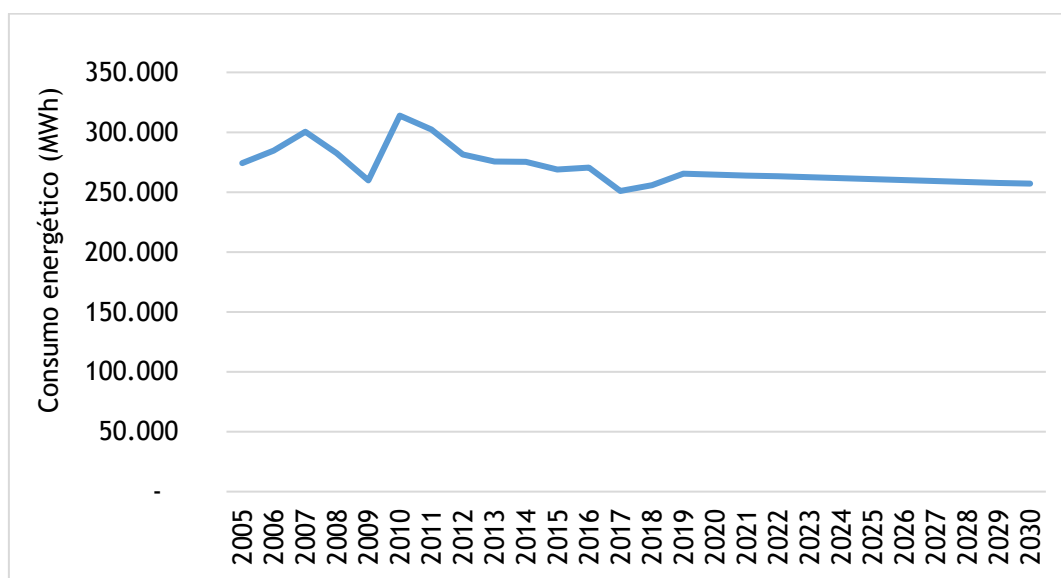
En base a los datos obtenidos para los consumos, las emisiones de GEI y la generación de energías renovables de forma local para el periodo 2005-2018, se ha proyectado el escenario tendencial o Business as Usual (BAU), es decir, la tendencia que seguirían el consumo y las emisiones de GEI a nivel local si no se lleva a cabo ninguna medida correctora y se siguen las tendencias del periodo estudiado.

En este sentido cabe señalar que tanto para el consumo energético como para las emisiones se ha tenido en cuenta la evolución 2005-2019, marcada por una fuerte crisis económica en España en el año 2008 que implicó una reducción del consumo y emisiones para los años siguientes y que marca claramente la tendencia de la gráfica. Según los datos del Instituto Nacional de Estadística, dicha crisis concluyó en el año 2014, aunque la economía española ha tardado algunos años más en volver a los niveles previos a la crisis.

Además, la pandemia mundial provocada por el Covid-19, iniciada en marzo de 2020 en España, también traerá consecuencias económicas que se verán reflejadas en los inventarios de los años 2020 en adelante, y aún son impredecibles.

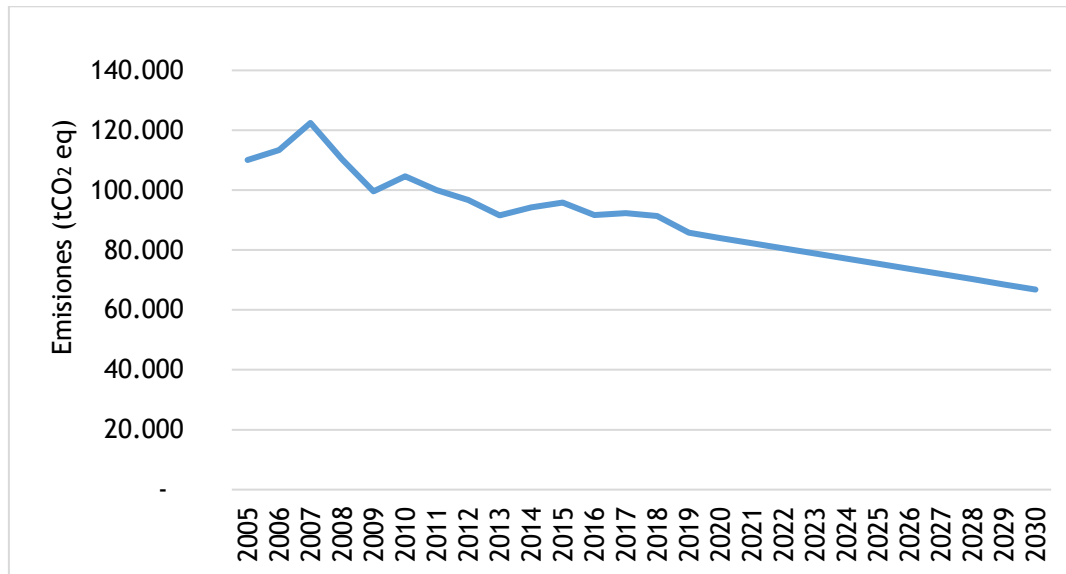
Como puede observarse a continuación, siguiendo la tendencia actual y sin poner en marcha ninguna acción correctiva, la reducción del consumo energético el año 2030 sería del 3%, la reducción de emisiones del 22% respecto a los valores del año 2005.

Figura 35: Escenario de consumo energético BAU para Cabra, (MWh), 2005-2030



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

Figura 36: Escenario de emisiones BAU para Cabra (tCO₂eq), 2005-2030



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces

3.5 CONCLUSIONES DE LA DIAGNOSIS

A continuación, se presenta un resumen de los resultados y conclusiones de la diagnosis energética, que será uno de los puntos de partida del Plan de Acción a definir para el horizonte 2030.

Teniendo en cuenta que el modelo energético actual está basado mayoritariamente en la utilización de combustibles fósiles es evidente que la tendencia no es sostenible, ya que se debe tener en cuenta el agotamiento progresivo de los recursos fósiles, así como los impactos ambientales y sociales crecientes del modelo energético actual.

Esto hace necesario que desde las administraciones públicas se trabaje para la transición hacia un nuevo modelo energético con la eliminación definitiva de los combustibles fósiles y una menor demanda energética; con el objetivo de alcanzar un modelo que permita minimizar los costes sociales y ambientales además de reducir los costes económicos de la dependencia exterior de los recursos energéticos.

Así, la diagnosis energética y de emisiones de GEI ha puesto de manifiesto la necesidad de incorporar objetivos y líneas de acción relacionadas con:

- **La rehabilitación y la eficiencia energética**, dirigidas tanto al parque de edificios de la ciudad como a los propios equipamientos e instalaciones del Ayuntamiento, marcando unos objetivos ambiciosos que permitan reducir los consumos energéticos del sector residencial, de transporte y del ámbito ayuntamiento como sector ejemplarizante en materia energética.
- La descarbonización del modelo energético actual mediante el **impulso a la generación renovable** tanto en el ámbito municipal como en el residencial e industrial, promoviendo las comunidades energéticas renovables.

En cuanto a la demanda térmica del sector residencial, también deben hacerse esfuerzos por **electrificar** una parte de esta, ya que la generación eléctrica tendrá cada vez una mayor contribución de las energías renovables, disminuyendo así su factor de emisión y contribuyendo por tanto a la descarbonización del municipio.

- **La promoción de una movilidad sostenible** que permita tanto la electrificación del sector y la renovación eficiente de la flota como el cambio a sistemas modales más sostenibles, ya que el sector transporte es el que representa un mayor consumo energético y emisiones asociadas, por el uso de productos petrolíferos (gasolina y gasoil) que representan el 47% de la energía consumida en Cabra y el 37% de las emisiones.
- **La cultura ambiental** necesaria para impulsar el cambio de modelo de consumo energético a todos los niveles.

Ámbito municipal

- El consumo energético final de Cabra fue de 265.485 MWh para el año 2019, comparándolo con los 274.199 MWh consumidos el 2005, supone una reducción del 3,2%. Si analizamos los resultados per cápita, la reducción para el periodo 2005-2019 es inferior, del 0,3%, debido a que la población del municipio se ha mantenido estable durante el periodo de estudio, con una ligera tendencia al decrecimiento.
- Las emisiones derivadas de dicho consumo energético ascendieron a 85.756 tCO₂eq para el año 2019, lo que supone una reducción del 22,1% de las emisiones generadas en 2005, que alcanzaron un valor de 110.078 tCO₂eq. Si analizamos los resultados per cápita, la reducción para el periodo 2005-2018 sigue la tendencia de reducción de las emisiones absolutas y es del 19,8%.

- Esta reducción puede asociarse en parte a la crisis económica vivida, pero también a las medidas de eficiencia y ahorro implementadas o a la renovación del parque de vehículos privados, así como también a la evolución del factor de emisión de la energía eléctrica, que se ha visto reducido en los últimos años como consecuencia de la mayor aportación de las energías renovables al mix energético español.

Cabe destacar que la evolución de las emisiones para los últimos años analizados la tendencia es decreciente. Sin embargo, deben seguir haciéndose esfuerzos importantes para desacoplar actividad económica, consumo energético y emisiones de gases de efecto invernadero. Es decir, se deben impulsar medidas de eficiencia energética y generación de energías renovables o consumo de fuentes con menor potencial de calentamiento global.

- Durante el año 2019 el principal combustible usado fue el gasóleo, que representó el 53% del total (considerando la automoción, calderas y la maquinaria agrícola), seguido de la electricidad, con el 25%. La siguiente fuente más representativa fue el gas natural y representó el 12% del total del consumo.
- El sector con mayor consumo energético el año 2019 es el sector transporte, responsable de un 47% del consumo energético y de un 36% de las emisiones de GEI de Cabra, seguido del consumo de fuentes fijas. En este sentido las políticas en el sector del transporte destinadas a la tipología de vehículos puestos en el mercado y al sistema de movilidad propuesto son muy importantes para alcanzar los objetivos de transición energética que se marque el Ayuntamiento de Cabra.
- Se debe hacer un esfuerzo en impulsar acciones y políticas que fomenten la reducción del uso del vehículo privado, fomentando otros modos de movilidad más sostenibles, como el ir a pie, el uso de la bicicleta o el fomento del transporte público, además de implementar acciones que fomenten la renovación eficiente de la flota de vehículos privados.
- Por otra parte, se deben hacer esfuerzos por promover un nuevo modelo de movilidad, el uso de vehículos con una menor emisión de contaminantes y del vehículo eléctrico, dotando al municipio de la infraestructura necesaria para su recarga y a partir de fuentes de energía renovable.

Ámbito Ayuntamiento

- Se han analizado analizan los consumos energéticos y emisiones derivadas de los equipamientos e instalaciones gestionadas por el Ayuntamiento, el alumbrado público y también se ha considerado la generación local de energía actual del municipio.
- Para el periodo 2005-2019 aumenta el consumo de los edificios y equipamientos municipales y del alumbrado público en un 25%, como se ha comentado anteriormente. En cuanto a las emisiones, puede observarse que disminuyen en un 18%. Esta reducción la encabeza el alumbrado público, que presenta una reducción de emisiones del 21%, superior a la de los equipamientos e instalaciones municipales (del 14%).
- En referencia a las instalaciones de generación renovable, el Ayuntamiento dispone actualmente de una instalación solar fotovoltaica de autoconsumo en el centro integrado, en funcionamiento desde el año 2021. Sin embargo, está prevista la puesta en marcha de cuatro nuevas instalaciones de la misma tipología para el periodo 2023-2034. La previsión total de generación para los edificios del Ayuntamiento, la casa de la cultura, servicios sociales y policía local suma una potencia total instalada de 78,65kWp, una generación anual prevista de 108,70 MWh y un ahorro de emisiones anual de 39,09 tco_{2eq}.

Indicadores de seguimiento por habitante

La evolución entre los años 2005 y 2019 del consumo energético y emisiones y ha sido la siguiente:

- Reducción del 0,3% en el consumo energético per cápita, pasando de los 13,6 MWh/habitante a los 13,05 MWh/habitante.
- Reducción del 19,8% en las emisiones por habitante, que han pasado de las 5,26 tCO_{2eq} a las 4,22 tCO_{2eq}.

Escenarios tendenciales 2030

El escenario tendencial proyectado a 2030 si no se llevase a cabo ninguna medida de eficiencia energética o generación renovable para el municipio de Cabra implicaría una reducción del consumo del 3%, una reducción de las emisiones del 22% si se sigue la tendencia actual.

Estos valores, a pesar de avanzar en la dirección adecuada, no serían suficientes para alcanzar los objetivos que marcará la presente Estrategia de Transición Energética y Cambio Climático, ya que estos se alinearán con los compromisos europeos a 2030 (55% menos de emisiones de GEI en comparación con 1990, un 32% de energías renovables en el consumo de energía y un 32,5% de mejora de la eficiencia energética), así como con los compromisos adquiridos a nivel nacional, regional o municipal, por lo que el escenario tendencial pone de manifiesto la necesidad de un Plan de Acción y su correcta implementación por parte del Ayuntamiento de Cabra.

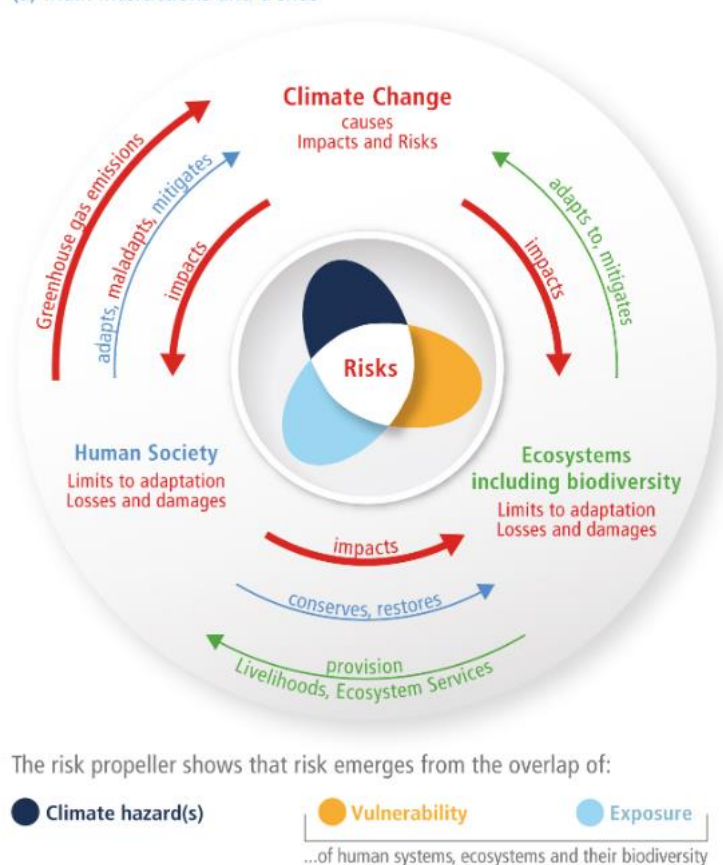
4. DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

La vulnerabilidad al cambio climático es el resultado del conjunto de riesgos climáticos asociados a este fenómeno que se identifican en un ámbito geográfico determinado. La vulnerabilidad a un riesgo asociado al cambio climático, según define el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés: *Intergovernmental Panel on Climate Change*) depende de múltiples factores y de la combinación de los distintos componentes que conforman el riesgo.

La componente de peligro o amenaza está impulsada por el clima, tanto por su variabilidad natural como por la variabilidad antropogénica asociada al cambio climático. Este a su vez depende de los procesos socioeconómicos, conducidos por la evolución económica, la gobernanza y las políticas aplicadas de adaptación y mitigación, que impulsan las componentes del riesgo de exposición y vulnerabilidad.

Figura 37: Climate risk: Climate, ecosystem (including biodiversity) and human society.

(a) Main interactions and trends



Fuente: Figure SPM.1 in IPCC, 2022: Summary for Policymakers

La amenaza climática se puede definir como la potencial ocurrencia de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdida de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios y recursos ambientales.

En el contexto de este documento, el término **amenaza** se refiere generalmente a sucesos o tendencias físicos relacionados con el clima o los impactos físicos de este. Concretamente, en el caso del cambio climático, el peligro viene determinado por la variabilidad climática. Este concepto serán las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones externas a los procesos naturales o antropogénicas (variabilidad externa).

El diagnóstico del componente del riesgo se expone a través de los resultados del análisis del clima actual y proyecciones futuras en Cabra en el apartado de climatología actual y proyecciones futuras.

La **exposición** se define como la presencia de personas, medios de subsistencia, especies o ecosistemas, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían verse afectados negativamente por los efectos de los sucesos climatológicos adversos.

La **vulnerabilidad** es la componente del riesgo que integra el grado de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. En consecuencia, los principales factores que determinan la vulnerabilidad son la **sensibilidad y la capacidad adaptativa**.

El nivel de **sensibilidad** será el grado en que un sistema o especie resultan afectados, positiva o negativamente, por la variabilidad o el cambio climático. Los efectos pueden ser directos (p. ej., una variación del rendimiento de los cultivos en respuesta a variaciones de la temperatura) o indirectos (p. ej., los daños causados por un aumento de la frecuencia de las inundaciones como consecuencia de una variación en el régimen de precipitaciones).

Por su parte, el **nivel de capacidad adaptativa** es la capacidad de los sistemas, las instituciones, los humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias.

Para estudiar las componentes del riesgo climático de exposición y vulnerabilidad se ha considerado la información expuesta en el apartado

4.1 CLIMATOLOGÍA ACTUAL Y PROYECCIONES FUTURAS

4.1.1 Clima actual

4.1.1.1 Andalucía

Andalucía disfruta de un clima mediterráneo templado. Sin embargo, debido a la extensión del territorio, este cuenta con una gran diversidad geográfica, con lugares como Sierra Morena donde el clima es típicamente mediterráneo, lugares como Sierra Nevada donde se da un clima de montaña, con nevadas y temperaturas bajas; por otra parte, en Almería, las precipitaciones son escasas y, en la zona sur de Granada y Málaga, el clima se caracteriza por ser tropical¹. El rasgo que mejor identifica el clima andaluz es un gran número de horas de sol al año. Sus principales características son:

- Veranos secos y calurosos
- Inviernos de temperaturas suaves
- Precipitaciones irregulares

A nivel de variables climáticas medias, el portal *Climate Change Knowledge Portal for Development Practitioners and Policy Makers*² ofrece distintos recursos de análisis para el territorio de Andalucía, que permiten generar relaciones con los valores municipales de Cabra, como:

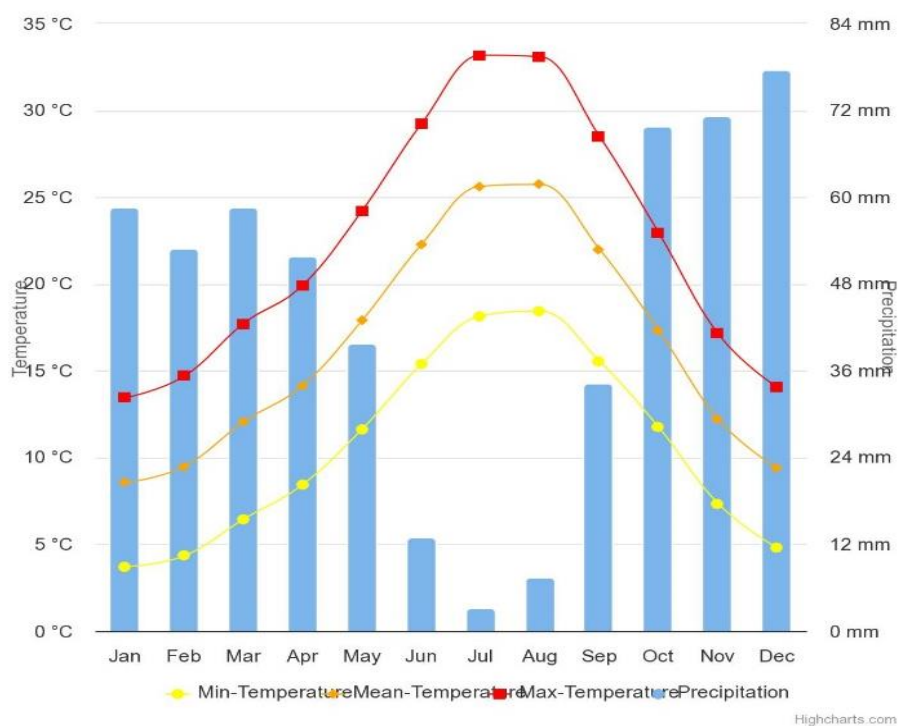
- Climograma de temperaturas y precipitaciones de 1991 hasta 2020.
- Evolución de la temperatura media histórica desde 1901 hasta 2021 de Andalucía
- Modelos múltiples distribución de los resultados históricos de temperaturas medias mínimas y máximas.
- Modelos múltiples distribución de los resultados históricos de precipitación.

El climograma da información sobre la distribución de los valores de precipitación y temperatura a lo largo de los meses. Los meses en que se alcanzan mayores temperaturas (tanto máximas, como medias, como mínimas) es en julio y agosto, a su vez son los meses de menor precipitación.

¹ <https://www.juntadeandalucia.es/temas/medio-ambiente/clima/clima-andalucia.html>

² <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/spain/climate-data-historical>

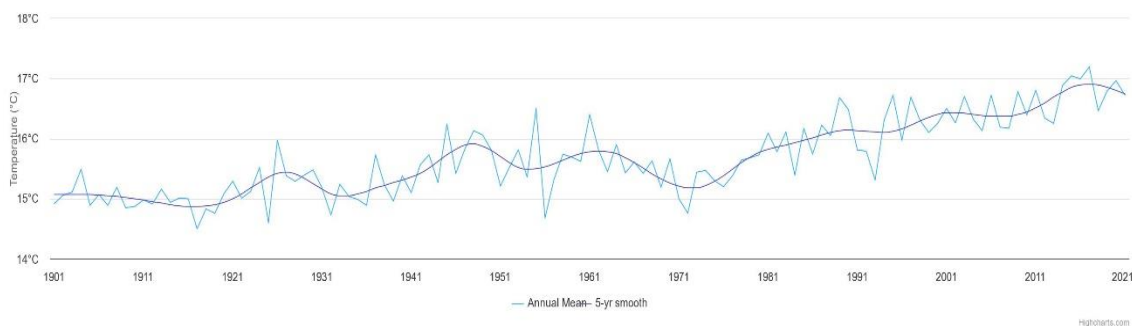
Figura 38: Climograma mensual de temperaturas mínimas, media y máximas, y precipitación para los años 1991 - 2020 de Andalucía, España.



Fuente: Climate Change Knowledge Portal for Development Practitioners and Policy Makers

En cuanto a la evolución de la temperatura media histórica, esta tendencia ha ido en aumento en el último siglo (1901-2021), con un incremento de, aproximadamente, 1,8 °C en los años de estudio. Los datos históricos deben utilizarse para desarrollar una comprensión sólida de las condiciones climáticas actuales con el fin de apreciar los escenarios climáticos futuros y los cambios proyectados.

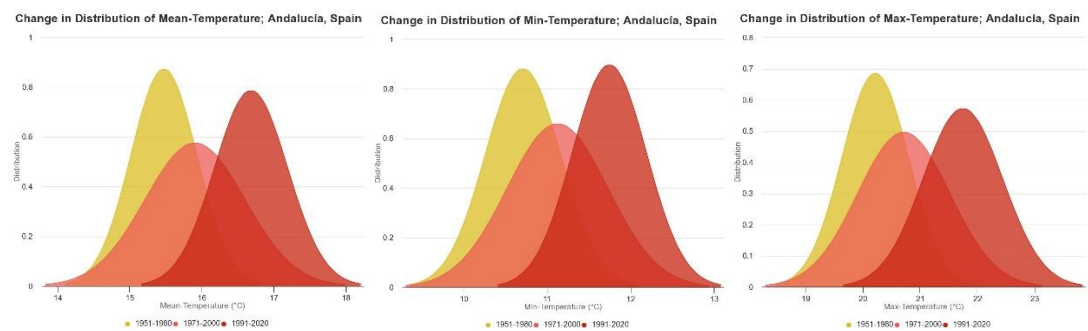
Figura 39: Evolución de la temperatura media histórica desde 1901 hasta 2021 de Andalucía, España.



Fuente: Climate Change Knowledge Portal for Development Practitioners and Policy Makers

Los conjuntos de modelos múltiples representan la gama y distribución de los resultados históricos. Los gráficos presentados muestran los cambios en la distribución de las temperaturas medias, mínimas y máximas en tres periodos diferentes: 1951-1980, 1971-2000 y 1991-2020. En todos los gráficos, se observa un aumento de la temperatura a lo largo de los años.

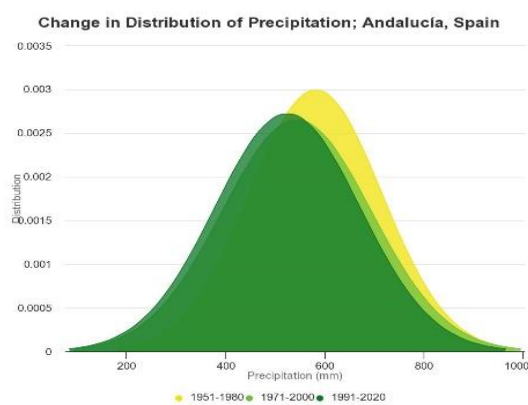
Figura 40: Cambios en la distribución de la temperatura media, mínima y máxima (1951-2020). Andalucía, España.



Fuente: Climate Change Knowledge Portal for Development Practitioners and Policy Makers

En cuanto a la precipitación, la variación de la distribución es más irregular, pero se puede apreciar una leve tendencia a la reducción de la precipitación a lo largo de los periodos analizados.

Figura 41: Cambios en la distribución de la precipitación (1951-2020). Andalucía, España.



Fuente: Climate Change Knowledge Portal for Development Practitioners and Policy Makers

4.1.1.2 Cabra

Según las zonas meteorológicas de AEMET, Cabra está situada en la Subbética Cordobesa³ y según el catálogo IDEAndalucía de la Junta de Andalucía, el municipio tiene un clima mediterráneo subcontinental de inviernos fríos subhúmedo y suave⁴. El clima se caracteriza por temperaturas que, de media, oscilan desde los 22,4°C en época estival hasta los 9°C en invierno. Con precipitaciones irregulares en invierno, principalmente distribuidas durante otoño a primavera y muy escasas en verano, siendo junio, julio y agosto los meses más secos.

El valor de los datos históricos climáticos municipales ha sido obtenido a través del visor de escenarios climáticos en Andalucía, realizado acorde al 5to⁵ y 6to⁶ informe del IPCC, por el Grupo de Investigación Climática de la Universidad de Sevilla, a cargo de la Junta de Andalucía y su Consejería de sostenibilidad, medio ambiente y economía azul.

A continuación, se muestran los valores climáticos históricos anuales del municipio entre los periodos 1961-2000 obtenido por el visor de escenarios climáticos en Andalucía acorde al 5to informe del IPCC.

Tabla 12: Valores climáticos históricos anuales del municipio de Cabra entre los periodos 1961-2000.

pre_media	pre_min	pre_max	tmax	tmin	tmed	ndc40	nnt22
mm.	mm.	mm.	C°	C°	C°	Días	Días
711,2	596,07	907,21	22,46	9,09	15,78	4,3	3,48

Fuente: visor de escenarios climáticos en Andalucía

Los indicadores de la tabla se explican de la siguiente manera: De derecha a izquierda: Valor medio en el ámbito de la precipitación, Valor mínimo en el ámbito de la precipitación, Valor máximo en el ámbito de la precipitación, Valor medio de la temperatura máxima (°C), Valor medio de la temperatura mínima (°C), Valor medio de las temperaturas anuales (°C), Valor medio del número de días de calor (>40°C), Valor medio en el ámbito del número de noches tropicales (>22°)

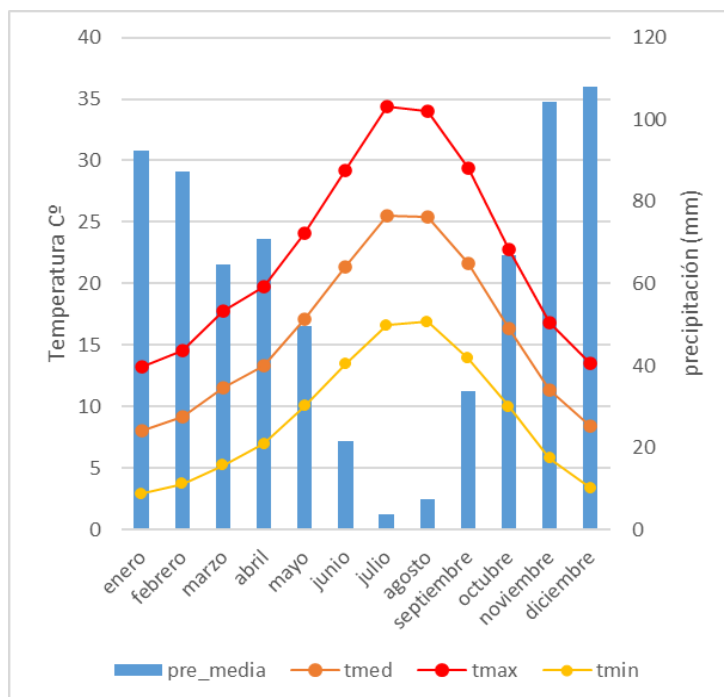
³https://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/prediccion/avisos/plan_meteoalerta/detalle_municipios_zonas_meteorologicas.pdf

⁴ <http://www.ideandalucia.es/catalogo/inspire/srv/api/records/57943282-78d8-4fa3-b51e-94290117e129>

⁵ https://kerdoc.cica.es/cc?lr=lang_es#

⁶ https://andalucia.sicma.red/clima/?visible_layers=13,878407421,10

Figura 42: Climograma mensual de temperaturas mínimas, media y máximas, y precipitación para los años 1961 - 2000 de Cabra.



Fuente: visor de escenarios climáticos en Andalucía

El municipio de Cabra tiene un promedio anual de temperatura de 15,8°C. El mes más frío es enero, con una temperatura media de 9,1°C, mientras que el mes más cálido es julio, con una temperatura media de 26,8°C. Las temperaturas máximas anuales alcanzan los 34,38°C, siendo julio el mes más cálido con 34,38°C. Por otro lado, la temperatura mínima anual es de 9,1°C, con valores más altos en agosto, con 16,8°C. La precipitación media anual es de 711,2 mm donde las medias mínimas han alcanzado valores de 596,1 mm y las medias máximas de 907,21 mm. La menor precipitación media mensual es de 3,84 mm en agosto y la precipitación mayor media es en 108,1 mm en diciembre.

Al comparar los valores de los climogramas autonómico y municipal, se puede observar que la tendencia de las temperaturas es prácticamente idéntica entre Andalucía y Cabra. En cuanto a las precipitaciones, en general, Cabra tiene una precipitación anual mayor en comparación con el resto de Andalucía, a excepción de los meses de octubre y marzo.

El visor de escenarios climáticos en Andalucía acorde al 6to informe del IPCC, permite comparar dos períodos de 30 años de datos históricos: un primer periodo de 1961 a 1990 y otro de 1985 a 2014. Al realizar esta comparación, se evidencia que todas las variables climáticas han experimentado un aumento a lo largo del tiempo.

Tabla 13: Valores climáticos históricos anuales del municipio de Cabra entre los periodos 1961-2014.

Histórico anual Cabra	tmax	tmin	tmed	Pre_media	ndc45	nnt22
	C°	C°	C°	mm.	Días	Días
1961-1990	22,77	10,25	16,51	1,45	0,02	4,49
1985-2014	23,19	10,7	16,94	1,50	0,07	7,72

Fuente: visor de escenarios climáticos en Andalucía

De derecha a izquierda: Valor medio en el ámbito de la temperatura máxima, Valor medio en el ámbito de la temperatura mínima, Valor medio en el ámbito de la temperatura media, Valor medio en el ámbito de la precipitación diaria, Valor medio en el ámbito del número de días de calor (>45°), Valor medio en el ámbito del número de noches tropicales (>22°)

Al comparar la información a nivel autonómico y municipal, se puede observar una evolución histórica similar en la temperatura media. Sin embargo, existen diferencias en los valores históricos de la temperatura mínima y máxima. En el caso de la temperatura mínima, esta es más elevada en Andalucía en comparación con Cabra. Por otro lado, en Cabra se registran valores más altos en la temperatura máxima en comparación con Andalucía.

4.1.2 Proyecciones futuras

Para comprender las tendencias climáticas, es fundamental considerar la variabilidad natural que ocurre de forma inherente. La variabilidad natural tiene múltiples causas, siendo una de ellas la variabilidad interna cuasi aleatoria del sistema acoplado atmósfera-océano-tierra-hielo. Además, existen otros factores, como los eventos periódicos de origen no humano, por ejemplo, las erupciones volcánicas explosivas. Estos factores naturales, tanto internos como periódicos, se engloban bajo el término de "variabilidad climática interna". Esta variabilidad está siempre presente, aunque puede manifestarse de manera más o menos intensa en distintos periodos. Por lo tanto, la climatología debe entenderse como una media con variabilidad asociada.

En contraste con la variabilidad natural, las actividades humanas, como las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero y los cambios resultantes en las concentraciones atmosféricas (como el CO₂ y el metano), así como los cambios en la superficie terrestre y los aerosoles, introducen distintas variaciones en el sistema climático. La búsqueda de señales del cambio climático intenta separar sus efectos de la variabilidad natural de fondo. Estos cambios pueden manifestarse en la magnitud de la variabilidad y también a través de una tendencia sistemática a lo largo del tiempo.

Para contextualizar el clima futuro de Cabra se analizarán las proyecciones climáticas (o escenarios climáticos) para el territorio. Concretamente se analizarán los escenarios de cambio climático de alta resolución para Andalucía facilitado por el *Climate change Knowledge Portal*⁷ así como también se contrastará y ampliará con la información municipal del Visor de escenarios climáticos en Andalucía acorde al 5to⁸ y 6to⁹ informe del IPCC, realizado por el Grupo de Investigación Climática de la

⁷ <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/spain>

⁸ https://kerdoc.cica.es/cc?lr=lang_es#

⁹ https://andalucia.sicma.red/clima/?visible_layers=13,878407421,10

Universidad de Sevilla a cargo de la Junta de Andalucía, Consejería de sostenibilidad, medio ambiente y economía azul.

Los datos permiten analizar mediante ciclos estacionales, anuales, series temporales o gráficos de color los cambios climatológicos en horizontes temporales a largo plazo.

El análisis se matiza seleccionando diferentes proyecciones climáticas y escenarios de emisiones, o Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP, por sus siglas en inglés). Las SSP tienen como objetivo proporcionar información sobre los climas futuros basada en emisiones definidas, esfuerzos de mitigación y trayectorias de desarrollo, describen tendencias plausibles en la evolución de la sociedad durante el siglo XXI.

Los SSP defieren los desafíos socioeconómicos que presentan para la mitigación y adaptación al cambio climático, y representan la sostenibilidad (SSP1), un camino intermedio (SSP2 o RCP4.5¹⁰), rivalidad regional (SSP3), desigualdad (SSP4) y desarrollo intensivo en combustibles fósiles (SSP5 o RCP8.5).

Las proyecciones climáticas añadidas a continuación se obtienen a partir de la recopilación de modelos climáticos globales del Proyecto de Intercomparación de Modelos Acoplados (CMIP, por sus siglas en inglés), supervisados por el Programa Mundial de Investigación del Clima. Los datos que se presentan se basan en el CMIP6, que es la Sexta fase de este proyecto.

Concretamente, se analizará la tendencia e incidencia de las siguientes variables:

- Variación de las temperaturas (T^a media, máxima y mínima)
- Olas de calor (Valor medio en el ámbito del número de días de calor ($>40^\circ$), Valor medio en el ámbito del número de noches tropicales ($>22^\circ$))
- Régimen de precipitación (Valor medio, valor mínimo medio, y valor máximo medio)

Estas variables se analizarán para proyectar la duración de los periodos cálidos y fríos, las temperaturas estacionales máximas durante el verano y mínimas durante el invierno y los índices relacionados con los eventos extremos (precipitaciones extremas, sequías) o bien la precipitación anual que servirá de indicador sobre la disponibilidad del recurso hídrico.

La información municipal del Visor de escenarios climáticos en Andalucía da información anual media para un periodo base de 1961-2000 con respecto a las diferentes proyecciones futuras en distintos periodos 2011-2040/ 2041-2070/ 2071-2100. Para cada uno de los escenarios de proyecciones futuras RCP 4.5 y RCP 8.5¹¹ se ha calculado el promedio de 4 modelos distintitos (cgcm3, esm1, gfdl, miroc) para conseguir una agrupación de modelos que representen la gama y distribución de los resultados proyectados del cambio climático de forma más plausibles.

¹⁰ Es importante tener en cuenta que los escenarios SSP (escenarios actualizados del 6to informe del IPCC) y RCP (escenarios del 5to informe del IPCC) se utilizan en diferentes contextos y tienen enfoques ligeramente diferentes. Los escenarios SSP se centran en las condiciones socioeconómicas y los cambios en la sociedad, mientras que los escenarios RCP se centran específicamente en las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Sin embargo, se ha establecido una equivalencia entre los dos para facilitar la integración de las proyecciones socioeconómicas y climáticas en los estudios sobre el cambio climático.

¹¹ En el Quinto Informe IPCC se han definido 4 nuevos escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5W/m². http://www.oscc.gob.es/es/general/salud_cambio_climatico/Nuevos_escenarios_emision_RCPs.htm

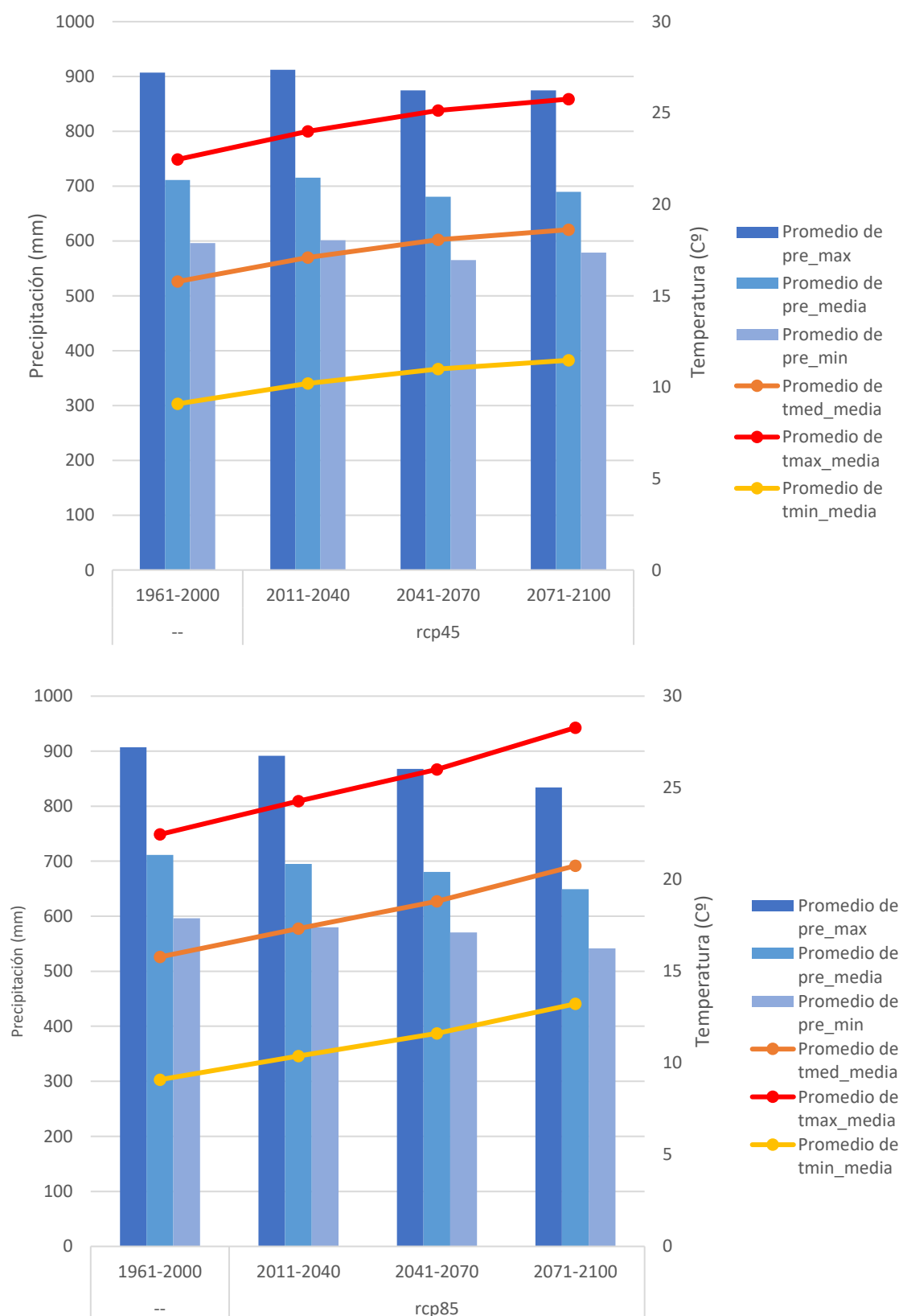
Tabla 14: Valores resultados de las proyecciones de distintas variables climáticas de climáticas del municipio de Cabra en periodo base de 1961-2000 y los periodos futuros 2011-2040/ 2041-2070/ 2071-2100 para un escenario RCP4.5 y 8.5 junto al porcentaje de variación respecto el periodo base.

	pre_max	pre_med a	pre_min	tmed_me dia	tmax_me dia	tmin_me dia	ndc40_m edia	nnt22_med ia
Periodo base								
1961-2000	907,21	711,2	596,07	15,78	22,46	9,09	4,3	3,48
rcp45								
2011-2040	912,25	715,64	601,25	17,10	23,99	10,21	13,82	14,54
*Variación en %	0,6%	0,6%	0,9%	8,4%	6,8%	12,3%	221,3%	317,9%
2041-2070	874,5	680,72	565	18,07	25,14	10,99	23,13	24,56
Variación en %	-3,6%	-4,3%	-5,2%	14,5%	11,9%	21,0%	438,0%	605,7%
2071-2100	874,5	689,50	579	18,62	25,76	11,47	29,3	31,15
Variación en %	-3,6%	-3,1%	-2,9%	18,0%	14,7%	26,2%	581,4%	795,0%
rcp85								
2011-2040	891,75	695,04	579,75	17,33	24,27	10,38	14,19	14,74
Variación en %	-1,7%	-2,3%	-2,7%	9,8%	8,1%	14,2%	229,9%	323,7%
2041-2070	867,75	680,67	570,5	18,81	26,01	11,62	32,08	33,88
Variación en %	-4,3%	-4,3%	-4,3%	19,2%	15,8%	27,8%	646,2%	873,8%
2071-2100	834	649,22	541,75	20,75	28,28	13,22	60,19	62,51
Variación en %	-8,1%	-8,7%	-9,1%	31,5%	25,9%	45,5%	1300%	1696,3%

De derecha a izquierda: Valor máximo en el ámbito de la precipitación, Valor medio en el ámbito de la precipitación, Valor mínimo en el ámbito de la precipitación, Valor medio en el ámbito de la temperatura media, Valor medio en el ámbito de la temperatura máxima, Valor medio en el ámbito de la temperatura mínima, Valor medio en el ámbito del número de días de calor (>40°), Valor medio en el ámbito del número de noches tropicales (>22°).
*Para cada horizonte temporal de la proyección se indica el valor de las proyecciones y el porcentaje de cambio respecto al valor histórico.

Fuente: elaboración propia en base a los datos de Visor de escenarios climáticos en Andalucía.

Figura 43: Evolución de las variables climáticas de temperatura y precipitación del periodo base de 1961-2000 y los periodos futuros 2011-2040/ 2041-2070/ 2071-2100 para un escenario RCP4.5 (gráfico superior) y 8.5 (grafico inferior) en el municipio de Cabra.



Elaboración propia en base a los datos de Visor de escenarios climáticos en Andalucía.

Los principales resultados de los escenarios de cambio climático elaborados para Andalucía indican que la temperatura ha aumentado en casi dos grados en el periodo histórico estudiado 1901-2021 y que se espera un incremento progresivo de las temperaturas durante el próximo siglo, más pronunciado para las temperaturas mínimas que para las máximas. En Cabra, el incremento de temperaturas medias a final de siglo oscilará, dependiendo del escenario, entre los 2,8°C (RCP4.5) y los 5°C (RCP8.5), siendo más pronunciado a finales de siglo y para el escenario climático más desfavorable.

En Cabra, esto conllevará incrementos de aquellos indicadores relacionados con temperaturas medias y altas como el número de días de calor (>40°C), cuya duración media pasaría de 4 días a 60 días en el escenario más desfavorable; y número de noches tropicales (>22°C) que pasaría de los 3 días actuales a 63 días en el escenario más desfavorable.

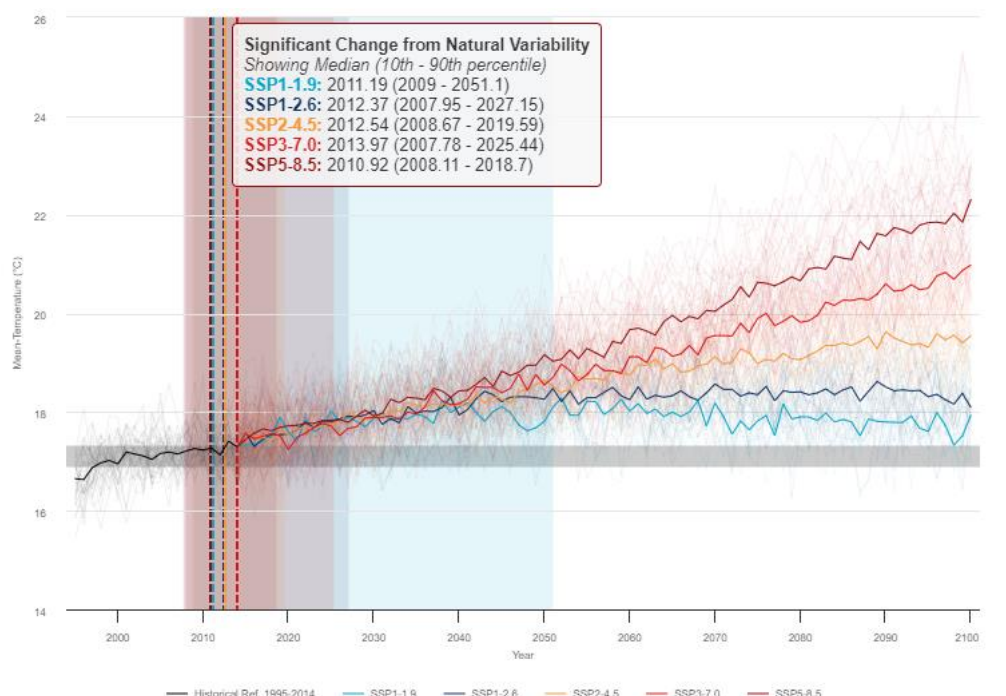
Además, los modelos proyectan para Cabra una disminución progresiva de la precipitación total anual. Este decrecimiento puede alcanzar valores entorno al 9% del régimen actual de lluvias totales para finales de siglo bajo el escenario RPC 8.5.

Para el municipio, las proyecciones de cambio climático identifican notables variaciones en gran parte de las variables climáticas y prevén una alteración a corto, medio y largo plazo del clima.

4.1.2.1 Temperatura

El siguiente gráfico muestra las diferentes trayectorias evolutivas de la temperatura media en Andalucía, según varios modelos SSP. Los modelos múltiples representan una amplia gama y distribución de los resultados proyectados más plausibles del cambio en el sistema climático para los diferentes escenarios de emisiones seleccionados (SSP).

Figura 44: Variabilidad natural proyectada de la temperatura media. Andalucía, España.



Elaboración propia en base a los datos de Visor de escenarios climáticos en Andalucía.

A continuación, se muestran un conjunto de mapas que representan los diferentes escenarios SSP de variables de temperatura máxima y mínima del territorio de Andalucía.

Figura 45: Incremento del promedio anual de la temperatura máxima

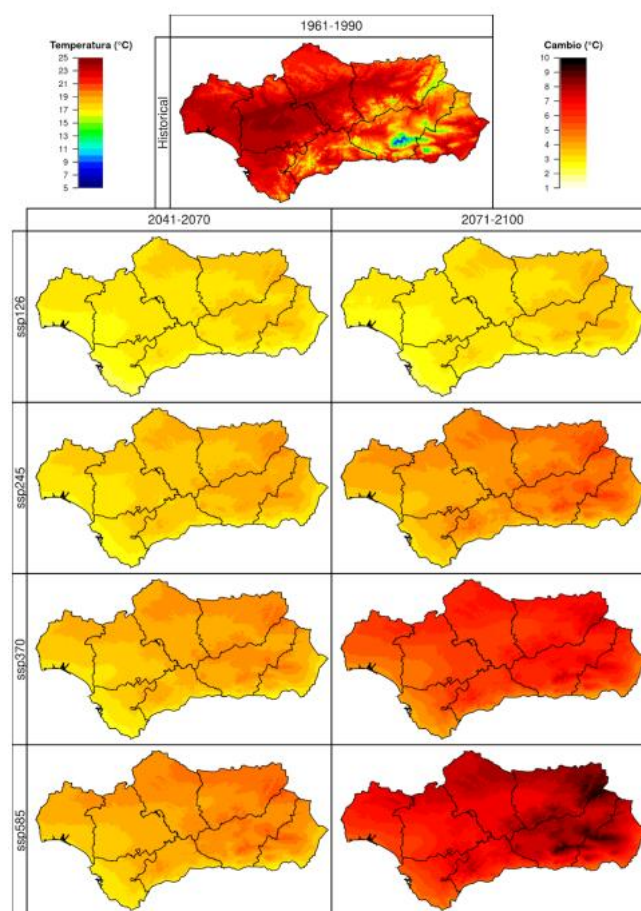


Figura 1.1. Incremento del promedio anual de la temperatura máxima, con respecto al período 1961-1990 (simulación Histórica, imagen superior), en los períodos 2041-2070 y 2071-2100 (ejes verticales) bajo cuatro escenarios futuros (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5, ejes horizontales). Se muestra la mediana de los resultados obtenidos para los 10 modelos climáticos usados en este proyecto.

Con respecto al período 1961-1990 (simulación Histórica, imagen superior), en los períodos 2041-2070 y 2071-2100 (ejes verticales) bajo cuatro escenarios futuros (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5, ejes horizontales). Se muestra la mediana de los resultados obtenidos para los 10 modelos climáticos.

Fuente: Análisis de la Evolución futura bajo Escenarios de Cambio Climático de las variables Climáticas y de las variables Derivadas de la Junta de Andalucía

- Para mediados de siglo (2041-2070) los escenarios más sostenibles SSP1-2.6 y SSP2-4.5 prevén un ascenso de entre 2 y 4.5°C. Los escenarios con mayores emisiones SSP3-7.0 y SSP5-8.5 muestran ascensos de entre 2.5°C en el entorno del Estrecho hasta los 5.5°C de las cordilleras Béticas.
- Para finales de siglo (2071-2100) los escenarios más optimistas SSP1-2.6 y SSP2-4.5, muestran ascensos de entre 2 y 5.5°C en el peor de los casos, si bien el escenario SSP1-2.6 proyecta en algunas zonas incluso un ligero enfriamiento respecto al período 2041-2070. Los escenarios SSP3-7.0 y SSP5-8.5 por su parte muestran ascensos entre los 4 y los 9.5°C. Esto supondría una temperatura media máxima superior a los 25°C en el litoral (con un elevado índice de humedad) y superiores a los 30°C en las vegas del Guadalquivir.

En cuánto a las variaciones sobre las temperaturas medias, la siguiente figura muestra las distintas proyecciones para el conjunto del territorio andaluz:

Figura 46: Incremento de la temperatura mínima media anual

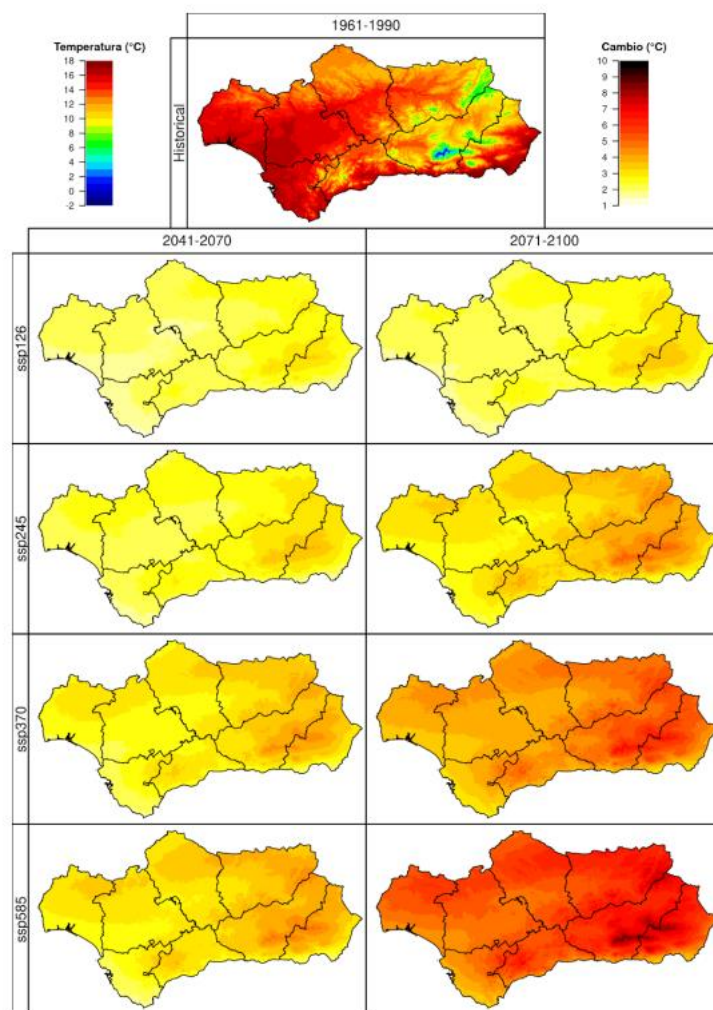


Figura 2.1. Incremento de la temperatura mínima media anual, con respecto al periodo 1961-1990 (simulación *Historical*, imagen superior), en los periodos 2041-2070 y 2071-2100 (ejes verticales) bajo cuatro escenarios futuros (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5, ejes horizontales). Se muestra la mediana de los resultados obtenidos para los 10 modelos climáticos usados en este proyecto.

Con respecto al periodo 1961-1990 (simulación Histórica, imagen superior), en los periodos 2041-2070 y 2071-2100 (ejes verticales) bajo cuatro escenarios futuros (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5, ejes horizontales). Se muestra la mediana de los resultados obtenidos para los 10 modelos climáticos.

Fuente: Análisis de la Evolución futura bajo Escenarios de Cambio Climático de las variables Climáticas y de las variables Derivadas de la Junta de Andalucía

Para el conjunto del año, las proyecciones climáticas indican:

- Para mediados de siglo (2041-2070) los escenarios con mayor sostenibilidad SSP1-2.6 y SSP2-4.5 muestran ascensos de las temperaturas mínimas de entre 2 y 3.5°C. Los escenarios menos favorables SSP3-7.0 y SSP5-8.5 prevén ascensos de entre 3 y 4.5°C.
- Para finales de siglo (2071-2100) los escenarios más optimistas SSP1-2.6 y SSP2-4.5 proyectan ascensos de las temperaturas mínimas de entre 2 a 4.5°C. Los escenarios menos sostenibles SSP3-7.0 y SSP5-8.5 observan ascensos de entre 4 y 7.5°C

En el municipio de Cabra la temperatura media anual en el periodo de referencia es de 15,8°C, con máximas de 22,5°C y mínimas de 9,1°C. En el escenario RCP4.5 para el horizonte 2040, la temperatura media proyectada aumentará un 8,4%, llegando a 17,1°C, mientras que, bajo el escenario RCP8.5, el

incremento es aún mayor, de 9,8%, es decir, se proyecta una temperatura media de 17,33°C. En cuanto a las temperaturas máximas y mínimas, se proyecta un incremento del 6,8% y 12,3% respectivamente, alcanzando los 24,0°C y 10,2°C en el escenario RCP4.5. En cambio, para el escenario RCP8.5, se proyecta un incremento del 8,1% y 14,2% respectivamente, llegando a 24,3°C y 10,4°C en el horizonte 2040.

Para el horizonte a finales de siglo, en el escenario RCP4.5, la temperatura media proyectada aumentará un 18,0%, alcanzando los 18,6°C. Mientras tanto, en el escenario RCP8.5, el incremento es aún mayor, de 31,5%, es decir, 20,7°C. En cuanto a las temperaturas máximas y mínimas, se proyecta un incremento del 14,7% y 26,2% respectivamente, llegando a 25,8°C y 11,5°C en el escenario RCP4.5. Por otro lado, para el escenario RCP8.5, se proyecta un incremento del 25,9% y 45,5% respectivamente, llegando a 28,3°C y 13,2°C en el horizonte 2100.

Es relevante destacar que, a pesar del incremento general de las temperaturas, éste es mayor para las temperaturas mínimas que para las máximas. Globalmente se genera un incremento en el rango de temperaturas promedio o amplitud térmica a lo largo del siglo XXI.

La misma tendencia se identifica al analizar las proyecciones de otras variables climáticas relacionadas con la temperatura elevada o extrema. El número de días con temperatura máxima superior a los 40°C, proyecta en horizonte 2040 un incremento de 221,3% en un escenario RCP 4.5, y de 229,9% en RCP8.5, mientras que para el horizonte de 2100 se proyecta un incremento de 581,4% en un escenario RCP 4.5, y de 1.300% en RCP8.5. Para las noches tropicales con temperatura superior a los 22°C en horizonte 2040, se proyecta un incremento de 317,9% en un escenario RCP 4.5, y de 323,7% con RCP8.5, mientras que para un horizonte 2100, se proyecta un incremento de 795,0% en un escenario RCP 4.5, y de 1.696,3% con RCP8.5.

4.1.2.2 Precipitación

En cuanto a la precipitación en Andalucía se observan diferencias entre los distintos escenarios de cambio, especialmente a finales de siglo, de forma que los escenarios más pesimistas corresponden con un mayor descenso de la precipitación acumulada; en el escenario más optimista SSP1-2.6 incluso se observan pequeños porcentajes de incremento en zonas muy localizadas.

Figura 47: Variación del promedio anual de la precipitación acumulada

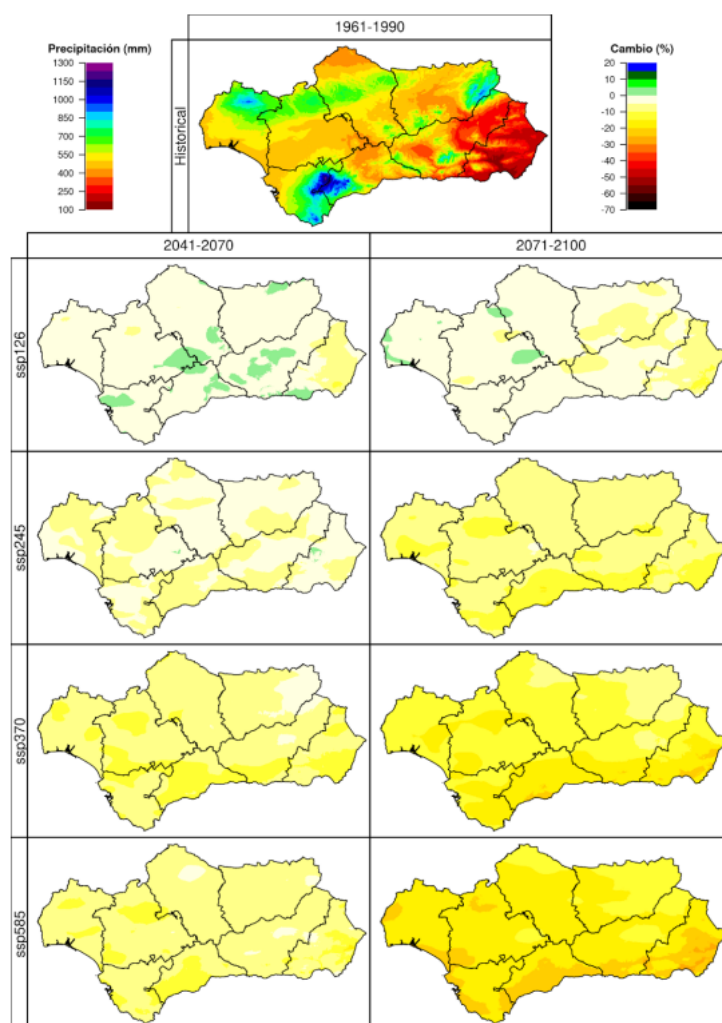


Figura 2.1. Variación del promedio anual de la precipitación acumulada, con respecto al período 1961-1990 (simulación *Historical*, imagen superior), en los períodos 2041-2070 y 2071-2100 (ejes verticales) bajo cuatro escenarios futuros (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5, ejes horizontales). Se muestra la mediana de los resultados obtenidos para los 10 modelos climáticos usados en este proyecto.

Con respecto al período 1961-1990 (simulación histórica, imagen superior), en los períodos 2041-2070 y 2071-2100 (ejes verticales) bajo cuatro escenarios futuros (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5, ejes horizontales). Se muestra la mediana de los resultados obtenidos para los 10 modelos climáticos.

Fuente: Análisis de la Evolución futura bajo Escenarios de Cambio Climático de las variables Climáticas y de las variables Derivadas de la Junta de Andalucía

- Para mediados de siglo (2040-2070), en el primer escenario de emisiones SSP1-2.6 se estiman incrementos moderados, de entre +0-5% en regiones localizadas, mientras que en el resto del territorio andaluz se observa un descenso de entre -0-5%, siendo este de hasta un -10% en la mitad oriental de la provincia de Almería. Por otro lado, en los demás escenarios, se observan descensos generalizados que se intensifican gradualmente en los escenarios de mayor concentración de emisiones (RCP8.5). Se obtiene una situación muy similar en los dos escenarios futuros más pesimistas, con un descenso desde el -1% hasta el -15%, pudiendo alcanzar incluso del -15 al -20% muy localmente en el SSP5-8.5.
- Para finales de siglo (2070-2100) se estiman mayores diferencias entre los distintos escenarios de emisiones, con mayor reducción del régimen de precipitaciones en los escenarios de mayor concentración de emisiones. En el primer escenario de emisiones se seguirían observando incrementos relativos, aunque ya limitados a zonas muy específicas, de forma que en todo el territorio predominaría una situación de descenso en la precipitación acumulada. En los demás

escenarios, se observa un descenso en los valores acumulados de precipitaciones de entre -10 y -15% hasta valores de entre -20 y -25% en gran parte del litoral andaluz y en determinadas zonas del interior, con un descenso máximo de entre -25-30% en la costa oriental de Almería bajo el escenario SSP5-8.5.

Las proyecciones climáticas prevén cambios en el régimen de precipitaciones de Cabra expresados en dos tendencias: Reducción moderada de la precipitación total y cambios en la distribución o intensidad de la precipitación.

En el municipio de Cabra la precipitación anual media en el periodo de referencia es de 711,2mm. En el escenario RCP4.5 y en el horizonte 2040, la precipitación media proyectada aumentará un 0,6%, llegando a 715,64mm. En cambio, bajo el escenario RCP8.5, hay una disminución de -2,3%, es decir, 695,0mm. Para el horizonte a finales de siglo, en el escenario RCP4.5, la precipitación media proyectada disminuirá un -3,1%, alcanzando los 689,5mm. Por otro lado, para el escenario RCP8.5, se proyecta una disminución del -8,7%, llegando 649,2mm en el horizonte 2100.

Esta reducción de la precipitación junto con el incremento de las temperaturas descrito anteriormente se refleja también en un incremento previsto de la evapotranspiración y la consecuente reducción de la disponibilidad de agua en el suelo.

4.2 IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE RIESGOS

La identificación y jerarquización de los principales riesgos asociados al cambio climático en Cabra se resume en la Tabla 15. La identificación de los riesgos se ha llevado a cabo utilizando la Guía para la elaboración de Planes Municipales contra el Cambio Climático de la Junta de Andalucía de 2021, así como literatura secundaria¹² y nuestra experiencia como consultora especializada en cambio climático. Por otro lado, la identificación de los principales sectores se basa en el Pacto de Alcaldías¹³ donde se determinan los sectores menos resilientes al cambio climático y por tanto el principal objetivo de las acciones de adaptación.

La jerarquización de estos riesgos se ha realizado siguiendo el marco teórico y metodología del análisis de vulnerabilidad al cambio climático basado en los componentes del riesgo definidos por el IPCC (presentados en detalle en DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO), a la información expuesta para cada una de sus componentes de amenaza (presentados en detalle en

¹² Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España (2021). Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico https://adaptecca.es/sites/default/files/documentos/impactosyriesgoscccespanawebfinal_tcm30-518210_0.pdf

¹³ https://adaptecca.es/sites/default/files/documentos/2019_life-adaptate-guia-paces.pdf pg 25

CLIMATOLOGÍA ACTUAL Y PROYECCIONES FUTURAS) y al diagnóstico general y de cada uno de los riesgos (presentados en detalle del punto 4.2.1 al 4.2.8).

Tabla 15: Riesgos climáticos identificados y jerarquizados en Cabra por sector

	Agricultura	Sector forestal	Agua	Edificios	Medio ambiente y biodiversidad	Planificación urbanística	Protección civil y emergencias	Salud	Turismo	Otros
Disminución de la disponibilidad del agua										
Incremento de la frecuencia e intensidad de las inundaciones										
Cambios en la productividad agraria y ganadería										
Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos										
Cambios en las especies vegetales urbanas										
Incremento de plagas emergentes y aparición de nuevas enfermedades y vectores de transmisión										
Mayor riesgo de incendio										
Confort climático e incremento de la mortalidad asociada al calor										
Incremento de las necesidades de riego										
Perdida de la utilidad del espacio público										
Mayor duración del estiaje de ríos y arroyos										
Aumento de alergias y enfermedades respiratorias										
Procesos de degradación del suelo, erosión y desertificación										

Fuente: elaboración propia a partir del diagnóstico de vulnerabilidad al cambio climático de Cabra

Además, resulta necesario que, para el conjunto de riesgos con afectación al municipio, se haga una jerarquización y clasificación para determinar su relevancia en el municipio. Para realizar este proceso de clasificación se efectuará una categorización basada en dos escalas de análisis:

- Grado de riesgo global: Se ha valorado tanto la probabilidad de que este riesgo suceda como las consecuencias potenciales del mismo.
- Grado de resiliencia existente: Capacidad que el municipio de Cabra o un sector en concreto tiene actualmente para soportar o recuperarse de una perturbación determinada, por sus características o por la existencia actual de medidas efectivas para su control.

De la combinación de estos componentes se determina la categorización de cada riesgo, que nos dará la vulnerabilidad de los diferentes sectores a los efectos del cambio climático, pudiendo crear el mapa de vulnerabilidades climáticas de Cabra.

Tabla 16: Riesgos climáticos identificados y jerarquizados en Cabra por sector

← GRADO DE RIESGO GLOBAL: PROBABILIDAD + CONSECUENCIAS →	Alto	<i>Riesgo relevante con baja resiliencia</i> (GRUPO DE ACTUACIÓN PRIORITARIA) - Disminución de la disponibilidad de agua - Incremento de la frecuencia e intensidad de las inundaciones - Cambios en la productividad agraria y ganadera - Mayor riesgo de incendio - Confort climático e Incremento de la mortalidad asociada al calor - Procesos de degradación del suelo, erosión y desertificación - Incremento de plagas emergentes y aparición de nuevas enfermedades y vectores de transmisión - Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos	<i>Riesgo relevante, pero con alta resiliencia</i> (GRUPO DE MANTENIMIENTO DEL CONTROL) - Incremento de las necesidades de riego - Pérdida de utilidad espacio público
	Bajo	<i>Riesgo poco relevante, pero con baja resiliencia</i> (GRUPO DE SEGUIMIENTO DE RIESGOS) Mayor duración del estiaje de ríos y arroyos	<i>Riesgo poco relevante y con alta resiliencia</i> (GRUPO DE BAJO IMPACTO) - Aumento de alergias y enfermedades respiratorias - Cambios en las especies vegetales urbanas
		Poca	Mucha

← Capacidad de resiliencia actual y disponibilidad de medidas →

- Grupo de actuación prioritaria**

Aquellos riesgos para los que se identifica un alto grado de riesgo global y al mismo tiempo el municipio no dispone de herramientas o la capacidad natural para adaptarse a sus efectos. Habrá pues establecer actuaciones específicas, detallados del punto 1.2.1 al 1.2.9.

- Disminución de la disponibilidad de agua
- Incremento de la frecuencia e intensidad de las inundaciones
- Cambios en la productividad agraria, ganadería y silvicultura
- Mayor riesgo de incendio
- Empeoramiento del confort climático e Incremento de la mortalidad asociada al calor
- Procesos de degradación del suelo, erosión y desertificación
- Incremento de plagas emergentes Y Aparición de nuevas enfermedades y vectores de transmisión
- Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos

- Grupo de mantenimiento del control**

Son aquellos riesgos que, si bien se identifican como importantes en el municipio, éste ya dispone de la capacidad de resiliencia a los mismos, bien sea por sus características, bien sea

por la disponibilidad de medidas de control existentes. Habrá, por tanto, que garantizar el mantenimiento de estas condiciones.

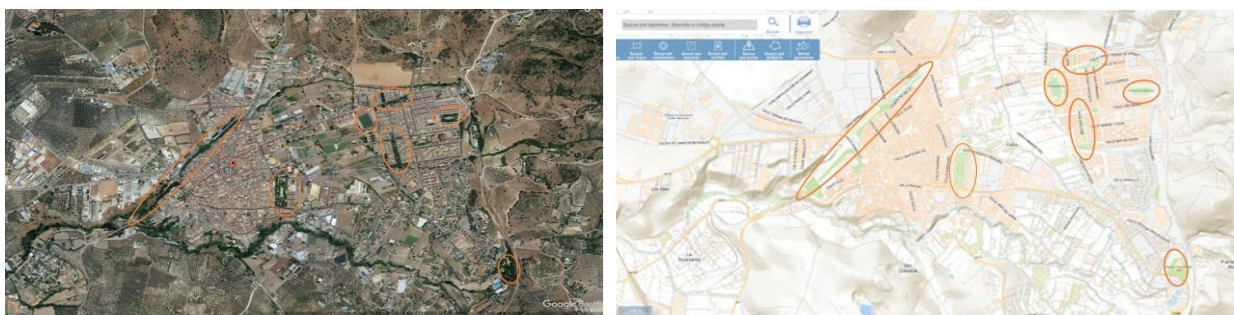
- *Incremento de las necesidades de riego*

En Cabra, el cultivo principal y más destacado es el olivar, el 94% de las tierras de olivar son de secano, mientras que solo el 3% de tierras de olivar corresponde a regadío. Aunque la lechuga es el cultivo herbáceo de regadío más prominente con 11 hectáreas, el olivar continúa siendo mucho más prevaleciente con un total de 16.524 hectáreas. Se considera que al disponer de un cultivo principalmente de secano se tiene una resiliencia considerable al cambio climático.

- *Pérdida de utilidad espacio público*

Pese a la importancia de la pérdida del espacio público por el empeoramiento del confort térmico, mediante una sencilla visualización cartográfica (tanto en ortofotomapa, como mediante el mapa topográfico) se puede ver que el municipio no contaba de abundantes zonas públicas, actualmente se está trabajando en la pacificación del centro y los espacios públicos existentes generalmente ya disponen de un arbolado considerable que puede servir de protección natural al empeoramiento del confort térmico. Por lo que en general no se prevén grandes pérdidas de la utilidad de espacio público, tanto en la zona urbana como en los márgenes del río.

Figura 48: Análisis cartográfico del espacio público municipal



Fuente: elaboración propia

- **Grupo de seguimiento de riesgos**

Serán aquellos riesgos que, si bien en el momento del análisis no se consideran relevantes en el municipio, habrá que hacer su seguimiento, ya que un aumento en su nivel de riesgo implicaría la necesidad de prever medidas o actuaciones de adaptación a estos riesgos.

- *Mayor duración del estiaje de ríos y arroyos*

Según la confederación hidrográfica del Guadalquivir y el histórico de valores de 2006 a 2019¹⁴, el caudal medio del río Cabra varía entre 0,468 m³/s en febrero hasta 0,14 m³/s en agosto, por lo que discurre agua a lo largo del año. Pese a no considerarse un riesgo relevante para el municipio, por tal de garantizar la calidad del

¹⁴ <https://ceh.cedex.es/anuarioaforos/afo/estaf-datos.asp?indroea=5155>

discurso del río, se tendrán que controlar y limitar el uso de agua para agricultura, garantizar a la limpieza del curso y dificultar los vertidos por parte de las industrias.

- **Grupo de bajo impacto**

Grupo de riesgos que no se consideran relevantes en el municipio, y que además disponen de medidas de control o capacidad de resiliencia que harían posible su control en caso de aumento de su relevancia.

- *Aumento de alergias y enfermedades respiratorias*

Se espera que el cambio climático aumente la carga de enfermedades alérgicas debido a los cambios en los aeroalérgenos como el polen porque la exposición y concentración de alérgenos como el polen cambiarán con el aumento de las temperaturas y CO₂¹⁵. Pero como el polen de olivo es la segunda causa más común de alergia respiratoria en España, y en Andalucía los episodios de alergia al polen de olivo afectan a un 30-40% de sus habitantes, en Cabra ya tienen control de sus efectos y detectabilidad de la principal alergia de la zona. Se deberá tener en cuenta que la fenología del olivar cambiará los periodos de polinización¹⁶.

¹⁵ IPCC_AR6_WGII_Chapter07, p.31 y 56

¹⁶ http://www.asociacion-fagus.es/1/upload/fdez_lesaga_2022_efectos_del_cambio_climatico_en_la_fenologia_del_olivo_olea_europaea_l...historia_biologica_y_economica.pdf

- *Cambios en las especies vegetales urbanas*

No se prevén grandes cambios en la biodiversidad urbana municipal, actualmente las zonas más destacables son la arboleda salvaje que colinda con el río Cabra, y la biodiversidad del Paseo Alcántara Romero que va desde secuías a castaños de indias, donde no se prevén grandes cambios a futuro.

Una vez realizado este proceso se dispone de una completa lista de los impactos y riesgos existentes en Cabra, su jerarquización y la vulnerabilidad de cada uno de los sectores a estos riesgos, se dispone del mapa de vulnerabilidad/riesgos hacia el cambio climático del municipio.

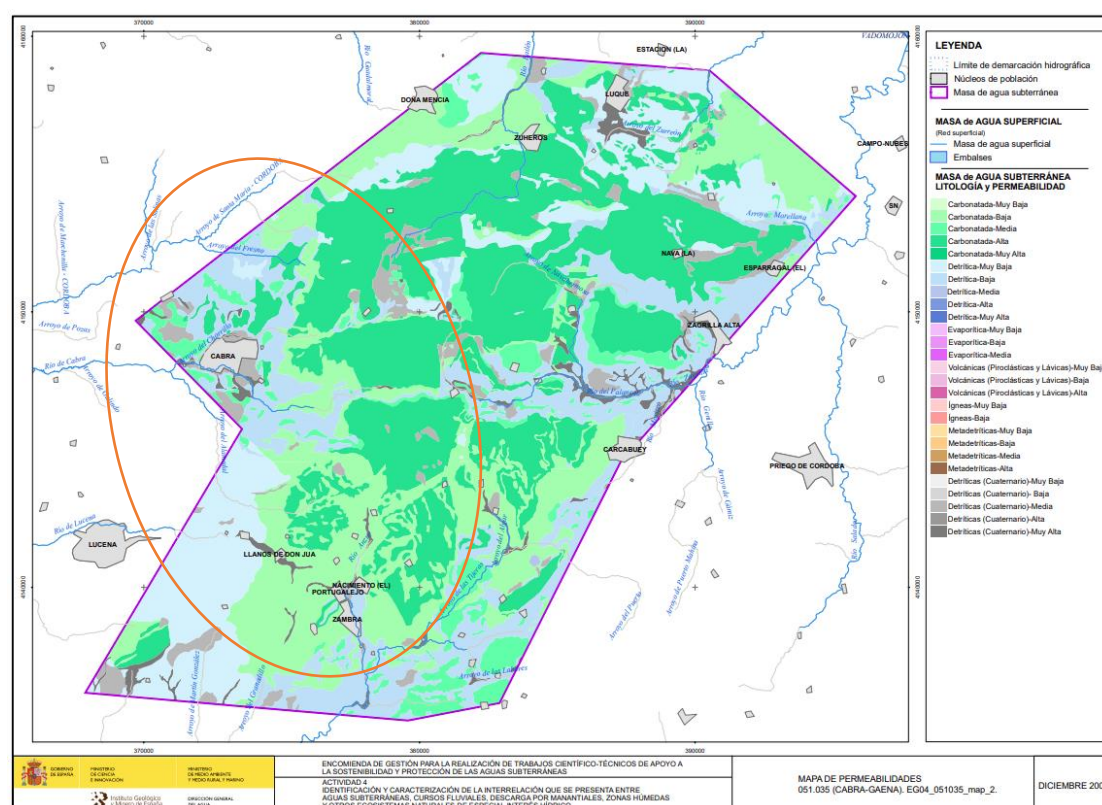
Para cada uno de estos riesgos se determina un conjunto de acciones concretas, que deberán garantizar la combinación entre estrategias de gestión del riesgo, cambios en las infraestructuras urbanas, revisión de los servicios sociales, cambios en las actitudes y comportamientos sociales, así como cambios en la planificación (distribución de usos del suelo) y gestión de la ciudad. Debe ser una respuesta cohesionada, coherente, multidisciplinar y global.

4.2.1 Disminución de la disponibilidad de agua

Cabra se enfrenta a desafíos significativos en cuanto a disponibilidad de agua. Tanto los recursos hídricos superficiales como los subterráneos desempeñan un papel crucial en el suministro de agua en esta región. En cuanto a las fuentes superficiales, el municipio cuenta con el río de Cabra y el río de Santa María, junto con sus arroyos correspondientes. Se tratan de ríos ganadores de agua que provienen de manantiales, siendo los más importantes la Fuente de Martinete y la Fuente del Río.

Por otro lado, a nivel de masas de agua subterránea, Cabra se localiza en la masa de Cabra-Gaena de formaciones geológicas permeables, especialmente calizas y margas, limitadas por materiales impermeables. Los manantiales que nutren la masa subterránea de Cabra-Gaena son la Fuente del Río que constituye la descarga más importante del acuífero, la Fuente de Alhama, la segunda descarga más relevante y la Fuente de las Piedras, destinada exclusivamente a la agricultura.

Figura 49: Mapa de Permeabilidades Cabra-Gaena. Relaciona las masas de agua superficial con el agua subterránea, litología y permeabilidad.



Fuente: mapa de permeabilidades (Cabra-Gaena), 2009

Se prevé que los cambios en el régimen de precipitaciones tengan un impacto negativo en la disponibilidad y calidad del agua. Este fenómeno podría afectar tanto al abastecimiento de agua para uso doméstico en zonas urbanas, como a las actividades económicas clave del territorio, es decir la agricultura, la ganadería y silvicultura (según los datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía corresponden a la principal actividad económica del 2021), la industria, y el turismo. Además, también se espera que tengan un impacto significativo en la biodiversidad y la conservación de los ecosistemas locales.

Al analizar las proyecciones para valores de amenaza, la precipitación total prevista para finales de siglo probablemente sufra reducción moderada, concretamente las proyecciones indican una disminución del 8,7% en comparación con el periodo de referencia. Este fenómeno tendrá consecuencias significativas en el suministro de agua.

También se espera que los periodos de lluvia sean más puntuales y con cantidades más abundantes asociados con largos periodos de sequía. Aunque la cantidad total anual de precipitación puede ser cercana a la media actual, estará concentrada en menos eventos. Estos cambios en la intensidad de las precipitaciones afectarán tanto la escorrentía como la percolación hacia las aguas subterráneas, provocando una disminución en las recargas hídricas y una peor calidad del agua debido a un aumento en la evaporación y transpiración.

Una vez analizadas las proyecciones de los indicadores de amenaza a futuro, también resulta relevante considerar la exposición mediante las características demográficas de la población en Cabra. Con una edad media de 45,1 años, por encima de la media nacional de 44,0 años, y un porcentaje de población

mayor de 65 años del 21,1%, en comparación con el 20,1% a nivel nacional, el municipio enfrenta una mayor vulnerabilidad relacionada con la edad. Es importante destacar también la presencia de ecosistemas acuáticos de agua dulce, que han sido dañados debido al impacto derivado de las actividades humanas.

A nivel de sensibilidad, a diferencia de las aguas superficiales que responden rápidamente a una sequía, el comportamiento de las aguas subterráneas el cambio no es tan inmediato. Sin embargo, también sufren consecuencias a largo plazo, como el descenso continuo en los niveles de los manantiales, lo que pone en riesgo la existencia de los acuíferos.

En este contexto, el riesgo de disminución en la disponibilidad de agua debido al cambio climático se considera una vulnerabilidad relevante en Cabra, el posible impacto es significativo porque no solo afectará a los sectores económicos y la calidad de vida de la población sino también al estado de los ecosistemas locales.

4.2.2 Incremento de la frecuencia e intensidad de las inundaciones

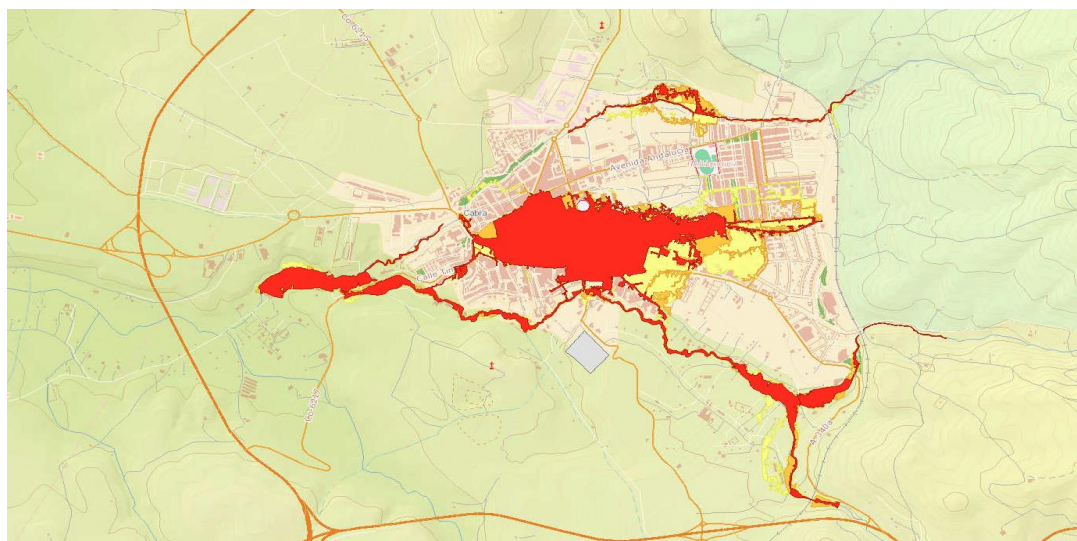
El río Cabra, que atraviesa el municipio de este a oeste, se encuentra en una zona de riesgo potencial debido a la intensa presión agrícola y urbana que ha llevado a la fragmentación del paisaje.

Los cambios previstos en la intensidad de las precipitaciones representan una amenaza significativa, la variación de la frecuencia y torrencialidad alteraran los periodos de retorno de las inundaciones tanto en términos de extensión como de recurrencia.

En la actualidad, el municipio ya experimenta riesgo real de inundaciones de origen fluvial debido a dos factores principales relacionados con la exposición: la extensa superficie cultivable del área y su orografía. Tanto la gran superficie utilizada para la agricultura como la topografía contribuyen a la erosión, el transporte y la sedimentación de sedimentos en el río Cabra. Estos procesos desestabilizan el cauce y los taludes, facilitando así los desbordamientos e inundaciones, especialmente durante episodios de precipitaciones intensas.

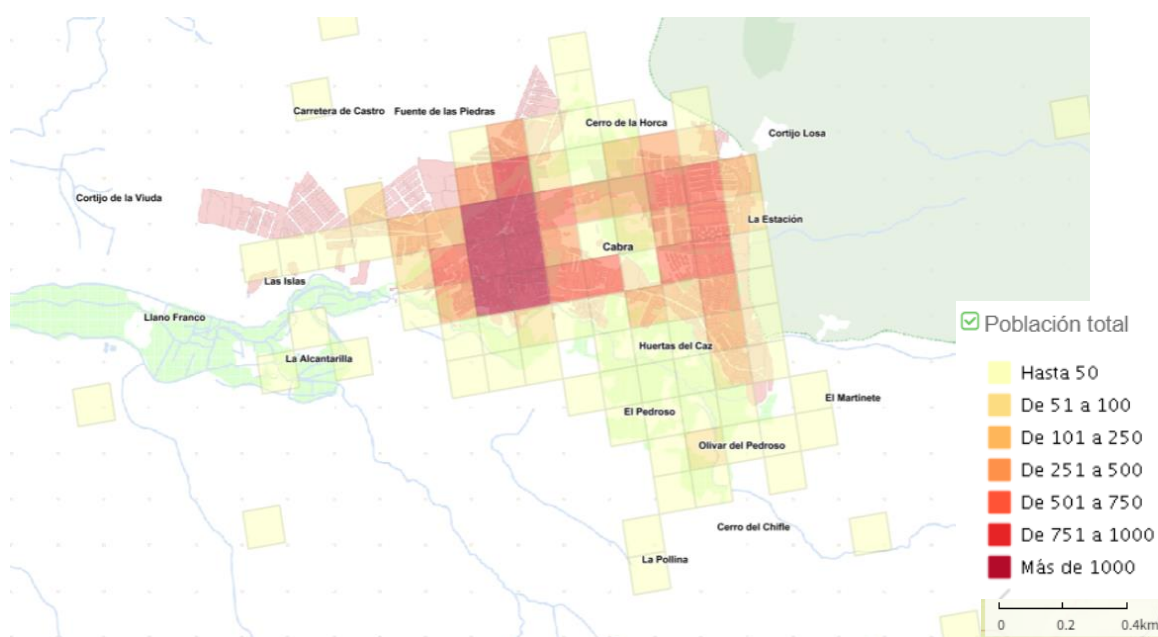
En términos de sensibilidad, se espera que las áreas del municipio con viviendas, zonas urbanas y población mayor residente cerca de zonas inundables sean especialmente vulnerables a este riesgo. La zona urbana de Cabra se ve claramente afectada por áreas con potencial de inundación, sin importar el periodo de retorno considerado, tanto en situaciones de alta probabilidad (T10) o de baja probabilidad (T500).

Figura 50: Zonas inundables en Cabra según los distintos periodos de retorno. Con alta probabilidad (T=10 años) señalada en rojo, con probabilidad media u ocasional (T=100 años) marcada en naranja y probabilidad baja o excepcional (T=500) marcada en amarillo.



Fuente: Geoportal

Figura 51: Población total, año 2021.



Fuente: Instituto de Estadística y cartografía de Andalucía

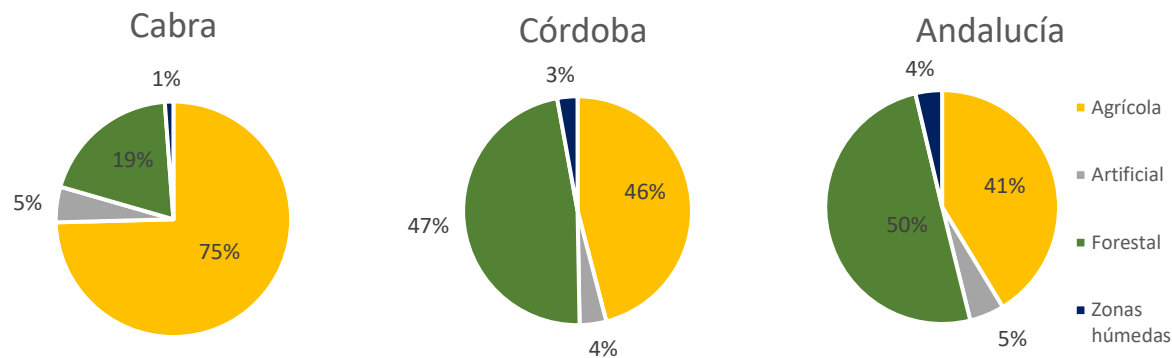
Dado que las áreas inundables concentran la mayor densidad de población, tanto la exposición como la sensibilidad aumentan, lo que eleva el nivel de riesgo. La gestión de este riesgo es de vital importancia, ya que tiene el potencial de afectar significativamente a la población tanto en periodos de retorno de 10 años como de 500 años.

El río Cabra y sus áreas circundantes se encuentran en riesgo debido a la presión agrícola y urbana, así como a los cambios en las precipitaciones. Con el cambio climático aumenta la probabilidad de inundaciones y plantea un potencial impacto significativo para las zonas urbanas y la población cercana a las áreas inundables.

4.2.3 Cambios en la productividad agraria y ganadería

El municipio de Cabra se caracteriza por su amplia superficie dedicada a la agricultura, representando según el Instituto de Estadística y cartografía de Andalucía el 75% de su territorio, una proporción notablemente superior a la media de Andalucía y Córdoba. Esta extensa área agrícola expone al municipio a un mayor riesgo en términos de cambios en la productividad agraria y ganadería.

Figura 52: Usos de suelo de Andalucía, Córdoba y Cabra 2016.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística y Cartografía

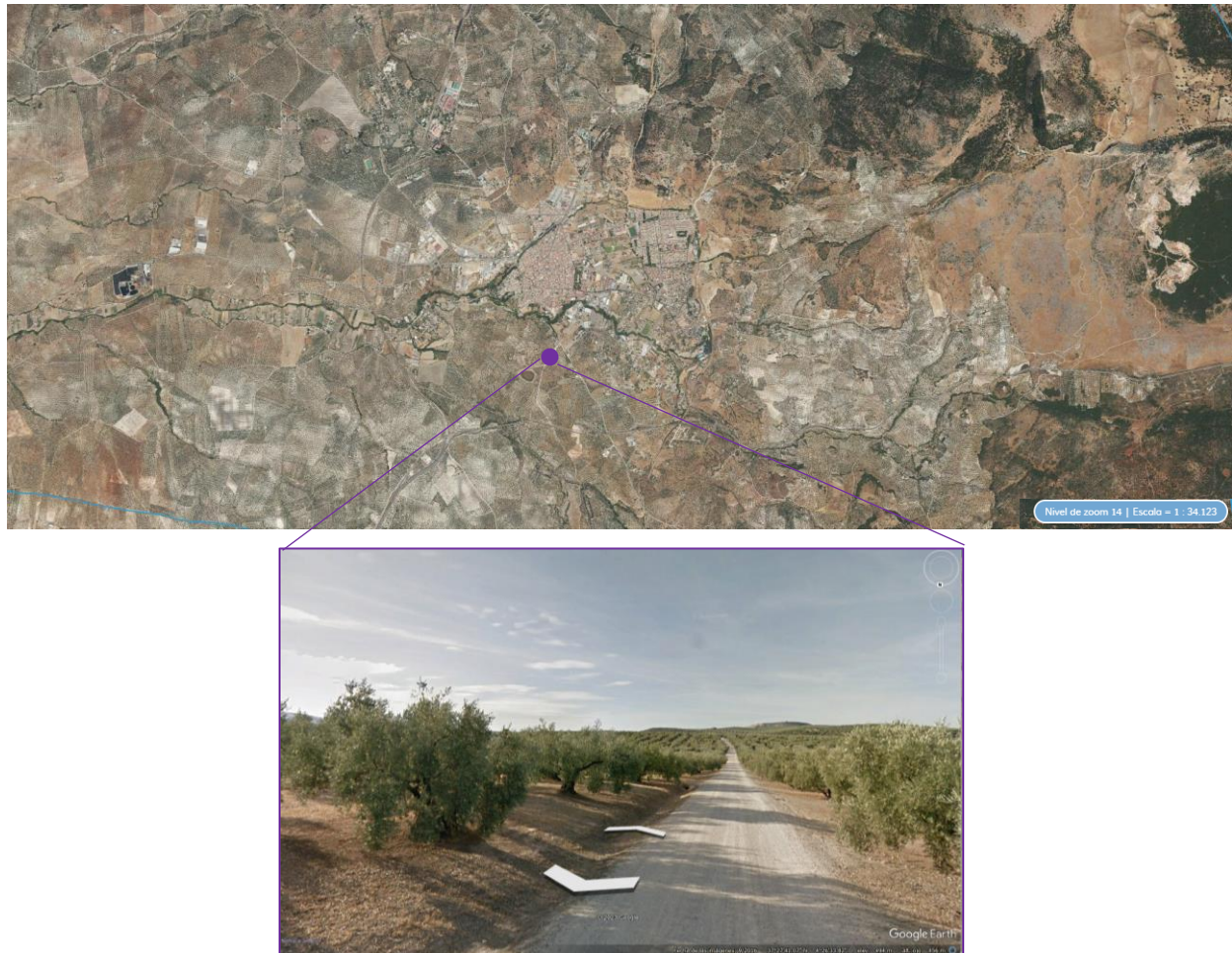
En Cabra, el cultivo principal y más destacado es el olivar, el 94% de las tierras de olivar son de secano, mientras que solo el 3% de tierras de olivar corresponde a regadío. Aunque la lechuga es el cultivo herbáceo de regadío más prominente con 11 hectáreas, el olivar continúa siendo mucho más prevaleciente con un total de 16.524 hectáreas.

Tabla 17: Tipos de cultivo agrícola de Cabra.

Cultivos herbáceos. 2020		Cultivos leñosos. 2020				
Superficie dedicada a cultivos herbáceos (ha)	69	Superficie dedicada a cultivos leñosos (ha)	16.524			
Principal cultivo herbáceo de regadío	Lechuga	Principal cultivo leñoso de regadío	Olivar aceituna de aceite			
Principal cultivo herbáceo de regadío (ha)	11	Principal cultivo leñoso de regadío (ha)	475			
Principal cultivo herbáceo de secano	Avena	Principal cultivo leñoso de secano	Olivar aceituna de aceite			
Principal cultivo herbáceo de secano (ha)	25	Principal cultivo leñoso de secano (ha)	15.553			

Fuente: Propia a partir de los datos del Instituto de Estadística y Cartografía

Figura 53: Mapa Ortofoto de la superficie de olivar en el municipio de Cabra.



Fuente: Propia a partir de datos de Google Earth

A pesar de su larga historia en la cuenca del Mediterráneo, el cultivo de olivo está sufriendo graves impactos del cambio climático, donde la amenaza de la sequía y las olas de calor son los principales agravantes. A medida que las temperaturas medias y máximas aumentan, las aceitunas y las hojas pueden sufrir quemaduras, lo que disminuye la calidad del aceite resultante. Esto puede afectar negativamente los atributos de armonía y frutado, y aumentar los sabores picantes y amargos, generando aceites desequilibrados.

Además, las variaciones en la intensidad de las precipitaciones pueden reducir la cantidad de agua útil disponible para el cultivo, y al ser una agricultura de secano, la disponibilidad de agua para el olivar se ve comprometida, aumentando así la demanda de los limitados recursos hídricos y ejerciendo mayor presión sobre los recursos existentes en la región. Es importante destacar que se prevé un déficit hídrico más pronunciado en la mitad sur de España durante las últimas décadas de este siglo, lo cual tendrá un impacto significativo en la producción de aceitunas.

Finalmente, un posible incremento en el número y en la severidad de eventos de precipitación extrema puede acarrear pérdidas de suelo, y por ende de capital ambiental, en olivares ya con síntomas graves de ese proceso tan destructivo.

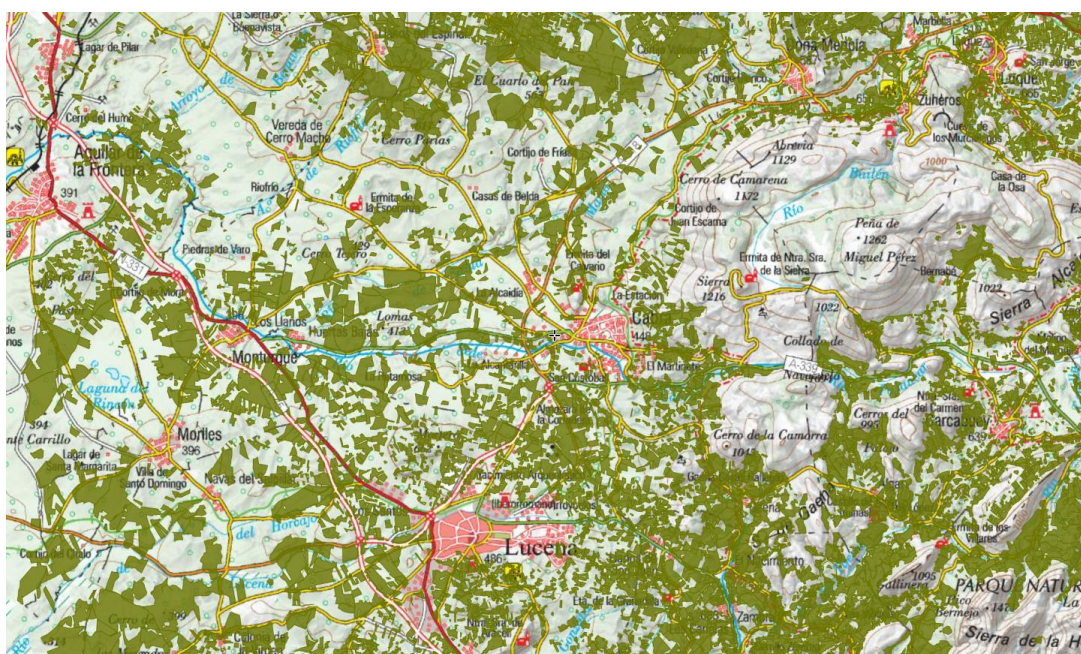
Las zonas más sensibles para este riesgo serán aquellas donde los olivares se encuentren en situación de desventaja. En estas situaciones, y el cambio climático, los olivares tienden a secarse, los agricultores enfrentan dificultades y la población se ve afectada por el aumento del precio del aceite debido a una mayor demanda que oferta.

Para comprender mejor la distribución de los olivares en desventaja, resulta útil utilizar el visor SIGPAC. Este visor utiliza criterios específicos para identificar estas áreas, entre los cuales se incluyen:

- Olivares que han sido declarados en la solicitud única de ayudas de la PAC o inscritos en el Registro General de la Producción Agraria en alguno de los años 2018, 2019 o 2020.
- Estar clasificados como superficies de secano según SIGPAC.
- Contar con una densidad de plantación por hectárea de hasta 100 árboles o una pendiente media del recinto superior o igual al 25 %.
- Contar con una densidad mínima por hectárea de 30 árboles.
- Además, en la capa se incluyen los olivares centenarios con reconocimientos internacionales específicos, para este cultivo, como patrimonio cultural, aunque no cumplan los requisitos de densidad o pendiente.

Así pues, como se muestra en el visor SIGPAC generalmente el olivar del municipio de Cabra está en situación de desventaja.

Figura 54: Mapa topográfico con señalización de la superficie del olivar de desventaja en verde.



Fuente: Visor Nacional de Agricultura, Pesca y Alimentación.

En cuanto a la ganadería, Cabra cuenta con un número limitado de explotaciones ganaderas, según los datos del Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA) de 2009. El sector avícola es el más destacado en términos de cantidad de explotaciones. Pero en general, el municipio no se considera destacable en ganadería en comparación con el resto de Córdoba.

Tabla 18: Número de explotaciones ganaderas de Cabra 2009.

Número de explotaciones ganaderas	Cabra
Bovinos	1
Ovino	7
Caprino	11
Equinos	24
Porcino	10
Aves	36
Conejos	6
Colmenas	3

Fuente: Propia a partir de los datos del Instituto de Estadística y Cartografía

El municipio de Cabra se encuentra en riesgo de sufrir un impacto significativo debido al cambio climático en su sector agrícola, principalmente en el cultivo de olivos. Los cambios en las condiciones climáticas, como la sequía, las olas de calor y los eventos de precipitación extrema, amenazan la productividad y calidad del aceite de oliva, lo que puede tener un impacto negativo en la economía local y en la población en general.

4.2.4 Cambios en el régimen de riesgo de incendio

Existe una sólida evidencia científica y un fuerte consenso que demuestran que el cambio climático contribuye a las condiciones climáticas propicias para los incendios forestales, lo que aumenta tanto su probabilidad como su intensidad. La variabilidad natural se superpone a las condiciones de fondo cada vez más cálidas y secas derivadas del cambio climático, lo que resulta en incendios más extremos y temporadas de incendios más prolongadas.

A nivel de amenaza los episodios de temperaturas elevadas o extremas se intensificarán progresivamente hasta finales de siglo. En el municipio de Cabra, según el escenario RCP4.5, la temperatura máxima promedio aumentará un +14,7% alcanzando los +25,8°C. En un escenario más desfavorable como el RCP8.5, el incremento será de un 25,9% llegando a los +28,3°C. La misma tendencia se identifica al analizar las proyecciones de otras variables climáticas relacionadas con la temperatura elevada o extrema, se proyecta un aumento del 581,4% en el número de días con temperaturas máximas superiores a los 40°C, así como un incremento del 795,0% en el número de noches tropicales con temperaturas superiores a los 22°C para el año 2100, según el escenario RCP4.5. En el caso del escenario RCP8.5, se espera un aumento del 1.300% en el número de días con temperaturas máximas superiores a los 40°C y un incremento del 1.696,3% en las noches tropicales.

En cuanto a la precipitación anual media en el municipio de Cabra durante el periodo de referencia, se sitúa en 711,2mm. Sin embargo, se proyecta una disminución de la precipitación media para finales de siglo. Según el escenario RCP4.5, se espera una reducción del -3,1%, alcanzando los 689,5mm. Por otro lado, en el escenario RCP8.5, se prevé una disminución del -8,7%, con un total de 649,2mm para el año 2100. Esta reducción de la precipitación junto con el incremento de las temperaturas descrito anteriormente se traduce en un incremento de la evapotranspiración y una reducción consecuente de la disponibilidad de agua en el suelo.

También es fundamental tener en cuenta el perfil del uso del suelo en el municipio de Cabra para comprender la exposición al riesgo de incendio. El 94% de la superficie del municipio se destina a usos agrícolas y forestales, lo que revela la importancia y la dependencia de estas actividades en la zona.

Dentro de este contexto, el uso agrícola representa aproximadamente el 75% del suelo, siendo el principal motor económico y ocupando una gran extensión territorial. Por otro lado, en la parte oeste del municipio se encuentra el destacado Parque Natural de Sierra Subbéticas, donde prevalece el uso forestal, abarcando aproximadamente el 19% del territorio.

Además del análisis de los indicadores de amenaza y exposición, para la evaluación del riesgo es importante tener en cuenta la información disponible sobre la sensibilidad sobre los incendios ocurridos en el pasado y eventos recientes. Para realizar este estudio de incendios, se ha obtenido un mapa temático que proporciona datos sobre los incendios totales registrados en el municipio desde 2001 hasta 2014 desde el Centro de Descargas de Cartografía del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Este mapa revela que en Cabra se han producido un total de 67 incendios, superando ampliamente la media española de 27 incendios.

Recientemente se produjeron dos episodios remarcables. En 2021, se produjo un incendio en la zona de Santa Rita, donde se estima que se quemaron 232 hectáreas de arbolado y matorral de la Sierra Subbéticas, según el Servicio de Extinción de Incendios Forestales de Andalucía (Infoca). En 2022, el Infoca declaró otro incendio forestal en Cabra, específicamente en el paraje de Arroyo Salinas, al norte de la localidad.

La combinación de una amplia superficie agrícola susceptible a condiciones climáticas adversas, como de las altas temperaturas y sequías y la presencia de extensas áreas forestales, junto a sus recurrentes incendios a nivel histórico, crea un escenario propicio para la propagación y el impacto devastador de los incendios, lo que amplifica significativamente el riesgo y aumenta el potencial efecto de las posibles consecuencias asociadas.

4.2.5 Confort climático e incremento de la mortalidad asociada al calor

Los cambios previstos en las variables climáticas, como el aumento de las temperaturas máximas y la frecuencia e intensidad de los episodios de ola de calor, conllevan un incremento en la mortalidad asociada al calor. Un ejemplo notable de esta tendencia ocurrió durante la década de 1999 a 2008, cuando el cambio climático cuadruplicó el riesgo de eventos de calor extremo en Europa. La ola de calor de 2003 fue uno de los episodios más relevantes, con un exceso de mortalidad estimado en alrededor de 70.000 muertes, de las cuales 15.000 ocurrieron en Francia y se relacionaron con el cambio climático.

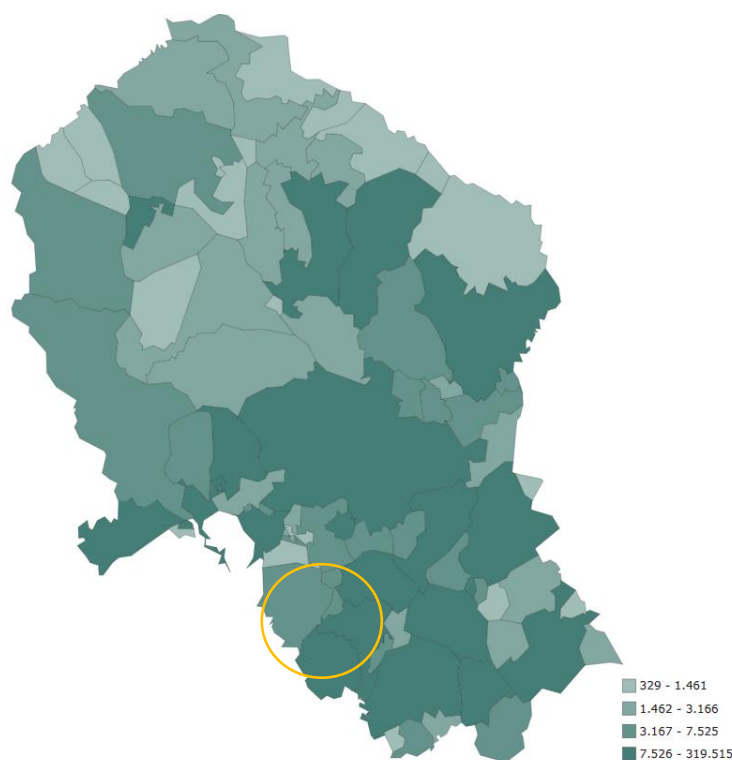
A nivel de amenaza las proyecciones climáticas presentadas en el punto 4.1.2.1 de Temperatura, indican que el riesgo de confort térmico y aumento en la mortalidad debido a episodios de temperatura extrema puede ser significativo en Cabra. Se prevé que las variaciones de temperatura afecten directamente al confort climático durante el día. Las proyecciones para el horizonte 2040, en el escenario RCP 8.5, indican un aumento de las temperaturas máximas en un 8.1% y un incremento del número de días con temperaturas máximas superiores a los 40°C en un 221.3%, confirmando así el aumento de las temperaturas previsto en Cabra y su impacto negativo en el confort térmico.

Este efecto también se espera durante las noches, ya que las proyecciones climáticas indican un aumento de las noches tropicales (aquellas en las que la temperatura mínima es superior a 20°C). En el escenario 8.5, se espera que el número de noches tropicales aumente a 14.7 anuales a medio plazo y a 62.5 anuales a largo plazo, muy por encima de las 3.5 noches anuales que históricamente se han registrado en Cabra. Esto afectará las condiciones de descanso de la población y, en consecuencia, su salud.

Se considera toda la población del municipio estará expuesta (20.097 personas según el Instituto de estadística y cartografía de la Junta de Andalucía de 2022), pero se considera más sensible y por lo tanto más vulnerable a la población mayor de 65 años (21,1%) y menor de 20 años (17,9%). Según datos del Instituto de Estadística y Cartografía de la Junta de Andalucía de 2022, la población vulnerable en Cabra se estima en 7.838 habitantes de un total de 20.097 habitantes.

En comparación con otros municipios de Córdoba, Cabra destaca por tener una cantidad de población, es decir una exposición, considerablemente alta, siendo el sexto municipio más poblado. Sin embargo, es importante destacar que la población del municipio de Córdoba es notablemente mayor que cualquier otro municipio de la provincia.

Figura 55: Cifras Oficiales de Población de los Municipios Españoles 2022: Revisión del Padrón Municipal.



Fuente: INE Instituto Nacional de Estadística

Para analizar la sensibilidad, también se han considerado variables adicionales, como la edad de las edificaciones, la tipología de viviendas, la superficie de las viviendas, la posesión de ascensores, la densidad, entre otras.

El empeoramiento del confort climático en Cabra debido al cambio climático tendrá un impacto en los requisitos de aislamiento térmico de los edificios públicos y privados, especialmente aquellos que albergan a personas sensibles, como centros de salud, residencias de ancianos, centros de educación infantil, primaria y secundaria, entre otros.

Tabla 19: Servicios públicos del municipio de Cabra

Servicios públicos 2020-2021	Cantidad
Centros de Infantil. Curso 2020-2021	11
Centros de Primaria. Curso 2020-2021	5
Centros de Enseñanza Secundaria Obligatoria. Curso 2020-2021	4
Centros de Bachillerato. Curso 2020-2021	2
Centros C.F. de Grado Medio y Superior. Curso 2020-2021	5
Centros de educación de adultos. Curso 2020-2021	2
Bibliotecas públicas. 2020	2
Centros de salud. 2021	1

Fuente: INE Instituto Nacional de Estadística

En cuanto a los años de construcción de los edificios, se utilizará el Censo de Población y Viviendas de 2011 del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, que proporciona información sobre los años de construcción de los edificios destinados principalmente a viviendas. Según estos datos, se observa que en Andalucía el porcentaje de viviendas construidas antes de 1970 es ligeramente mayor que en Cabra. Sin embargo, el porcentaje de vivienda de nueva construcción (2002 o posteriores) es mayor en Andalucía en comparación con Cabra.

Tabla 20: Edificios destinados a viviendas por año de construcción del edificio. 2011

Año de construcción del edificio											
Territorio	< 1900	De 1900 a 1920	De 1921 a 1940	De 1941 a 1950	De 1951 a 1960	De 1961 a 1970	De 1971 a 1980	De 1981 a 1990	De 1991 a 2001	De 2002 a 2011	TOTAL
Andalucía	89.964	47.103	66.334	87.585	168.424	227.417	323.409	340.222	344.162	320.056	2.014.676
Proporción	4%	2%	3%	4%	8%	11%	16%	17%	17%	16%	
Cabra	80	115	142	199	526	520	1.065	911	973	566	5.097
Proporción	2%	2%	3%	4%	10%	10%	21%	18%	19%	11%	

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Censo de Población y Viviendas 2011.

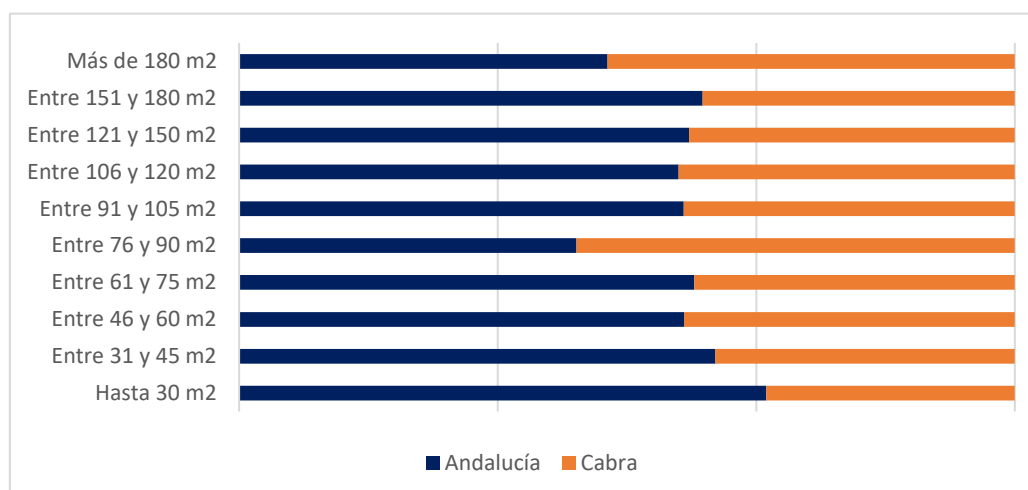
Respecto a las viviendas según su superficie, se utilizará el Censo de 2001 del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, que proporciona información sobre las superficies de las viviendas. En Cabra, la mayoría de las viviendas tienen entre 76 y 90 m², lo que representa el 35.8% del total.

Tabla 21: Superficie de viviendas. 2001.

Superficie de la vivienda (m2)	Andalucía	Cabra
Hasta 30	23.370	45
Entre 31 y 45	68.040	158
Entre 46 y 60	227.687	584
Entre 61 y 75	451.263	1.122
Entre 76 y 90	713.143	2.427
Entre 91 y 105	398.881	1.024
Entre 106 y 120	230.059	600
Entre 121 y 150	164.777	416
Entre 151 y 180	65.291	158
Más de 180	74.668	236
TOTAL	2.417.179	6.770

Fuente: Propia a partir de los datos del Instituto de Estadística y Cartografía

Figura 56: Diferencias distributivas entre Andalucía y Cabra en términos de superficie de viviendas.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Estadística y Cartografía

En relación a los espacios verdes, se reconoce su importancia como elemento clave en la lucha contra este riesgo en los espacios públicos. Sin embargo, actualmente representan un porcentaje bajo de la ocupación del suelo urbano de Cabra. A medio plazo, es posible que estos espacios no sean suficientes para hacer frente al riesgo del empeoramiento del confort climático, por lo que es necesario garantizar que puedan ser disfrutados por todos los habitantes y evitar la distribución irregular de estos espacios en la trama urbana. Además, en los entornos urbanos se produce el efecto de isla de calor urbana, lo que resulta en condiciones de confort climático reducido durante las horas centrales del día dentro del municipio, especialmente en plazas pavimentadas y espacios abiertos.

En términos de capacidad adaptativa, Cabra cuenta con el único hospital del Distrito Sanitario Córdoba Sur, el Hospital Infanta Margarita, y un centro de salud. Sin embargo, además de las instalaciones sanitarias existentes, es importante evaluar la disponibilidad de fuentes y espacios con sombra en la comunidad. Estos lugares pueden proporcionar alivio y protección contra el calor excesivo, especialmente para la población vulnerable.

Figura 57: Distrito sanitario Córdoba sur y la localización de sus centros de salud



Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía

Además de las instalaciones sanitarias existentes, se debe evaluar la disponibilidad de fuentes y espacios con sombra en la comunidad. Estos lugares pueden proporcionar alivio y protección contra el calor excesivo, especialmente para la población vulnerable.

Se prevé un aumento en las temperaturas máximas y en el número de días con altas temperaturas, así como un incremento de las noches tropicales. Esto afectará la salud de la población y requerirá mejoras en el aislamiento térmico de los edificios, especialmente aquellos destinados a personas más vulnerables. Las consecuencias de este riesgo implicarán un aumento en los costos totales del sistema de salud pública y los gastos privados de las personas especialmente sensibles y vulnerables, así como la posible saturación puntual de los servicios sanitarios y la necesidad de aumentar los espacios verdes. Todos estos condicionantes apuntan que el cambio climático supone un posible impacto negativo en el confort térmico y incremento de la mortalidad asociada al calor.

4.2.6 Procesos de degradación del suelo, erosión y desertificación

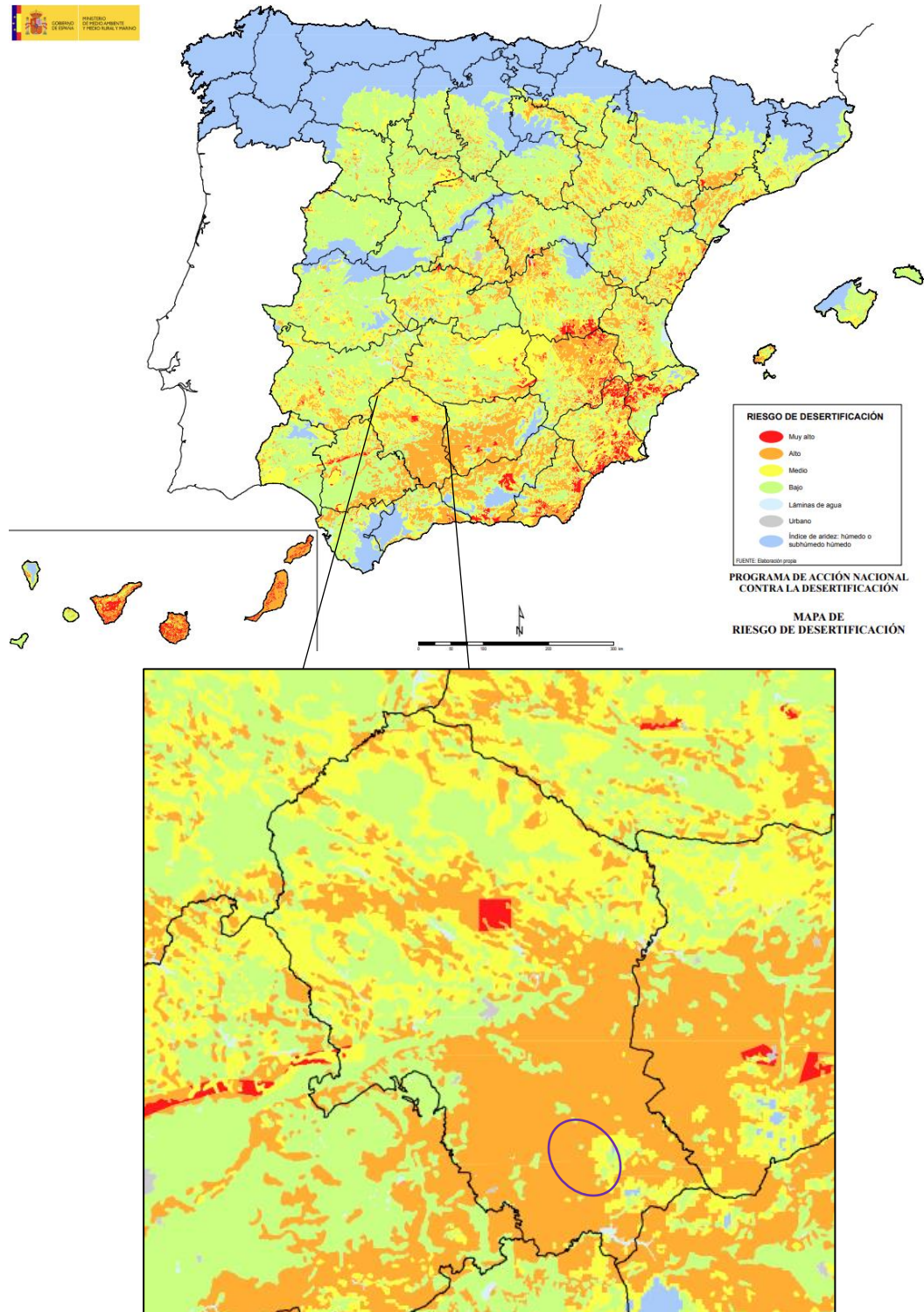
La desertificación ya es una realidad que afecta de manera significativa a una gran parte del territorio, con proyecciones que indican un aumento de la aridez y la erosión, lo cual favorece aún más los procesos de desertificación¹⁷.

El Programa de Acción Nacional contra la Desertificación del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino cuenta con un mapa de riesgo de desertificación que ha sido ampliado para proporcionar información más detallada sobre la Provincia de Córdoba, específicamente el municipio de Cabra.

Según este mapa, la mayor parte del municipio se encuentra en una categoría de alto riesgo de desertificación, mientras que las áreas restantes, correspondientes al Parque Natural de Sierras Subbéticas, presentan niveles de riesgo medio o bajo.

¹⁷ Impactos del Cambio Climático en los procesos de Desertificación en España; NIPO: 280-16-281-4; Depósito Legal: M-16615-2016 (miteco.gob.es)

Figura 58: Mapa de riesgo de desertificación



Fuente: Impactos del Cambio Climático en los procesos de Desertificación en España (MITECO)

Los impactos del cambio climático en los suelos son diversos y abarcan los siguientes aspectos, tales como:

- Disminución de la materia orgánica del suelo a medio y largo plazo, causada por la reducción de la cobertura vegetal, la disminución del aporte de hojarasca y el aumento de la erosión.
- Cambios en la cantidad, estructura y composición de las comunidades microbianas presentes en el suelo.
- Reducción del contenido de carbono orgánico en el suelo, especialmente debido a eventos extremos de precipitación, lo que ocasiona la pérdida de nutrientes y otros elementos fundamentales.

Estas alteraciones también están asociadas a riesgos geomorfológicos, como deslizamientos, caídas en bloque y desprendimientos¹⁸.

Debido a la gran importancia de la agricultura en el municipio y su ubicación en zonas de alto riesgo de desertificación, el cambio climático representa un potencial impacto para la degradación del suelo, la erosión y la desertificación en Cabra.

4.2.7 Incremento de plagas emergentes, aparición de nuevas enfermedades y vectores

Pese a la incertidumbre a la cual está sujeto este riesgo, el incremento de plagas emergentes y la aparición de nuevas enfermedades y vectores es una preocupación importante en el contexto del cambio climático. Se prevé que las variaciones en las variables de amenaza de las temperaturas y las precipitaciones puedan tener impactos significativos en la distribución geográfica de enfermedades y plagas. Según el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), se prevén cambios en los rangos de la transmisión. Por una parte, es probable que los vectores de enfermedades y las nuevas plagas se expandan hacia altitudes y latitudes más altas debido a estos cambios en los rangos de transmisión y por la otra, la duración también variará puesto que se prevé un aumento de riesgo de transmisión estacional¹⁹.

El aumento de las temperaturas puede favorecer la supervivencia y la reproducción de plagas, lo que puede resultar en un incremento en su población. Además, los cambios en las condiciones ambientales y los hábitats pueden facilitar la transmisión de enfermedades de animales a humanos. Es importante destacar que alrededor del 60% de las enfermedades infecciosas humanas son zoonóticas, lo que significa que se originan en animales, y al menos el 75% de los agentes patógenos de enfermedades infecciosas emergentes tienen origen animal²⁰.

En el caso específico de Córdoba, desde el Departamento de Sanidad y Bienestar Animal (SBA) e Higiene Ambiental (control de plagas) se ha observado que el cambio climático está facilitando la reproducción de las ratas, también, la reducción de la actividad humana durante el confinamiento permitió una mayor libertad de movimiento para estos roedores, favoreciendo la expansión, por lo que se ha detectado un aumento en los tratamientos contra las ratas en comparación con hace cinco años. La cucaracha americana, presente principalmente en las redes de saneamiento, también puede experimentar cambios

¹⁸ Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España, 2021. Pg 64.
https://adaptecca.es/sites/default/files/documentos/impactosyriesgoscccespanawebfinal_tcm30-518210_0.pdf

¹⁹ IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf

²⁰ [https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-gobierno-presenta-el-plan-estrategico-salud-y-medio-ambiente-\(pesma\)-destinado-a-proteger-a-la-poblacion-de-los-riesgos-medioambientales/tcm:30-533340](https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-gobierno-presenta-el-plan-estrategico-salud-y-medio-ambiente-(pesma)-destinado-a-proteger-a-la-poblacion-de-los-riesgos-medioambientales/tcm:30-533340)

en su comportamiento debido al aumento de las temperaturas, lo que podría ampliar su período de actividad a lo largo del año.

Los dípteros hematófagos, como el mosquito tigre, representan otra plaga preocupante. Se ha observado su propagación a lo largo de la costa mediterránea, desde Barcelona hasta Málaga, y se espera que continúe colonizando áreas del interior. Los simúlidos, también conocidos como moscas negras, se encuentran en aguas limpias de arroyos durante la primavera.

La Junta de Andalucía también dispone del listado de plagas en superficies forestales tratadas en 2020. seleccionando la provincia de Córdoba los agentes nocivos a nivel de plagas forestales fueron:

- *Anoplophora spp.*
- *Procesionaria*
- *Nematodo del pino*
- *Xylella fastidiosa*
- *Dryocosmus kuriphillus*
- *Fusarium circinatum*
- *Phytophthora ramorum*
- *Perforadores de pino*
- *Red Seda*

Plagas específicas existentes de baja incidencia en olivares son:

- Polilla del olivo *Prays oleae* - Es una polilla cuyas larvas se alimentan de los brotes y flores del olivo. Esto puede afectar negativamente la producción de frutos y debilitar el árbol.
- Mosca del olivo *Bactrocera oleae* - Es una de las plagas más importantes y extendidas en los olivares de España. Las larvas de esta mosca se alimentan de las aceitunas, causando daños en la fruta y reduciendo la calidad y cantidad del aceite producido.
- Abichado del olivo *Euzophera pinguis* - Sus larvas se alimentan de los racimos de flores y aceitunas, causando daños y pérdidas en la producción.
- Entre otras: Cochinilla violeta *Parlatoria oleae*, Crisopa *Chrysoperla carnea*²¹

Además de estas plagas identificadas que pueden aumentar su distribución, existen incertidumbres sobre la aparición de nuevas plagas en el futuro, pero las predicciones indican un posible crecimiento en la aparición de plagas, nuevas enfermedades y vectores debido al cambio climático.

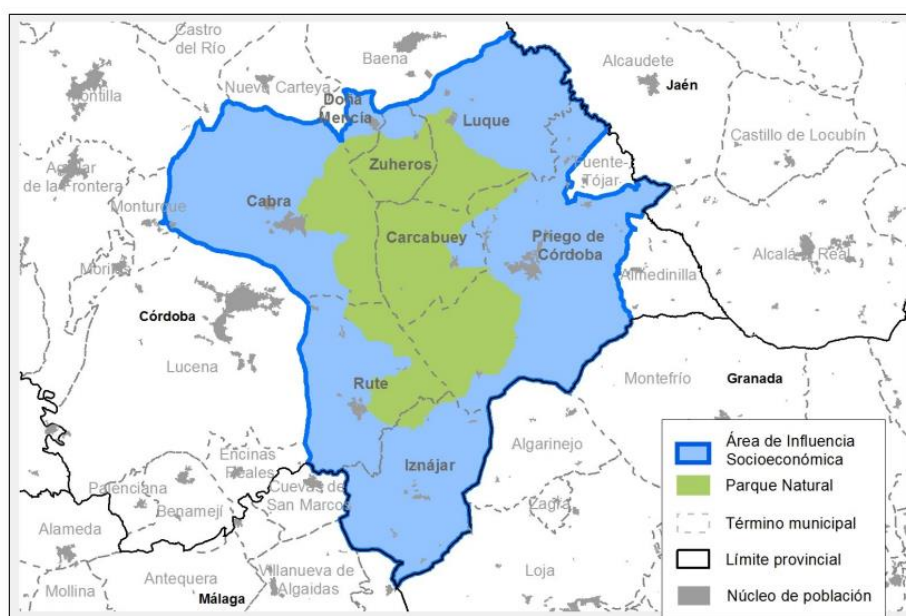
4.2.8 Pérdida biodiversidad y servicios ecosistémicos

El incremento de la temperatura y el aumento en la frecuencia e intensidad de las sequías representan una seria amenaza para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en Cabra. Estos cambios tendrán efectos negativos en los ecosistemas al reducir la disponibilidad natural de agua, que es crucial para la supervivencia de los hábitats y las especies que dependen de ella. Además, el aumento de la evapotranspiración causada por las altas temperaturas aumentará aún más la demanda de agua, agravando la escasez.

²¹<https://www.juntadeandalucia.es/export/cdn-micrositios/documents/71753/93251/Informe+Especial+Inter%C3%A9s+Olivar/552d4c8d-906e-4d54-9716-120c05e8c45e?version=1.1>

Además, existen áreas degradadas que anteriormente eran bosques de quercíneas y que ahora están representadas por el HIC 5330 "Matorrales termomediterráneos y pre-estépico". Estas áreas de matorrales cubren aproximadamente el 11% del espacio protegido y ocupan alrededor de 3.400 hectáreas. Otro hábitat presente en el parque es el HIC 6310 "Dehesas perennifolias de *Quercus spp.*", que representa más del 7% del área protegida y consiste en masas aclaradas utilizadas para actividades agrosilvopastorales, entremezcladas con los pastizales del HIC 6220.

Figura 59: Localización del Parque Natural Sierras Subbéticas y su Área de Influencia Socioeconómica.



Además de estas áreas terrestres, el municipio también alberga dos zonas húmedas incluidas en la MASb Cabra-Gaena. Estas zonas, conocidas como Nava Alta de Cabra y Navanzuelo, se encuentran dentro del

https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/badea/operaciones/consulta/anual/1433?CodOper=b3_151&codConsulta=1433

<https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/documents/20151/58747027/II+PDS+PN+S.Subb%C3%A9ticas.pdf/ff0c1a68-8298-79ea-249f-4c0dc9ebd956?t=1666025714122>

término municipal de Cabra y forman parte del Parque Natural Sierras Subbéticas, que también está catalogado como Lugar de Interés Comunitario (LIC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) bajo el nombre de "Sierra Subbética". Estas zonas húmedas tienen un alto valor ecológico y contribuyen a la conservación de la biodiversidad local.

En conclusión, el principal impacto de la pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos en Cabra se deriva del aumento de la temperatura y la intensificación de las sequías. Estos cambios amenazan la disponibilidad de agua, afectando negativamente a los hábitats y especies dependientes. Los espacios naturales protegidos y los diferentes hábitats presentes en el Parque Natural de Sierras Subbéticas, así como las zonas húmedas de Nava Alta de Cabra y Navanzuelo, desempeñan un papel crucial en la conservación de la biodiversidad local.

4.2.9 Resumen de los principales riesgos climáticos

El presente apartado tiene como objetivo proporcionar un resumen conciso del análisis de riesgos climáticos que afectan al municipio de Cabra, estos fueron previamente priorizados en el apartado 0.

Se han clasificado los riesgos climáticos más relevantes en función de su naturaleza, la probabilidad de ocurrencia, el nivel de impacto previsto y los principales efectos asociados. Cada riesgo identificado afecta de manera particular a diversos sectores, lo que enfatiza la importancia de un enfoque integral.

Tabla 22: Principales riesgos climáticos identificados en Cabra

Riesgo climático	Sector	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de impacto previsto	Principales impactos asociados
Disminución de la disponibilidad de agua	Agua Salud Agricultura Medio ambiente y biodiversidad	Probable	Alto	Reducción del agua disponible tanto superficial como subterráneas. Disminución de agua para la población en el municipio, efecto en la calidad de vida, y efecto en los ecosistemas locales
Incremento de las inundaciones	Edificios Planificación urbanística Protección civil y emergencias	Probable	Alto	Riesgo por inundación tanto en la extensa superficie cultivable y en zonas urbanas.
Cambios en la productividad agraria y ganadera	Agricultura Sector forestal Medio ambiente y biodiversidad	Posible	Alto	Teniendo en cuenta que gran parte del municipio es zona agraria (75%), disminución de la calidad en los olivares de las zonas agrarias más sensibles y de desventaja. Efecto en la economía local.
Mayor riesgo de incendio	Agricultura Sector forestal Medio ambiente y biodiversidad Protección civil y emergencias Turismo	Probable	Alto	La amplia superficie agrícola susceptible, la presencia de extensas áreas forestales, junto a sus recurrentes incendios a nivel histórico, crea un escenario propicio para la propagación y el impacto devastador de los incendios

Confort climático e incremento de la mortalidad asociada al calor	Edificios Salud Turismo	Probable	Alto	Incremento del número de atenciones médicas, hospitalizaciones, costes en salud o defunciones debidas a golpes de calor, especialmente en la población más sensible. Necesidad de aumentar el espaciado verde público.
Degradación del suelo, erosión y desertificación	Agricultura Sector forestal Medio ambiente y biodiversidad Edificios Planificación urbanística Turismo	Posible	Alto	Perdida de utilidad del suelo actual. Riesgos geomorfológicos, como deslizamientos, caídas en bloque y desprendimientos
Incremento de plagas, nuevas enfermedades y vectores	Agricultura Sector forestal Medio ambiente y biodiversidad Salud	Posible	Alto	Posible crecimiento en la aparición de plagas, nuevas enfermedades y vectores que afecten a la población, a superficies vegetales y al olivar.
Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos	Sector forestal Medio ambiente y biodiversidad	Posible	Alto	Reducción del hábitat natural de las especies. Afectaciones a la biodiversidad.

Fuente: elaboración propia

4.3 CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las principales conclusiones de la diagnosis energética y de riesgos y vulnerabilidades climáticas para Cabra, que serán el punto de partida para la definición del Plan de Acción de Cabra.

Riesgos y vulnerabilidades climáticas y líneas de acción

El presente informe evalúa mediante la metodología dictada por el IPCC, cuáles serán los principales riesgos derivados del cambio climático que afectarán al municipio. En particular se centra en identificar y analizar los principales riesgos climáticos que amenazan al municipio, evaluando su probabilidad de ocurrencia y el nivel de impacto previsto en diferentes sectores. La comprensión detallada de estos riesgos permitirá desarrollar estrategias de adaptación y resiliencia adecuadas para hacer frente a los desafíos del cambio climático.

En base a la diagnosis climática se ha puesto de manifiesto la necesidad de incorporar objetivos y líneas de acción relacionadas con:

Disminución de la disponibilidad de agua: Existe una alta probabilidad de que el municipio enfrente una reducción en la disponibilidad de agua superficial y subterránea, lo que afectará a múltiples sectores, incluyendo el abastecimiento para la población, la agricultura y el medio ambiente. Esta disminución puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de la población y en la salud de los ecosistemas locales.

Incremento de las inundaciones: Se espera que el riesgo de inundaciones sea probable y alto, lo que afectará a edificios, áreas urbanas y la capacidad de respuesta de protección civil y emergencias. Es probable que tenga un impacto considerable en la infraestructura, en las extensas superficies cultivables y la planificación urbana.

Cambios en la productividad agraria y ganadera: Existe una posibilidad alta de que la productividad agrícola y ganadera se vea afectada. Dado que gran parte del municipio es zona agraria, esto puede tener consecuencias significativas para la economía local y la calidad de los cultivos en áreas más sensibles.

Mayor riesgo de incendio: Teniendo en cuenta los históricos de incendios junto a las características municipales (extensa superficie agrícola y áreas forestales) es probable que el municipio enfrente un mayor riesgo de incendios. Esto puede tener un impacto devastador en el medio ambiente, la agricultura, el turismo y requerirá una respuesta activa de protección civil y emergencias.

Confort climático e incremento de la mortalidad asociada al calor: La probabilidad de un incremento en las temperaturas extremas puede resultar en una mayor mortalidad debido a golpes de calor, especialmente entre poblaciones más vulnerables. Esto requerirá la implementación de medidas para reducir el impacto en la salud pública, así como la necesidad de crear más espacios verdes públicos.

Degradación del suelo, erosión y desertificación: La posible degradación del suelo y la erosión pueden tener un impacto significativo en la utilidad actual del suelo y aumentar los riesgos geomorfológicos, como deslizamientos y desprendimientos. Esto afectaría tanto a la agricultura como a la planificación urbana y el turismo.

Incremento de plagas, nuevas enfermedades y vectores: Existe una posibilidad alta de que se produzca un incremento en plagas, enfermedades y vectores que afecten tanto a la población como a los bosques, cultivos agrícolas y el olivar. Esto requerirá una gestión adecuada para mitigar el impacto en la salud pública y la producción agrícola.

Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos: La posible pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos puede afectar al sector forestal y al medio ambiente en general. La reducción del hábitat natural de las especies puede tener implicaciones negativas para la biodiversidad local.

Indicadores de seguimiento

Para la correcta implementación y seguimiento del PACES 2030 de Cabra deberán definirse unos indicadores asociados que permitan llevar a cabo una evaluación continua del éxito de la implementación de las acciones definidas en el Plan de Acción. Así se definirán tanto indicadores específicos de seguimiento de las acciones como indicadores a nivel municipal que permitan valorar la evolución del consumo energético y las emisiones por habitante, así como la evolución de la vulnerabilidad municipal frente a los impactos del cambio climático.

5. OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES

5.1 SITUACIÓN ACTUAL NORMATIVA

El marco de la política climática y energética en España está determinado por el contexto internacional y la política de la Unión Europea. En éste destaca el Acuerdo de París alcanzado en 2015 y cuyo objetivo es contener el aumento de la temperatura media global por debajo de los 2 °C respecto de los niveles existentes antes de la revolución industrial, y realizar esfuerzos para limitarlo a 1,5 °C. La UE ratificó el Acuerdo en octubre de 2016 (lo que permitió su entrada en vigor en noviembre de 2016) y España lo hizo en 2017. Con la entrada en vigor del mencionado Acuerdo se dio un nuevo impulso a las políticas energéticas y de cambio climático.

Los objetivos de reducción de emisiones a 2030 fueron recogidos en un primer momento en las Conclusiones del Consejo Europeo de octubre de 2014. En éstas se aprobó el Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030 (“Marco 2030”). Posteriormente, el acuerdo del Consejo Europeo celebrado en diciembre de 2020 se incrementa la ambición climática. Los principales objetivos de dicho Marco 2030 son:

- Un objetivo vinculante para la UE en 2030 de, al menos, un 55% menos de emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con 1990.
- Un objetivo vinculante para la UE en 2030 de, al menos, un 32% de energías renovables en el consumo de energía.
- Un objetivo indicativo para la UE en 2030 de, al menos, un 32,5% de mejora de la eficiencia energética.

Por otra parte, en 2011 la Comunicación de la Comisión Europea sobre una Hoja de ruta hacia una economía baja en carbono y competitiva en 2050 daba indicaciones de cómo la Unión Europea debía reducir sus emisiones un 80% por debajo de los niveles de 1990 a través de reducciones domésticas. En 2018, a través de la Comunicación de la Comisión Europea sobre “Un planeta limpio para todos”. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra” y de la propuesta de la Comisión de marzo de 2020 de la Ley del clima europea se establece el marco para alcanzar la neutralidad climática de la Unión Europea en 2050.

En este contexto internacional y europeo, España ha mostrado su compromiso con la crisis climática al situar el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC 2021-2030) como uno de los ejes prioritarios de acción política, cuyos objetivos son avanzar en la descarbonización, sentando unas bases firmes para consolidar una trayectoria de neutralidad climática de la economía y la sociedad en el horizonte 2050. Este compromiso, además de dar mayor certidumbre a los inversores y facilitar el aprovechamiento de las oportunidades, también se dirige a la preservación del bien común y a garantizar la protección de los colectivos más vulnerables. Los objetivos de reducción establecidos en este documento de planificación estatal estiman una reducción de emisiones del 23% para el año 2030, un 74% de generación renovable sobre el total de generación eléctrica, un 42% de consumo de energía procedente de fuentes renovables sobre el consumo final y un 39,5% de mejora en eficiencia energética. como objetivo

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030, aprobado por el Consejo de Ministros la primera semana de abril de 2021, constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en España. Tiene como principal objetivo evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes.

5.2 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS PARA EL PACES DE CABRA

Definición de los objetivos

A la hora de definir los objetivos concretos para Cabra en materia de transición energética y adaptación al cambio climático para el horizonte 2030 se han tenido en cuenta los objetivos asumidos a partir del año 2015 para los municipios adheridos al pacto de las alcaldías, que implican una reducción del 40% de las emisiones respecto al año base. A demás, se tienen en cuenta los objetivos de producción de energía renovable y eficiencia energética.

La voluntad del Ayuntamiento de Cabra de llevar a cabo la transición energética y ejecutar las acciones necesarias para conseguir el cambio de modelo energético en el contexto actual se materializa a través de los objetivos definidos para Cabra con horizonte 2030, que son los siguientes:

Tabla 23: Objetivos del PACES de Cabra

REDUCCIÓN DE EMISIONES	EFICIENCIA ENERGÉTICA	ENERGÍAS RENOVABLES	ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO		
40% de reducción respecto al año 2005	32,5% de mejora de la eficiencia energética	32% del consumo final de energía proveniente de fuentes renovables	Incrementar la resiliencia del municipio al cambio climático	Mejorar la gestión del agua, tanto en el impacto sobre el medio construido, como el impacto por sequía	Reducción de la vulnerabilidad por altas temperaturas

Fuente: elaboración propia a partir de los distintos instrumentos de planificación.

Selección del año base para el objetivo de reducción de emisiones

Aunque los objetivos europeos de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero se establecieran en el Marco sobre Energía y Clima respecto a los niveles de 1990, fue en el año 2005 cuando se creó un mercado de comercio de derechos de emisión de GEI a nivel europeo, lo que supuso la aplicación de los instrumentos del mercado al servicio de la reducción de emisiones de GEI.

La Decisión núm. 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 23 de abril de 2009 sobre el esfuerzo de los estados miembro por reducir sus emisiones de GEI con la finalidad de cumplir con los compromisos adquiridos por la Comunidad Europea hasta el año 2020, toma como año de referencia el año 2005, el primer año en que entró en vigor el mercado de derechos de emisión.

Por otra parte, en la metodología de elaboración de los Planes de Acción por el Clima y la Energía Sostenible (PACES) de la Unión Europea se establece que en caso de que no haya disponibilidad de datos para el año 1990 los objetivos se concreten en base al año 2005. Citando la guía “Cómo desarrollar un Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES)” (Covenant of Mayors 2010): “El año de referencia recomendado es 1990, pero si la autoridad local no cuenta con datos para completar un inventario de CO₂ para el año 1990, debe elegirse el año posterior más próximo del cual puedan recogerse datos completos y fiables.”

De acuerdo con todo lo expuesto, en el caso de Cabra se toma como año base para fijar los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero el año 2005, dado que es el primer año con datos disponibles en el registro de la huella de carbono de los municipios andaluces.

6. PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

6.1 Proceso de participación para la elaboración del plan

El Plan de Acción de mitigación de Cabra afecta a múltiples áreas y departamentos municipales, por lo tanto, se ha considerado esencial que todas formen parte del proceso desde el inicio y que cada una de ellas se identifique con la necesidad de actuar frente al cambio climático.

Así, se ha llevado a cabo un proceso participativo en la elaboración del Plan de Acción, (que puede consultarse en el plan de comunicación) que ha combinado sesiones de trabajo con el área de Medio Ambiente del Ayuntamiento con la finalidad de completar la redacción y desarrollo posterior del documento.

También se han llevado a cabo una sesión de **participación externa**, dirigida tanto a la ciudadanía como a entidades y asociaciones del territorio municipal. La sesión tuvo por objetivos:

- Informar de la elaboración del PACES de Cabra.
- Sensibilizar sobre cambio climático y explicación de conceptos clave.
- Presentar el inventario de emisiones.
- Presentar el análisis de riesgos y vulnerabilidades.
- Identificar y recoger información adicional y comentarios sobre las propuestas iniciales del plan.

6.2 Cumplimiento de los objetivos del plan de acción

El **Plan de Acción de mitigación** que se describe en este documento consta de 26 acciones que supondrán (cuando el 100% estén implementadas en 2030) un ahorro energético de 76.944,95 MWh y un ahorro de emisiones de 21.068,06 tCO_{2eq}/año. El coste total de implementación de las medidas asciende a 1.735.359,64€. El total de emisiones reducidas previstas para el año 2030 implican una reducción de emisiones respecto al año 2005 del 41,23%. Este hecho supone un leve incremento respecto al objetivo originalmente en el PACES de Cabra, establecido en un 40% de reducción respecto al año base.

Por lo que respecta a la generación de energía renovable, con el desarrollo de las acciones de la estrategia se espera una producción local de 3.860,12 MWh/año de energías renovables, lo que representa un 2% del consumo energético final esperado para Cabra el año 2030.

Finalmente, el **plan de acción de adaptación** se estructura en 16 acciones y supone un coste total de 160.050€ para su implementación. Esta inversión permitirá al municipio incrementar su resiliencia ante los efectos del cambio climático.

6.3 Estructura del plan de acción

Para llegar a los objetivos generales marcados por el PACES de Cabra, las acciones del Plan de Acción de mitigación se han estructurado en **9 áreas de intervención**, que se detallan a continuación, que incluyen todos los sectores y ámbitos considerados en el diagnóstico del municipio y en diversos documentos de planificación energética, tanto a nivel de Ayuntamiento como a nivel municipal: edificios municipales, edificios residenciales y del sector servicios, alumbrado, flota municipal de vehículos, transporte privado, industria, producción local de energía, residuos y otros. En el caso del plan de adaptación, se han considerado **8 sectores**: agricultura y forestal, agua, edificios municipales, medio ambiente y biodiversidad, protección civil y emergencias, salud, turismo y otros.

A continuación, se detallan los campos principales de las actuaciones, como son el consumo energético, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, producción de energía local y coste económico asociado según las diferentes áreas de intervención.

6.4 Fichas del plan de acción

El resultado del proceso de elaboración del plan de acción se concreta en las fichas, que incluyen una serie de parámetros que permiten acotar y dar una idea más precisa de la actuación. Las fichas se presentan de forma adjunta al presente documento, en formato de anexo y presentan los siguientes campos, para el sector de mitigación:

- Área de intervención: ámbito en el que se agrupa la actuación. Se consideran las siguientes áreas: edificios municipales, edificios residenciales y del sector servicios, alumbrado, flota municipal de vehículos, transporte privado, industria, producción local de energía, residuos y otros.
- Código: permite numerar las acciones según el área de intervención a la que pertenecen.
- Descripción: ofrece una idea del contenido de la actuación, alcance y relación con algunas de las medidas ya puestas en marcha por parte del Ayuntamiento.
- Nivel de prioridad: clasificado según alto, medio o bajo se establece para ordenar la implementación de las actuaciones.
- Departamento responsable: a partir de las distintas áreas de trabajo del Ayuntamiento, se identifican aquellas responsables de cada actuación.
- Reducción de las emisiones de CO_{2eq}: se realiza una estimación del potencial ahorro de emisiones para el año 2030 para cada actuación.
- Reducción del consumo energético 2030: se realiza una estimación del potencial ahorro energético para el año 2030 para cada actuación.
- Producción energética local 2030: se realiza una estimación del potencial generador de energía renovable.
- Metodología de cálculo de los ahorros energéticos: se detalla cual ha sido el método de cálculo para el ahorro energético y la reducción correspondiente de emisiones. También se incluye el cálculo estimativo de producción energética.
- Estado de implementación: se detalla el estado de progreso de la actuación según si esta está ejecutada, está en progreso o aún no se ha iniciado.
- Los costes de inversión se refieren en la mayoría de las acciones a los costes asociados a la elaboración de estudios o asistencia técnica en la fase de conceptualización de la medida. También pueden referirse a costes de material o intervenciones necesarias para ejecutar las acciones. Los costes de operación están asociados en la mayoría de las acciones a costes de personal necesario (recursos humanos propios del Ayuntamiento o externalizados) que se necesitarán para poder ejecutar la medida a lo largo de los años.
- Metodología de cálculo de los costes económicos: se detalla cual ha sido el método de cálculo para los costes de inversión y de mantenimiento, siguiendo la misma estructura que la metodología de cálculo de los ahorros energéticos.
- Indicadores de seguimiento: permitirán realizar un monitoreo de las acciones a partir de una serie de indicadores.

En el caso de las acciones de adaptación, no se consideran los campos asociados al ahorro energético, de emisiones o de producción local de energía y sí que se mantienen los asociados al coste económico, horizonte temporal, período de implementación o estado de implementación. Se añaden únicamente el campo de principal riesgo climático asociado a la medida.

6.5 Tablas resumen de las acciones de mitigación

En la tabla a continuación se detalla el número total de acciones agrupadas por área de intervención y se muestra la suma total de reducción energética y de emisiones prevista, así como la inversión prevista para la implementación del bloque de medidas. Posteriormente se detalla el plan de acción para cada actuación.

Tabla 24: Resumen del plan de mitigación por áreas de intervención

Área de intervención	Número de acciones	Reducción del consumo energético 2030 (MWh/año)	Reducción de las emisiones de CO ₂ eq 2030 (t/año)	Producción energética local 2030 (MWh/año)	Coste total (€)
Edificios municipales	6	299,67	561,48	-	573.282,78
Edificios residenciales	2	5.659,10	1.479,37	-	188.640,00
Alumbrado público	2	1.967,60	664,64	-	225.000,00
Flota municipal	1	-	-	-	20.000,00
Transporte privado	9	67.251,51	16.421,26	-	564.030,08
Industria	1	1.767,08	547,79	-	4.000,00
Producción local de energía	3	-	1.195,20	3.860,12	142.406,78
Residuos	1	-	198,31	-	15.000,00
Otros	1	-	-	-	3.000,00
Total	26	76.944,95	21.068,06	3.860,12	1.735.359,64

Fuente: elaboración propia

Tabla 25: Resumen del plan de mitigación detallado por acción

	Inicio	Final	Área de intervención	Reducción del consumo energético 2030 (MWh/año)	Reducción de las emisiones de CO2eq 2030 (t/año)	Producción energética local 2030 (MWh/any)	Coste total de la acción (€)
Edificios municipales							
Implantación de un sistema de gestión energética para monitorizar los consumos municipales	2023	2030	Edificios municipales	150,00	44,92	-	31.500,00
Designación de personal técnico para realizar la gestión energética de los edificios e instalaciones municipales	2024	2030	Edificios municipales	93,75	28,07	-	150.000,00
Elaboración de auditorías energéticas en edificios municipales	2021	2024	Edificios municipales	38,09	12,30	-	391.032,78
Implantación del programa Euronet 50/50 en las escuelas públicas	2024	2030	Edificios municipales	17,83	5,47	-	750,00
Renovación de la iluminación interior de los edificios e instalaciones públicas	2021	2024	Edificios municipales	-	-	-	-
Compra de energía verde certificada en edificios e instalaciones municipales	2027	2030	Edificios municipales	-	470,71	-	-
Alumbrado público							
Compra de energía verde certificada en los cuadros de alumbrado público	2027	2030	Alumbrado público	-	127,49	-	-
Sustitución de lámparas del alumbrado público por nuevas más eficientes	2021	2022	Alumbrado público	1.967,60	537,16	-	225.000,00
Edificios residenciales y del sector terciario							
Servicio municipal de asesoramiento en materia de energía, medio ambiente y/o cambio climático	2023	2030	Edificios residenciales	565,91	147,94	-	164.640,00

Campanas de sensibilización dirigidas a la ciudadanía vinculadas con la eficiencia energética y el fomento por la compra de energía verde	2024	2030	Edificios residenciales	5.093,19	1.331,44	-	24.000,00
Flota municipal							
Sustitución de vehículos municipales accionados con combustibles fósiles por vehículos eléctricos	2023	2030	Flota municipal	-	-	-	20.000,00
Transporte privado							
Estudio de implementación de una zona de bajas emisiones en la zona centro de Cabra	2027	2030	Transporte privado	10.533,56	2.572,05	-	-
Instalación de puntos de recarga para vehículos eléctricos	2022	2030	Transporte privado	10.533,56	2.572,05	-	72.700,00
Elaboración de un plan de movilidad urbana y sostenible	2015	2017	Transporte privado	25.117,28	6.133,06	-	31.600,00
Mejora de la infraestructura ciclista velando por que sea un modo clave en la movilidad	2024	2027	Transporte privado	-	-	-	441.730,08
Implementación de una red de aparcamientos seguros para bicicletas en los principales centros generadores de movilidad	2022	2030	Transporte privado	-	-	-	10.000,00
Modificación de la ordenanza municipal sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial para regular el uso de los patinetes eléctricos	2024	2025	Transporte privado	-	-	-	-
Campanas de sensibilización por la promoción de la movilidad activa y el transporte público	2024	2030	Transporte privado	-	-	-	8.000,00
Bonificaciones fiscales a los vehículos de bajas emisiones	2019	2030	Transporte privado	10.533,56	2.572,05	-	-
Implementación de acciones de pacificación en el centro urbano	2019	2030	Transporte privado	10.533,56	2.572,05	-	-

Industria							
Fomento de las auditorías energéticas en el sector industrial	2026	2028	Industria	1.767,08	547,79	-	4.000,00
Residuos							
Campañas específicas para incrementar el porcentaje de la recogida selectiva	2025	2028	Residuos	-	198,31	-	15.000,00
Producción local de energía							
Impulso de sistemas de aprovechamiento renovable para la climatización de edificios e instalaciones municipales a través de la biomasa	2023	2025	Producción local de energía	-	42,14	157,96	3.000,00
Instalaciones solares fotovoltaicas en edificios de titularidad municipal	2021	2026	Producción local de energía	-	39,09	108,70	139.406,78
Promoción para implantar instalaciones solares en el sector residencial, terciario e industrial a través de la creación de comunidades energéticas	2023	2026	Producción local de energía	-	1.113,97	3.593,46	-
Otros							
Fomento del consumo de productos de proximidad, de agricultura ecológica y economía circular	2024	2026	Otros	-	-	-	3.000,00

Fuente: elaboración propia

6.6 Tablas resumen de las acciones de adaptación

En la tabla a continuación se detalla el número total de acciones de adaptación, agrupadas por sector y en la que se muestra la suma total de inversión prevista. Posteriormente se detalla el plan de acción para cada actuación.

Tabla 26: Resumen del plan de adaptación por áreas de intervención

Sector	Número de acciones	Coste total (€)
Agricultura y forestal	2	38.500,00
Agua	5	50.000,00
Edificios municipales	1	-
Medio ambiente y biodiversidad	3	16.000,00
Protección civil y emergencias	3	36.050,00
Salud	1	4.000,00
Turismo	1	10.500,00
Total	16	160.050,00

Fuente: elaboración propia

Tabla 27: Resumen del plan de adaptación detallado por acción

	Inicio	Final	Sector	Riesgo asociado	Estado de implementación	Coste total de la acción (€)
Agricultura y forestal						
Campañas para el control y prevención de plagas	2023	2030	Agricultura y forestal	Incremento de plagas emergentes, aparición de nuevas enfermedades y vectores	En curso	10.500,00
Promoción de nuevas prácticas y jornadas de formación para estudiar la adaptación del olivar a los efectos del cambio climático	2023	2030	Agricultura y forestal	Cambios en la productividad agraria y ganadería	En curso	28.000,00
Agua						
Redacción de un plan integral del ciclo urbano del agua	2023	2025	Agua	Disminución de la disponibilidad de agua	En curso	15.000,00
Implementación de infraestructuras para la gestión del agua de lluvia y mitigación del riesgo de inundación como Sistemas de Drenaje Urbano	2023	2030	Agua	Incremento de la frecuencia e intensidad de las inundaciones	En curso	20.000,00
Instauración de una red separativa de recogida de aguas pluviales y residuales	2027	2030	Agua	Disminución de la disponibilidad de agua	No iniciada	15.000,00
Estudio de viabilidad para la instalación de sistemas de aprovechamiento de aguas pluviales en edificios e instalaciones municipales	2024	2026	Agua	Disminución de la disponibilidad de agua	No iniciada	5.000,00
Fomento de la implantación de sistemas de captación de aguas pluviales en edificios del sector doméstico	2024	2026	Agua	Disminución de la disponibilidad de agua	No iniciada	-
Edificios municipales						
Instalación de sistemas pasivos de mantenimiento del confort en edificios e instalaciones municipales	2023	2030	Edificios municipales	Confort climático e incremento de la mortalidad asociada al calor	No iniciada	-

Medio ambiente y biodiversidad						
Ejecución del proyecto de restauración ambiental e integración urbana y paisajística del tramo alto del río Cabra	2024	2026	Medio ambiente y biodiversidad	Pérdida biodiversidad y servicios ecosistémicos	No iniciada	-
Identificación de las especies autóctonas y las áreas del municipio más sensibles al cambio climático para su gestión y protección	2024	2027	Medio ambiente y biodiversidad	Pérdida biodiversidad y servicios ecosistémicos	No iniciada	10.000,00
Protección de espacios naturales locales en el planeamiento urbanístico (Parque Natural de las Sierras Subbéticas de Córdoba)	2027	2030	Medio ambiente y biodiversidad	Pérdida biodiversidad y servicios ecosistémicos	En curso	6.000,00
Protección civil y emergencias						
implementación de actuaciones de recuperación post incendio	2023	2030	Protección civil y emergencias	Cambios en el régimen de riesgo de incendio	No iniciada	35.000,00
Instrumentos de planificación municipal para la prevención de incendios	2023	2030	Protección civil y emergencias	Cambios en el régimen de riesgo de incendio	No iniciada	-
Optimización, revisión y mejora de los sistemas de alerta y comunicación a la población	2023	2030	Protección civil y emergencias	Incremento de la frecuencia e intensidad de las inundaciones	No iniciada	1.050,00
Salud						
Acondicionamiento de refugios climáticos para combatir los efectos de las elevadas temperaturas	2023	2025	Salud	Confort climático y incremento de la mortalidad asociada al calor	No iniciada	4.000,00
Turismo						
Promoción de un turismo más sostenible	2023	2030	Turismo	Pérdida biodiversidad y servicios ecosistémicos	En curso	10.500,00

Fuente: elaboración propia

6.7 Conclusiones

Con la implementación de las medidas incluidas en el plan de acción por la energía sostenible y el clima de Cabra y la puesta en marcha de las políticas energéticas a nivel estatal y autonómico, se estima una **reducción del consumo energético** de Cabra será de 76.944,95 MWh, lo que implica un consumo de **179.826,05 MWh en 2030**.

Esta reducción del consumo energético y generación de energía renovable correspondiente supone la reducción de 45.390,59 tCO_{2eq}/año en 2030, lo que supone una **reducción del 41,23% respecto a las emisiones del año 2005**, incrementando levemente el objetivo de reducción establecido por el pacto de las alcaldías, del 40%.

Las medidas incluidas en el plan también **aumentarán la resiliencia de Cabra frente a los efectos esperados del cambio climático**, ya que actúan bien disminuyendo la exposición y sensibilidad o aumentando la capacidad adaptativa del municipio frente a los riesgos identificados como prioritarios (impacto del incremento de las temperaturas sobre la salud de las personas, efecto de las lluvias intensas sobre el medio construido e incremento de las sequías).

Todas las medidas incluidas en el Plan de Acción tienen efecto sobre uno o varios de los siguientes objetivos a nivel municipal.

- **Descarbonizar el modelo energético local:** contribuye principalmente a la **generación renovable de forma local** en la ciudad, así como a la implementación de medidas de **eficiencia energética**.
- **Implementar un modelo de transporte responsable, eficiente y sostenible:** incluye medidas que favorecen tanto la movilidad sostenible como la electrificación de la flota, contribuyendo en gran medida a la **reducción del consumo energético y emisiones** por parte del sector transporte.
- **Disponer de unos servicios municipales sostenibles, preparados, activos y responsables:** centra sus esfuerzos en la prevención y gestión de los riesgos, la lucha contra la pobreza energética y el establecimiento de sistemas de financiación sostenibles y un marco legal que favorezca la implementación de las medidas del PACES.
- **Rehabilitar y renaturalizar el entorno urbano:** se centra por un lado en **prevenir los impactos del cambio climático y mejorar la resiliencia** mediante las infraestructuras verdes, la permeabilización del suelo mediante SUDs, la gestión eficiente del agua, etc. y por el otro en **reducir a demanda energética de la ciudad**, proponiendo rehabilitar el parque edificatorio de la ciudad con una doble finalidad: disponer de unas viviendas más adaptadas al cambio climático y reducir su consumo energético.
- **Instaurar una cultura climática en la sociedad de Cabra:** busca formar y dotar de los conocimientos necesarios a la sociedad de Cabra en la lucha contra el cambio climático y la transición energética a todos los niveles (ciudadanía, escuelas y personal del Ayuntamiento).

El coste económico de la implementación de la estrategia asciende a los 1.735.359,64€ para el plan de acción de mitigación y 160.055€ para el plan de adaptación.

7. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Para llevar a cabo el seguimiento del PACES de Cabra 2030 se ha establecido un sistema de coordinación y seguimiento para la implantación de las acciones de la estrategia. Este sistema estará liderado por la **Comisión municipal de trabajo**, que estará compuesta por los técnicos municipales claves para el desarrollo de la estrategia de las diferentes áreas.

Se establece realizar un seguimiento de la implantación de la estrategia **una vez cada dos años**. Para ello, se realizará una reunión de la Comisión municipal de trabajo con el fin de que cada responsable técnico responsable exponga sus avances. Previamente a la reunión, los responsables de la implantación de la estrategia deberán enviar a cada una de las personas participantes unos formularios para que completen y actualicen el estado de ejecución de las acciones que son de su responsabilidad y los entreguen al grupo de seguimiento de la estrategia debidamente completados antes de la reunión.

Estos formularios contendrán las acciones de cada responsable al que se solicita información sobre el estado de ejecución, así como el conjunto de indicadores de seguimiento definidos para cada una de ellas.

7.1 FASE DE MEDICIÓN

El propósito del sistema medición y reporte propuesto para el PACES 2030 de Cabra, es por un lado evaluar la ejecución de las acciones propuestas, y el logro de los objetivos y metas asociadas, así como la identificación y adopción de las medidas correctivas que sean necesarias.

El componente de medición permite realizar los procesos de recopilación, análisis y seguimiento de la información relevante para los informes de seguimiento de la ejecución de la estrategia, para ello se recomienda utilizar dos tipos de indicadores:

- **Indicadores de ejecución** para monitorear el estado de ejecución de la estrategia y poder hacer un seguimiento detallado del grado de implementación de las acciones incluidas en la estrategia, a lo largo de los años:
 - No iniciada
 - En curso
 - Finalizada
 - Postpuesta
 - Descartada
- **Indicadores de seguimiento y resultados.** Se enfocan en monitorear los avances frente a los objetivos, resultados esperados y responsabilidades formuladas en las fichas de las acciones para monitorear el potencial de mitigación o adaptación de las acciones, según el alcance.

7.2 FASE DE REPORTE

El componente de reporte está dirigido a comunicar de manera regular información sobre las acciones definidas en la Estrategia. Un aspecto fundamental en el diseño de los reportes es definir la audiencia a quien van dirigidos, ya que la información relevante puede ser diferente.

Así se recomienda que, una vez el proyecto esté aprobado y en operación, la Comisión municipal de trabajo lleve a cabo un informe de seguimiento inicial del grado de ejecución de las acciones, que se base en definir los indicadores de ejecución, seguimiento y resultados propuestos para cada una de las acciones, con qué frecuencia se actualizarán y que responsables de medición se encargarán de cada uno.

Se considera prioritario medir, registrar y reportar los indicadores de seguimiento propuestos, lo cual permitirá al municipio de Cabra comprobar si la tendencia y el grado de consecución de los objetivos es el deseado. Para ello es también recomendable establecer metas intermedias para los diferentes indicadores, e ir haciendo un reporte periódico. Haciendo un correcto seguimiento de los indicadores y metas propuestas, el grupo de seguimiento de la estrategia podrán incorporar medidas correctoras que permitan avanzar en la dirección deseada.

Además, se propone llevar a cabo un seguimiento cualitativo de la evolución de la adaptación del municipio una vez puestas en marcha las medidas propuestas. Este seguimiento cualitativo de la adaptación permite identificar las mejoras en la capacidad adaptativa o en la reducción de la sensibilidad frente a los riesgos identificados en la diagnosis de vulnerabilidad.

Los informes de seguimiento también han de permitir evaluar por parte del grupo de seguimiento de la estrategia el grado de cumplimiento con los objetivos estratégicos definidos.

Por lo tanto, sería recomendable que el grupo de seguimiento de la estrategia realice:

- **Informe de seguimiento del grado de ejecución de las acciones** de forma anual, donde se indique si la acción está realizada, en curso o no realizada. En caso de que esté en curso debería indicarse el grado de implementación de esta mediante los indicadores de seguimiento, así como una medición de los indicadores de resultados propuestos si está finalizada. En el informe deberá reflejarse de forma clara la evolución y los avances respecto a informes de seguimiento anteriores. En este sentido se recomienda incluir en el informe tanto el conjunto de indicadores de ejecución como el conjunto de indicadores de seguimiento y resultados.
- **Informe de evolución de los objetivos de la estrategia**, también de forma anual, donde se lleve a cabo un reporte de las mejoras en la mitigación, la transición energética y la adaptación del municipio al cambio climático conseguidos con la implementación de las acciones de la estrategia, señalando el estado de los objetivos estratégicos a alcanzar y los cambios producidos en el análisis de vulnerabilidad definido en el diagnóstico inicial.

También se propone utilizar los resultados como elemento de sensibilización y comunicación a la ciudadanía, como herramientas de capacitación para implicar a los habitantes del municipio en la transición energética y la adaptación al cambio climático que de visibilidad a la eficiencia de las medidas propuestas, así como a otros beneficios que las acciones puedan implicar para la ciudadanía.

8. BIBLIOGRAFÍA

Páginas web consultadas:

- Instituto Nacional de Estadística www.ine.es
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico www.miteco.gob.es
- Ayuntamiento de Cabra <https://cabra.eu/>
- Junta de Andalucía <https://www.juntadeandalucia.es/temas/medio-ambiente/clima/clima-andalucia.html>
- Portal Climate Change Knowledge Portal for Development Practitioners and Policy Makers <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/spain/climate-data-historical>
- Guía para la elaboración de Planes Municipales contra el Cambio Climático
- Visor de escenarios climáticos en Andalucía del Grupo de Investigación Climática de la Universidad de Sevilla a cargo de la Junta de Andalucía, Consejería de sostenibilidad, medio ambiente y economía azul https://kerdoc.cica.es/cc?lr=lang_es# y https://andalucia.sicma.red/clima/?visible_layers=13,878407421,10
- Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC_AR6_WGII_Chapter07
- AEMET https://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/prediccion/avisos/plan_meteoalerta/detalle_municipios_zonas_meteorologicas.pdf
- Aplicación: Huella de Carbono de los municipios andaluces

Documentos consultados:

- Plan General de Ordenación Urbana (2010)
- Estrategia de desarrollo Urbano Sostenible de Cabra (2017)
- Plan de Movilidad Urbana Sostenible (2015)
- Plan de igualdad entre hombres y mujeres (2014-2016)
- Plan Local de Salud de Cabra
- Agenda de Desarrollo Sostenible Municipal de Cabra (Agenda 21 Local)
- Plan de acción local para la promoción turística del municipio “Destino Cabra”.
- Pacto de Alcaldías
- Análisis de la Evolución futura bajo Escenarios de Cambio Climático de las variables Climáticas y de las variables Derivadas de la Junta de Andalucía
- Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España (2021). Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico
- Impactos del Cambio Climático en los procesos de Desertificación en España

9. ANEXOS

9.1 ANEXO 1: FICHAS DE LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN

9.2 ANEXO 2: FICHAS DE LAS ACCIONES DE ADAPTACIÓN

9.3 ANEXO 3: DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE GEI

9.3.1 ÁMBITO DEL MUNICIPIO

9.3.1.1 Evolución consumos energéticos (MWh)

Tabla 28: Evolución del consumo energético por sector 2005-2019 (MWh)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Evolución
Consumo eléctrico	67.755	75.051	86.543	80.465	72.187	72.522	69.647	68.587	65.759	64.981	65.310	65.878	64.742	66.073	66.644	-2%
Transporte	143.468	148.955	151.798	143.863	133.602	127.837	118.000	104.594	106.144	112.042	114.581	112.782	116.252	119.333	125.586	-12%
Fuentes fijas	62.975	60.646	62.018	58.247	54.055	113.565	114.644	108.375	103.787	98.385	89.090	91.946	70.013	70.523	73.255	16%
Consumo total	274.199	284.653	300.358	282.575	259.844	313.924	302.292	281.556	275.690	275.408	268.981	270.606	251.008	255.929	265.485	-3%
Habitantes	20.940	20.935	21.087	21.288	21.352	21.266	21.188	21.136	20.835	21.001	20.837	20.704	20.557	20.417	20.341	-3%
Consumo per cápita (MWh/hab)	13,09	13,60	14,24	13,27	12,17	14,76	14,27	13,32	13,23	13,11	12,91	13,07	12,21	12,54	13,05	0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces (HCM)

Tabla 29: Evolución del consumo energético del sector eléctrico 2005-2019 (MWh)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Evolución
Administración-Servicios públicos	9.540	9.759	10.274	10.330	11.559	11.690	12.106	12.309	11.868	12.123	12.254	12.450	11.818	11.517	11.923	25%
Agricultura	979	1.267	1.283	1.281	1.296	1.252	1.189	1.156	1.044	1.063	1.093	981	906	1.884	2.860	192%
Comercio	14.240	17.297	16.184	16.972	13.795	13.729	13.468	12.793	12.698	12.395	12.514	12.780	12.282	11.169	11.072	-22%
Industria	15.428	13.074	22.982	10.516	12.908	11.920	10.769	10.429	9.627	10.946	10.898	9.771	10.750	11.297	11.781	-24%
Resto	307	560	873	6.178	1.120	1.772	1.435	412	360	321	275	220	234	151	153	-50%
Residencial	27.261	33.094	34.947	35.188	31.509	32.159	30.679	31.487	30.161	28.132	28.277	29.676	28.752	30.054	28.855	6%
Consumo total eléctrico	67.755	75.051	86.543	80.465	72.187	72.522	69.647	68.587	65.759	64.981	65.310	65.878	64.742	66.073	66.644	-2%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces (HCM)

9.3.1.2 Evolución emisiones (tCO_{2,eq})

Tabla 30: Evolución de las emisiones de GEI por sector 2005-2019 (tCO_{2eq})

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Evolución
Energía eléctrica	33.132	33.022	38.944	32.186	25.987	20.306	22.984	25.377	19.070	19.819	26.124	23.716	27.839	27.090	20.659	-38%
Agricultura	8.026	9.013	9.261	6.843	7.616	8.855	8.018	7.621	8.750	10.258	9.982	9.070	10.455	10.026	9.526	19%
Ganadería	4.644	4.743	5.232	4.536	4.679	4.224	4.410	4.320	4.306	4.130	4.009	3.183	2.708	2.907	2.698	-42%
Transportes	37.680	39.123	39.865	37.794	33.893	31.615	29.254	25.702	26.742	28.222	28.860	28.338	28.994	29.453	30.665	-19%
Aguas residuales	406	400	405	439	430	420	416	413	419	410	404	404	386	382	377	-7%
Gases fluorados	5.183	6.257	7.260	7.659	6.990	6.950	6.967	7.129	7.226	7.179	4.140	4.049	3.302	2.817	2.637	-49%
Instalaciones fijas	15.934	15.506	15.919	14.917	13.908	25.946	26.117	24.284	23.251	22.072	20.084	20.763	16.461	16.553	17.210	8%
Residuos	5.073	5.297	5.561	5.865	6.137	6.353	1.858	1.899	1.858	2.161	2.265	2.169	2.129	2.117	1.983	-61%
Agricultura	33.132	33.022	38.944	32.186	25.987	20.306	22.984	25.377	19.070	19.819	26.124	23.716	27.839	27.090	20.659	-38%
Emisiones totales	110.078	113.360	122.448	110.239	99.641	104.668	100.023	96.745	91.623	94.251	95.868	91.692	92.274	91.343	85.756	-22%
Habitantes	20.940	20.935	21.087	21.288	21.352	21.266	21.188	21.136	20.835	21.001	20.837	20.704	20.557	20.417	20.341	-3%
Emisiones per cápita (tCO_{2eq}/hab)	5,26	5,41	5,81	5,18	4,67	4,92	4,72	4,58	4,40	4,49	4,60	4,43	4,49	4,47	4,22	-20%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces (HCM)

Tabla 31: Evolución de las emisiones de GEI del sector eléctrico 2005-2019 (tCO_{2eq})

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Evolución
Administración-Servicios públicos	4.665	4.294	4.623	4.132	4.161	3.273	3.995	4.554	3.442	3.697	4.901	4.482	5.082	4.722	3.696	-21%
Agricultura	479	557	577	512	467	351	393	428	303	324	437	353	389	773	887	85%
Comercio	6.963	7.611	7.283	6.789	4.966	3.844	4.444	4.734	3.682	3.780	5.005	4.601	5.281	4.579	3.432	-51%
Industria	7.544	5.753	10.342	4.206	4.647	3.338	3.554	3.859	2.792	3.339	4.359	3.518	4.622	4.632	3.652	-52%
Resto	150	246	393	2.471	403	496	474	152	104	98	110	79	100	62	47	-68%
Residencial	13.331	14.561	15.726	14.075	11.343	9.005	10.124	11.650	8.747	8.580	11.311	10.683	12.363	12.322	8.945	-33%
Emisiones totales del sector eléctrico	33.132	33.022	38.944	32.186	25.987	20.306	22.984	25.377	19.070	19.819	26.124	23.716	27.839	27.090	20.659	-38%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la aplicación Huella de Carbono de los municipios andaluces (HCM)

9.3.2 ÁMBITO AYUNTAMIENTO

9.3.2.1 Evolución consumos energéticos

Tabla 32: Evolución del consumo energético del Ayuntamiento por sector 2005-2019 (MWh)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Evolución
Alumbrado público	1.943	1.988	2.093	2.104	2.354	2.381	2.466	2.507	2.417	2.469	2.496	2.536	2.407	2.346	2.429	25%
Edificios e instalaciones municipales	1.500	1.535	1.616	1.624	1.818	1.838	1.904	1.936	1.866	1.906	1.927	1.958	1.859	1.811	1.875	25%
Consumo total	3.443	3.522	3.708	3.729	4.172	4.219	4.370	4.443	4.284	4.376	4.423	4.494	4.266	4.157	4.304	25%
Habitantes	20.940	20.935	21.087	21.288	21.352	21.266	21.188	21.136	20.835	21.001	20.837	20.704	20.557	20.417	20.341	-3%
Consumo per cápita (MWh/hab)	0,16	0,17	0,18	0,18	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,21	0,20	0,21	29%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, año 2010.

Tabla 33: Evolución del consumo energético del Ayuntamiento por fuente energética 2005-2019 (MWh)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Evolución
Electricidad	3.083	3.154	3.320	3.338	3.735	3.778	3.912	3.978	3.835	3.917	3.960	4.023	3.819	3.722	3.853	25%
Gasóleo	355	363	382	384	430	435	450	458	441	451	456	463	440	428	443	25,0%
Propano	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	25,0%
Consumo total	3.443	3.522	3.708	3.729	4.172	4.219	4.370	4.443	4.284	4.376	4.423	4.494	4.266	4.157	4.304	25%
Habitantes	20.940	20.935	21.087	21.288	21.352	21.266	21.188	21.136	20.835	21.001	20.837	20.704	20.557	20.417	20.341	-3%
Consumo per cápita (MWh/hab)	0,16	0,17	0,18	0,18	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,21	0,20	0,21	29%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, año 2010.

9.3.2.2 Evolución emisiones CO_{2eq}

Tabla 34: Evolución de las emisiones de GEI del Ayuntamiento por sector 2005-2019 (tCO_{2eq})

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Evolución
Alumbrado público	950	875	942	842	848	667	814	928	701	765	998	913	1.035	962	753	-21%
Edificios e instalaciones municipales	653	611	656	598	613	509	599	668	531	571	709	661	726	680	561	-14%
Emisiones totales	1.603	1.486	1.597	1.439	1.461	1.175	1.413	1.596	1.232	1.336	1.707	1.574	1.761	1.642	1.314	-18%
Habitantes	20.940	20.935	21.087	21.288	21.352	21.266	21.188	21.136	20.835	21.001	20.837	20.704	20.557	20.417	20.341	-3%
Emisiones per cápita (tCO_{2eq}/hab)	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,06	0,06	0,08	0,08	0,09	0,08	0,06	-16%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, año 2010.

Tabla 35: Evolución de las emisiones de GEI del Ayuntamiento por fuente energética 2005-2019 (tCO_{2eq})

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Evolución
Electricidad	1.508	1.388	1.494	1.335	1.345	1.058	1.291	1.472	1.112	1.214	1.584	1.448	1.642	1.526	1.194	-21%
Gasóleo	95	97	102	103	115	116	120	122	118	120	122	124	117	114	118	25%
Propano	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	25%
Emisiones totales	1.603	1.486	1.597	1.439	1.461	1.175	1.413	1.596	1.232	1.336	1.707	1.574	1.761	1.642	1.314	-18%
Habitantes	20.940	20.935	21.087	21.288	21.352	21.266	21.188	21.136	20.835	21.001	20.837	20.704	20.557	20.417	20.341	-3%
Emisiones per cápita (tCO _{2eq} /hab)	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,06	0,06	0,08	0,08	0,09	0,08	0,06	-16%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Plan de Optimización Energética (POE) de Cabra, año 2010.

