



# **PLAN DE ACCIÓN PARA EL CLIMA Y LA ENERGÍA SOSTENIBLE**

**(PACES 2022-2030)**

Resumen ejecutivo



# CONSIDERA

**Dirección:**

AYUNTAMIENTO DE CASTELLÓ DE LA PLANA

**Realizado por:**

GRUPO CONSIDERA S.L.

**Equipo técnico:**

GRUPO CONSIDERA S.L.: Mari Carmen Romero  
Yolanda León  
Miguel Ángel León  
Teresa Portero  
María Galán  
José María Santos  
Blanca Oliver  
David Vivas

**Diseño portada y maquetación:**

GRUPO CONSIDERA S.L.

Enero de 2023



# ÍNDICE

---

<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
1.1. Marco actual	4
1.2. Objeto del documento	5
<b>2. Antecedentes</b>	<b>6</b>
<b>3. Plan de mitigación del cambio climático</b>	<b>7</b>
3.1. Inventario de emisiones	7
3.2. Actuaciones de mitigación	11
<b>4. Plan de adaptación al Cambio Climático</b>	<b>14</b>
4.1. Análisis de riesgos y vulnerabilidades del Cambio Climático	14
4.2. Actuaciones de adaptación	18
<b>5. Seguimiento y control</b>	<b>20</b>

## 1. Introducció

---

### 1.1. Marco actual

---

La Comisión Europea puso en marcha en 2008 el *Covenant of Mayors* o Pacto de los Alcaldes, una iniciativa abierta a todas las ciudades y municipios en Europa con el objetivo de involucrar a las autoridades locales y a los ciudadanos en el desarrollo y la aplicación de la política energética de la Unión Europea. El Pacto consiste en el compromiso de las ciudades firmantes, de ir más allá de los objetivos adoptados para el año 2020 por la UE para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a través de medidas de eficiencia energética, de acciones relacionadas con la promoción de las energías renovables y de la movilidad urbana sostenible. La adhesión a esta iniciativa suponía acogerse al denominado objetivo 20/20/20, cuya meta era aumentar la eficiencia energética un 20%, aumentar el uso de energía procedente de fuentes renovables otro 20% y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) un 20% para el año 2020.

A partir del éxito del Pacto de los Alcaldes, en 2014 se lanzó la iniciativa *Mayors Adapt* basada en el mismo modelo de gestión pública, mediante la cual se invitaba a las ciudades a asumir compromisos políticos y tomar medidas para anticiparse a los efectos inevitables del Cambio Climático.

El 15 de octubre de 2015, la propia Comisión Europea lanzó el *Covenant of Mayors for Climate & Energy* o *Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía*, que estableció la adaptación al Cambio Climático como una prioridad fundamental dentro de sus políticas. En las conclusiones del Consejo Europeo de octubre de 2014, se aprobó el Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2022-2030 ("Marco 2030"), con el fin de dotar de continuidad al Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático. Como principales objetivos del Marco 2030, se encuentran los siguientes:

- Un 40% menos de emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con 1990.
- Un 27% de energías renovables en el consumo de energía.
- Un 27% de mejora de la eficiencia energética.

Estas nuevas medidas permiten fusionar las iniciativas anteriores, dando respaldo a los tres pilares de este pacto reforzado: la atenuación, la adaptación y la energía segura, sostenible y asequible. Posteriormente, el acuerdo del Consejo Europeo celebrado en diciembre de 2020 ha incrementado la ambición climática. Los principales objetivos de dicho Marco 2030 son los siguientes:

- 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.

Para la consecución de estos objetivos se pone en marcha un *Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES)* que aborda principalmente la eficiencia energética y el uso de las energías renovables y con la que se pretende mitigar los efectos del Cambio Climático y adaptar sus estructuras y sistemas urbanos a los previsible cambios futuros.

El paso previo a la realización del PACES consiste en elaborar un **Inventario de Emisiones de Referencia (IER)** y una **Evaluación de Riesgos y de Vulnerabilidades (ERYV)** que recojan, por una parte, un análisis de la **situación de partida de las emisiones globales del municipio, tanto las que dependen del ayuntamiento como del resto del municipio** y, por otro, que permitan realizar una evaluación del riesgo e impactos derivados del Cambio Climático y la vulnerabilidad social, económica y ambiental, con idea de convertir el compromiso político en las acciones concretas más adecuadas a la realidad municipal.

## 1.2. Objeto del documento

El objeto principal del presente documento es plasmar la situación actual y futura del municipio de Castelló de la Plana ante el Cambio Climático y marcar la hoja de ruta para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> marcados por la Unión Europea, así como los de adaptación.

De esta forma, los **Planes de Acción para el Clima y la Energía** constituyen el marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones Públicas en las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad, y adaptación al Cambio Climático en un territorio administrativo, ya sea a nivel estatal, autonómico o local.

A nivel local, según las diferentes indicaciones expuestas a nivel internacional y nacional, los Planes de Acción por el Clima y la Energía de ámbito municipal deben contemplar como mínimo las siguientes fases de trabajo:

Figura 1. Esquema de contenidos de un Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible



Fuente: elaboración propia

## 2. Antecedentes

---

El municipio de Castelló de la Plana realizó en el año 2019 un plan de control y seguimiento del nivel de implantación de las medidas de mitigación incluidas en el Plan de Acción de la Energía Sostenible (PAES) del municipio para su revisión. Estas medidas se centraron en la reducción de emisiones, para poder disponer de la información de partida necesaria para actualizar el PAES, valorar el cumplimiento de los compromisos adquiridos y poder convertirlo en un Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES), alineándolo con los nuevos objetivos y calendarios de reducción de emisiones, e integrando medidas de adaptación.

En la elaboración del actual proyecto de PAES a PACES es necesario realizar un análisis de la situación actual de la manera más realista posible, analizando el estado actual del PAES del municipio, que nos permita planificar una hoja de ruta con medidas estratégicas específicas adaptadas a sus necesidades que nos permitan alcanzar los objetivos planteados.

El equipo de CONSIDERA, como parte de la asistencia técnica del Ayuntamiento de Castelló de la Plana, ha realizado una actualización del inventario de emisiones de GEI en base a los requisitos que establece el *Greenhouse Gas Protocol* o *GHG Protocol*.

Según la metodología indicada en el PAES de Castelló de la Plana se han incluido los sectores residenciales (doméstico), servicios, comercios, instituciones, movilidad y sector primario. Además, se han desglosado los datos de consumos y emisiones debidas a los servicios municipales, incluidas sus instalaciones. Se han considerado solo aquellos sectores sobre los que el Ayuntamiento tiene una cierta capacidad de decisión, de influencia, de responsabilidad y/o de competencia.

En el presente estudio se realiza el cálculo de la huella de carbono aplicado para el año 2018, 2019 y 2020, y se ratifica el compromiso del municipio, fusionando las iniciativas anteriores, dando respaldo a los tres pilares del nuevo pacto reforzado: la atenuación, la adaptación y la energía segura, sostenible y asequible para todo el municipio.

### 3. Plan de mitigación del cambio climático

Dentro del PACES, la mitigación del Cambio Climático corresponde a la reducción de emisiones y consumo energético. Partiendo de los resultados obtenidos con el Inventario de Emisiones de Referencia (2008), se trazan las líneas estratégicas y medidas de reducción de emisiones para conseguir los objetivos fijados previamente.

#### 3.1. Inventario de emisiones

El primer paso para la realización del *Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible* es la elaboración de un **Inventario de Emisiones de Referencia (IER)**, en el cual se contabiliza la cantidad de CO<sub>2</sub> emitido a la atmósfera debido al consumo de energía en los diferentes ámbitos del municipio de Castelló de la Plana.

El IER es de importancia crítica puesto que es el instrumento que permite a la autoridad local realizar el seguimiento, la evaluación y el diagnóstico de las emisiones de CO<sub>2</sub> para medir consecuentemente, el impacto de las acciones de mitigación del Cambio Climático respecto al año tomado como referencia, para cada uno de los sectores implicados.

El año de referencia que estableceremos para los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto de invernadero es el año 2008.

Para consultar la metodología de cálculo de la huella de Carbono empleada y los resultados completos se debe consultar el documento de referencia PACES Castellón.

#### Huella de carbono del Ayuntamiento

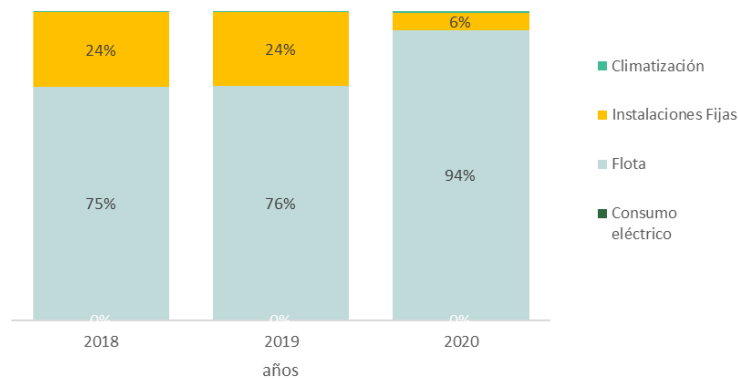
A continuación, se muestra el análisis de los resultados obtenidos para el Ayuntamiento de Castelló de la Plana.

Tabla. 1. Toneladas de CO<sub>2</sub>e totales y por habitante de los Alcances 1 y 2 según la metodología MITERD

	Emisiones			Per Cápita		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
<b>Ayuntamiento</b>	4.923	5.300	3.979	0	0	0
Alcance 1 <b>Flota</b>	<b>3.715</b>	<b>4.010</b>	<b>3.731</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>
B7 (Gasoil) o Gasóleo A	2.940	3.289	3.028	0,02	0,02	0,02
E5 (Gasolina)	101	92	85	0,00	0,00	0,00
GLP	674	629	619	0,00	0,00	0,00
<b>Instalaciones Fijas</b>	<b>1.186</b>	<b>1.270</b>	<b>224</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>
Gas natural	775	880	12	0,00	0,01	0,00
Gasóleo C	389	363	201	0,00	0,00	0,00
Gas Propano	23	27	12	0,00	0,00	0,00
<b>Climatización</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
R-410 A	22	20	24	0,00	0,00	0,00
<b>Total Alcance 1</b>	<b>4.923</b>	<b>5.300</b>	<b>3.979</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>
Alcance 2 Consumo eléctrico	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Iberdrola	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<b>Total Alcance 2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Total</b>	<b>4.923</b>	<b>5.300</b>	<b>3.979</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>

Fuente: elaboración propia

Figura 2. Evolución de las emisiones por Alcance



Fuente: elaboración propia

La comparativa de los datos en los tres últimos años nos muestra una reducción de las emisiones a nivel municipal del 19%, sin embargo estos datos registrados en el año 2020, debido a la crisis sanitaria mundial motivada por la COVID 19, puede desvirtuar la realidad del municipio, dado que la comparativa de los datos registrados en los años 2018 y 2019 muestra una tendencia de crecimiento de las emisiones del 7% para el municipio de Castelló. Dato que debe ser tenido en cuenta y que precisa de un plan de acción claro que permita al municipio revertir esta tendencia en los próximos años.

### Huella de carbono del municipio

A continuación, se muestra el análisis de los resultados obtenidos para el municipio de Castelló de la Plana.

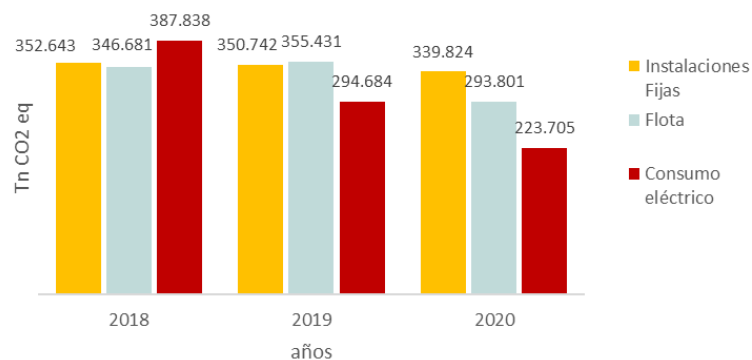
Tabla. 2. Emisiones (tCO<sub>2</sub>e) en Castelló de la Plana por áreas en el periodo de estudio

Emisiones	2018	2019	2020
<b>Municipio</b>			
<b>Instalaciones Fijas</b>			
Industrial	310.546	309.435	316.113
Residencial	21.286	20.648	19.592
Servicios	20.811	20.659	4.120
<b>Total Instalaciones Fijas</b>	<b>352.643</b>	<b>350.742</b>	<b>339.824</b>
<b>Consumo eléctrico</b>			
Industrial	158.032	120.075	89.304
Residencial	85.119	64.674	53.066
Servicios	144.687	109.935	81.335
<b>Total Consumo eléctrico</b>	<b>387.838</b>	<b>294.684</b>	<b>223.705</b>
<b>Flota</b>			
Transporte	346.681	355.431	293.801
<b>Total Flota</b>	<b>346.681</b>	<b>355.431</b>	<b>293.801</b>
<b>Total Municipio</b>	<b>1.087.161</b>	<b>1.000.857</b>	<b>857.330</b>

Fuente: elaboración propia



Figura 3. Evolución de las emisiones municipales por área de actuación



Fuente: elaboración propia

Existe una predominancia de las emisiones en el año 2018 del consumo eléctrico que ha ido descendiendo en los últimos años un 42,32%, descenso que puede haber sido motivado por la puesta en marcha de actuaciones de mitigación a nivel municipal.

En el año 2019 las emisiones más relevantes son las derivadas del transporte municipal mostrando una evolución de descenso del 15,25% hecho que se ha mantenido en el año 2020 y que nos sirve de guía para definir sobre qué áreas es más urgente actuar para conseguir alcanzar los objetivos de reducciones marcados por el municipio.

En última instancia nos encontramos con las derivadas del consumo de instalaciones fijas de los sectores industriales, residenciales y servicios, que a nivel municipal muestra también una tendencia a la baja del 3,64% en este periodo 2018-2020.

Para el año 2020, como era de esperar, la totalidad de los sectores han visto disminuidas sus emisiones siendo especialmente relevante el 42,32% de reducción en el consumo eléctrico municipal y el 15% de las emisiones derivadas del transporte público.

#### Comparaciones metodológicas con el año base 2008

Para asegurar una comparación fidedigna de los resultados obtenidos en años anteriores y futuros, es necesario seguir la misma metodología de cálculo. Para ello se han seguido los siguientes criterios.

Entre los años 2008 y 2020 se registra un descenso total de las emisiones de un 35%. Esta reducción se sustenta en la toma de decisiones políticas, resultado de la firma del Pacto de los Alcaldes y la apuesta por el municipio en la implantación de medidas de mitigación derivadas.

Esta reducción de emisiones viene motivada principalmente por el registro de una reducción del sector del transporte privado y comercial, el más representativo del municipio, responsable del 64% de las emisiones del municipio para el año 2019, seguidos del sector servicios responsable del 21% de las emisiones municipales y del sector residencial responsable del 14% de las emisiones municipales, según la metodología comparativa donde no se han tenido en cuenta las emisiones derivadas del sector industrial. Siendo preciso tener en cuenta esta información para llevar a cabo la definición de las medidas de actuación más apropiado que permitan alcanzar al municipio los objetivos de reducción de emisiones marcados.

Tabla. 3. Resultados del municipio de Castelló de la Plana en el año de referencia (2008)

Año de Referencia 2008	Consumo 2008 (MWh)	Emisiones 2008 (tCO <sub>2</sub> e)	Consumo 2018 (MWh)	Emisiones 2018 (tCO <sub>2</sub> e)	Consumo 2019 (MWh)	Emisiones 2019 (tCO <sub>2</sub> e)	Consumo 2020 (MWh)	Emisiones 2020 (tCO <sub>2</sub> e)
<b>EDIFICIOS, EQUIPAMIENTOS/INSTALACIONES E INDUSTRIA</b>								
Edificios y equipamiento/instalaciones municipales	15.517	4.466,88	16.775	1.276,55	19.391	1.373,12	13.069	228,51
Edificios y equipamiento/instalaciones terciarias (no municipales)	524.379,98	154.644,89	451.281,42	162.310,76	450.259,60	110.425,37	335.718,38	101.639,18
Edificios residenciales	405.087,21	86.170,32	323.255,75	108.558,75	322.074,41	76.949,75	319.911,43	64.196,62
Alumbrado público	23.719,86	7.353,15	16.776,14	0	17.642,78	0	17.873,93	0
Industria (no RCDE)	No incluido	No incluido	No incluido	No incluido	No incluido	No incluido	No incluido	No incluido
<b>Subtotal</b>	<b>968.704</b>	<b>242.500,46</b>	808.088	272.146,06	809.368	188.748,21	686.573	166.064,31
<b>TRANSPORTE</b>								
Flota municipal	1.433,56	363,47	1.718,68	447,62	1.586,35	413,480	4.883,29	1.273,30
Transporte público	6.747,17	1.767,28	12.539,51	2.376,31	13.835,72	2.771,85	12.613,49	2.473,47
Transporte privado y comercial	1.774.535	458.627,69	130.9959,72	337.844,94	133.3511,73	345.990,24	1.101.362,33	285.713,16
<b>Subtotal</b>	<b>1.782.716,38</b>	<b>460.758,45</b>	132.4217,91	340.668,88	1.348.933,80	349.175,57	1.118.859,12	289.459,93
<b>TOTAL* (Residuos no incluidos)</b>	<b>3.565.433</b>	<b>713.393,68</b>	<b>2.132.306</b>	<b>612.815</b>	<b>2.158.302</b>	<b>537.924</b>	<b>1.805.432</b>	<b>455.524</b>

Fuente: Plan de Acción para la Energía Sostenible Diciembre 2015, y elaboración propia.

### 3.2. Actuaciones de mitigación

En base a los resultados del Inventario de Emisiones de Referencia en el que se cuantifican las emisiones de CO<sub>2</sub> del municipio de Castelló de la Plana, con desglose por ámbitos y sectores, y conociendo los objetivos establecidos por ámbito, se define una lista de acciones clave de mitigación establecidas para poner en marcha la estrategia general, diferenciándolas por ámbito de actuación e indicando plazos, responsabilidades, inversiones estimadas, posibles medidas de financiación e indicadores de seguimiento. Algunas de estas medidas ya se encuentran en ejecución, sin embargo, se mantienen en el plan de mitigación para reforzar el ejercicio de estas.

En función de los resultados del análisis realizado mediante el inventario de emisiones del municipio de Castelló de la Plana, los objetivos que se han definido van encaminados a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y al impulso de la transición energética, tal como se establece por Comisión Europea en el *Covenant of Mayors for Climate & Energy* o *Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía*.

Tabla. 4. Objetivos para la mitigación al Cambio Climático Castelló de la Plana

Objetivo de Reducción GEI	Alcanzado	Año objetivo	Año referencia	Objetivo Covenant 2015	Objetivo Consejo Europeo 2020	Tipo de Reducción
<b>Eficiencia Energética</b>	33,68%	2030	2008	27%	32,5%	
<b>Producción de Energía Renovable</b>	27,17%	2030	2008	27%	32%	
<b>Reducción Emisiones Totales de GEI del municipio</b>	41,52%	2030	2008	40%	55%	emisiones difusas y no difusas

Fuente: elaboración propia

El Plan cuenta con 38 actuaciones de mitigación, y mayoritariamente encontramos actuaciones dirigidas al sector del transporte y la movilidad, seguido de las instalaciones y equipamientos municipales.

El presupuesto total asciende a 56.092.858,03 €, del cual ya se ha ejecutado un 2,35% (1.323.658,83 €). Teniendo en cuenta el presupuesto anual total del Ayuntamiento de Castellón, poniendo de ejemplo el del año 2023 (195.870.000 €), la ejecución del Plan de Mitigación supondría aproximadamente un 4% del presupuesto municipal al año.



Tabla. 5. Actuaciones de mitigación

Ámbito	Código	Acción	Inversión prevista	Inversión ejecutada	Presupuesto total
Instalaciones y equipamientos municipales	M.1.1	Seguimiento de la obtención de certificaciones energéticas tipo A en futuros edificios	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	M.1.2	Instalación de paneles de energía solar térmica en equipamientos municipales para la producción de ACS y calefacción	700.000,00 €	255.658,83 €	955.658,83 €
	M.1.3	Creación de la Oficina de la Energía	320.000,00 €	0,00 €	320.000,00 €
	M.1.4	Monitorización y publicación del consumo energético municipal	14.000,00 €	0,00 €	14.000,00 €
	M.1.5	Realización de auditorías energéticas en los edificios municipales	90.000,00 €	0,00 €	90.000,00 €
	M.1.6	Contratación con criterios medioambientales y de eficiencia energética	18.000,00 €	0,00 €	18.000,00 €
	M.1.7	Proyecto 50/50	144.000,00 €	0,00 €	144.000,00 €
	M.1.8	Mejora y ampliación de aparcamientos seguros de vehículos de movilidad personal (VMP) en edificios públicos (bicicletas, patinetes, etc.)	320.000,00 €	0,00 €	320.000,00 €
	M.1.9	Compra de energía verde certificada	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	M.1.10	Abastecimiento del alumbrado público con energía verde certificada	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	M.1.11	Sustitución de calderas de diésel por biomasa, gas u otra fuente de energía	900.000,00 €	0,00 €	900.000,00 €
Sector doméstico y servicios	M.2.1	Campañas de sensibilización para el ahorro energético en hogares y empresas	130.698,00 €	0,00 €	130.698,00 €
	M.2.2	Campañas de alimentación sostenible y anti desperdicio en hogares y empresas	209.116,80 €	0,00 €	209.116,80 €
	M.2.3	Campañas para promover el uso racional del agua	538.128,00 €	0,00 €	538.128,00 €
	M.2.4	Revisión de la ordenanza fiscal que bonifica el Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) por la instalación de placas fotovoltaicas	ND	ND	ND
	M.2.5	Fomento mediante bonificaciones fiscales en licencias de obra para mejoras de la eficiencia energética	ND	ND	ND
Transporte y movilidad	M.3.1	Actualización del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)	96.000,00 €	0,00 €	96.000,00 €
	M.3.2	Implantación de medidas de movilidad suave (I). Creación de una red de ejes peatonales	1.200.000,00 €	0,00 €	1.200.000,00 €
	M.3.3	Implantación de medidas de movilidad suave (II). Creación de una red de ejes ciclistas	2.000.000,00 €	0,00 €	2.000.000,00 €
	M.3.4	Sustitución de vehículos de titularidad municipal por vehículos híbridos y eléctricos	1.000.000,00 €	540.000,00 €	1.540.000,00 €
	M.3.5	Creación de un sistema de alquiler público de bicicletas	8.000.000,00 €	0,00 €	8.000.000,00 €
	M.3.6	Uso de bicicletas por parte del cuerpo de policía	100.000,00 €	0,00 €	100.000,00 €



Àmbito	Código	Acción	Inversión prevista	Inversión ejecutada	Presupuesto total
	M.3.7	Renovación de la flota de transporte público con sustitución de combustibles por otros menos contaminantes	10.000.000,00 €	0,00 €	10.000.000,00 €
	M.3.8	Diseño e implantación de una red de puntos de recarga de vehículos eléctricos	363.000,00 €	0,00 €	363.000,00 €
	M.3.9	Fomento de vehículos más eficientes en el sector residencial	50.000,00 €	0,00 €	50.000,00 €
	M.3.10	Medidas para fomentar el uso del transporte público	6.400.000,00* €	240.000,00 €	6.640.000,00 €
	M.3.11	Incorporación de vehículos híbridos en la flota privada de taxis: servicio Taxi Cash	0,00 €	288.000,00 €	288.000,00 €
	M.3.12	Establecimiento de zonas de velocidad limitada para el tráfico rodado	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	M.3.13	Instalación de badenes de calmado del tráfico	160.000,00 €	0,00 €	160.000,00 €
	M.3.14	Campaña de fomento de movilidad sostenible: transporte público, coche compartido, desplazamiento a pie y en bicicleta	248.000,00 €	0,00 €	248.000,00 €
	M.3.15	Creación de la bolsa de aparcamientos disuasorios	500.000,00 €	0,00 €	500.000,00 €
	M.3.16	Carsharing de la flota municipal	15.000,00 €	0,00 €	15.000,00 €
	M.3.17	Fomento de consumo y producción de variedades locales (km 0)	235.256,40 €	0,00 €	235.256,40 €
	M.3.18	Implementación de la Zona de Baixes Emissions	14.000.000,00 €	0,00 €	14.000.000,00 €
<b>Producción local de energía</b>	M.4.1	Instalación de paneles solares de autoconsumo solar fotovoltaico en equipamientos públicos	800.000,00 €	0,00 €	800.000,00 €
	M.4.2	Creación de comunidades energéticas locales urbanas	18.000,00 €	0,00 €	18.000,00 €
<b>Optimización de la gestión de residuos</b>	M.5.1	Recogida puerta a puerta de residuos urbanos	6.000.000,00 €	0,00 €	6.000.000,00 €
	M.5.2	Campañas para escolares y para la ciudadanía de la economía circular en el hogar	200.000,00 €	0,00 €	200.000,00 €
<b>Total</b>			<b>54.769.199,20 €</b>	<b>1.323.658,83 €</b>	<b>56.092.858,03 €</b>

\*Coste del Transporte Metropolitano de la Plana (TRAM)

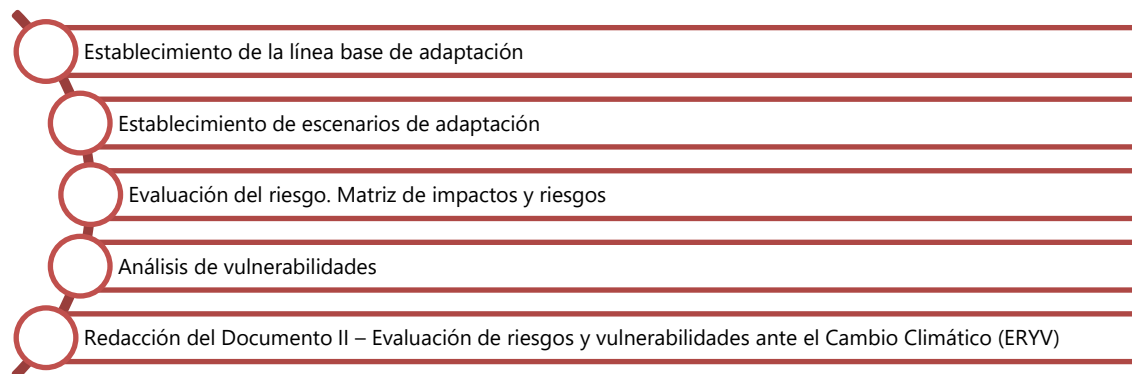
## 4. Plan de adaptación al Cambio Climático

Las diferentes proyecciones climáticas para el municipio de Castelló de la Plana establecen que el Cambio Climático ya se ha hecho presente y que las previsiones a futuro no son nada satisfactorias. En este sentido, el PACES establece un conjunto de acciones de adaptación concretas en el marco de las políticas europeas y estatales con las que poder responder en el futuro de forma más resiliente a la nueva situación climática.

Partiendo de la definición de adaptación como el proceso necesario para que los diferentes sistemas puedan enfrentarse al cambio Climático en las mejores condiciones, minimizando los aspectos negativos y potenciando los positivos. Trata, por tanto, de responder de manera dinámica a los impactos que ya están ocurriendo y que ocurrirán en el futuro por la acumulación de los gases efectos invernadero (GEI) en la atmósfera. En otras palabras, es un proceso de ajuste de un sistema a los climas reales o proyectados y sus posibles efectos.

### 4.1. Análisis de riesgos y vulnerabilidades del Cambio Climático

La Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidades ante el Cambio Climático (ERVCC), es un proceso desarrollado en cinco fases, basado en la metodología establecida por el IPCC y la iniciativa europea del *Covenant of Mayor*.



Para consultar la metodología empleada y los resultados completos se debe consultar el documento de referencia PACES Castellón.

#### Evaluación del riesgo

En aplicación del procedimiento de cálculo expuesto en el informe de riesgos y vulnerabilidades de Castelló de la Plana y según lo establecido en la metodología, el resultado final de la evaluación de los riesgos climáticos para cada uno de los sectores más significativos en las políticas municipales de Castelló de la Plana se muestra a continuación de forma sintética.

Los sectores más afectados por el Cambio Climático, en función de los que presentan la máxima probabilidad de ocurrencia y con consecuencias muy graves o graves, son:

- Edificios
- Agua
- Agricultura y forestal
- Medio ambiente y biodiversidad
- Salud
- Protección civil y emergencias

Es necesario no obviar, además, los efectos del Cambio Climático sobre el sector industrial, el transporte y la energía, así como otros sectores de interés.

### Resultados de tendencia climática anual y estacional

Se producirá un aumento sostenido de las temperaturas extremas (máximas y mínimas), así como los días de duración e intensidad de las olas de calor, especialmente en las estaciones a priori más frías, corroborado con una evolución al alza de los días y, lo que es más preocupante, las noches cálidas.

En cuanto a las precipitaciones se observan pocos cambios en el régimen anual, si bien se observa una leve reducción de estas y un aumento de las precipitaciones máximas, asociadas a lluvias más torrenciales. También es previsible una redistribución anual de las precipitaciones, modificándose el patrón de lluvias, lo que puede redundar negativamente en la vegetación.

No se debe obviar el potencial incremento de la evaporación y evapotranspiración, tanto en estaciones secas como en lluviosas, que, como consecuencia de las variables analizadas, va a suponer un factor de suma importancia a la hora de gestionar las medidas posteriormente.

En general, el clima tiende a ser más cálido y seco y serán más frecuentes y de mayor intensidad los eventos extremos.

Tabla. 6. Variaciones esperadas en las medias anuales con relación al periodo de referencia. Escenario intermedio entre RCP 4.5 y 8.5

Variables climáticas	Año referencia 1971-2000	Variaciones/plazos					
		Primavera-Verano			Otoño-Invierno		
		Corto	Medio	Largo	Corto	Medio	Largo
Temperatura media	17,1°C	+0,4	+0,9	+1,8	+0,5	+0,9	+2
Temperatura máxima	23,2°C	+0,4	+0,9	+1,9	+0,5	+0,9	+2,0
Temperatura mínima	11,1°C	+0,4	+0,9	+1,9	+0,4	+0,9	+1,9
Duración máxima de olas de calor	11,9 días	+2,0	+5,3	+13,5	+1,7	+3,1	+7,5
Días cálidos	37,8 días	+4,1	+10,4	+21,1	+2,6	+4,9	+12,7
Noches cálidas	37,7 días	+5,6	+12,0	+22,7	+2,7	+5,6	+14,6
Precipitación	452,6 mm/año	+0,1	-0,01	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Días de lluvia	46,0 días	-0,1	-0,5	-1,1	-0,5	-0,4	-0,6








Plazos: Corto plazo 2021-2040; Medio plazo 2041-2050 y Largo plazo 2051-2100

*Fuente: elaboración propia a partir de los datos AdapteCCa, 2021.*

### Principales hitos climáticos

A modo de resumen, es importante exponer los principales hitos climáticos que sufrirá el municipio de Castelló de la Plana según las proyecciones analizadas en los diferentes escenarios.

Tabla. 7. Principales amenazas climáticas

Hitos climáticos	Variación esperada
Aumento de las temperaturas (medias, mínimas y máximas) mucho más acusado en el escenario extremo y en los periodos estivales, acompañado de olas de calor más frecuentes, intensas y duraderas.	
Variaciones no significativas en el régimen de precipitaciones anuales, con una ligera tendencia a la disminución y un incremento de los periodos con ausencia de precipitaciones, que puede verse agravado por eventos torrenciales que pueden provocar inundaciones. Potencial aumento de los temporales marinos.	
Potencial incremento de la evapotranspiración, evaporación, déficit hídrico y sequías. Proyecciones del aumento del riesgo de desertización agravada por la escasa cobertura vegetal y suelo, debido a fenómenos erosivos en las zonas de pendiente más pronunciada por lo general asociadas a espacios de mayor valor ambiental.	
Estacionalidad climática menos marcada con otoños y primaveras más cortos y veranos algo más largos, así como inviernos más extremos; más cálidos en las temperaturas máximas y mínimas.	   

Fuente: elaboración propia, 2021.

### Impactos y riesgos

Se ha estimado la probabilidad para cada uno de los sectores seleccionados en función de la frecuencia con la que actualmente se produce cada evento, así como la existencia o no de que dicho evento se produzca en el futuro.

Sectores	Calor extremo	Fuertes precipitaciones	Inundaciones	Tormentas	Sequías y escasez de agua	Incendios forestales
Edificios	Moderada	Moderada	Alta	Moderada		
Transportes		Baja	Alta			
Energía	Alta		Alta			
Agua	Alta		Alta	Baja	Alta	Baja
Residuos		Alta	Alta			
Urbanismo y ordenación del territorio			Alta		Moderada	
Agricultura y ecosistemas forestales		Moderada	Alta	Moderada	Alta	Alta
Medio ambiente y biodiversidad	Alta		Moderada		Alta	Moderada
Salud	Alta	Baja	Moderada	Baja	Alta	
Protección civil y emergencias	Alta	Alta	Alta	Moderada	Moderada	Moderada
Turismo		Moderada				
Industria	Moderada				Alta	
Zonas verdes y de recreo	Moderada	Alta			Alta	

Fuente: elaboración propia, 2021.



## Análisis de vulnerabilidad

Para valorar la vulnerabilidad global del municipio de Castelló de la Plana ante los efectos del cambio climático se ha realizado un análisis de diferentes tipos de vulnerabilidades tales como:

- **Vulnerabilidad socioeconómica.** En municipio de Castelló de la Plana este tipo de vulnerabilidad socioeconómica, en general, es media-baja en casi la totalidad del municipio, exceptuando la zona urbana catalogada como Espacio Urbano Sensible (EUS). Es resultado de combinar las tres dimensiones, sociodemográfica, socioeconómica y residencial, que da como resultado una mayoría de vulnerabilidad residual o poli vulnerabilidad baja en casi todo el municipio. Para cada una de las dimensiones se ha definido un tipo de vulnerabilidad; sociodemográfica media, residencial baja y socioeconómica baja.
- **Vulnerabilidad física y ambiental:** para su análisis se ha tenido en cuenta los siguientes factores:
  1. **Sistema forestal:** en Castelló de la Plana es casi inexistente, por lo que no se ha definido ningún nivel de vulnerabilidad.
  2. **Suelo:** para el que se ha tenido en cuenta la erosión actual y potencial y la desertificación. A partir de estos dos factores se ha determinado que la vulnerabilidad del suelo al cambio climático en el municipio de Castelló de la Plana es media-alta, sobre todo por la falta de vegetación que mantiene un suelo estable y de buena calidad.
  3. **Biodiversidad:** para su determinación se ha analizado los espacios naturales protegidos existentes en el municipio. En Castelló de la Plana existen en pequeña proporción en comparación con la totalidad del municipio, por lo tanto, el riesgo es alto, y su capacidad de adaptación es despreciable dado que existen pocos ecosistemas forestales.
  4. **Incendios:** este último se ha tenido en cuenta que aunque el riesgo de incendios en general es bajo, éste sólo puede afectar a zonas de bosque muy residuales y concretas, que son los espacios de interés "natural" existentes en el municipio, además de estar próximos a zonas urbanizadas, lo que aumenta el riesgo.

Tabla. 8. Clasificación de Vulnerabilidades

TIPO DE VULNERABILIDAD	RIESGO	TIPOLOGIA
<b>SOCIOECONÓMICA</b>	<b>Baja</b>	<b>V1</b>
<b>Sociodemográfica</b>	Media	V2
<b>Residencial</b>	Baja	V1
<b>Socioeconómica</b>	Baja	V1
<b>FÍSICA Y AMBIENTAL</b>	<b>Alta</b>	<b>V3</b>
<b>Forestal</b>	No valorable	-
<b>Suelo</b>	Media	V2
<b>Biodiversidad</b>	Alta	V3
<b>Incendios</b>	Alta	V3
<b>Inundaciones</b>	Alta	V3

V3: Vulnerabilidad alta, es necesario y urgente tomar decisiones.

V2: Vulnerabilidad media, es recomendable tomar acciones.

V1: Vulnerabilidad baja, es necesario el seguimiento, pero no tanto tomar acciones.

V0: Vulnerabilidad despreciable

*Fuente: metodología de la Diputación de Valencia.*

## 4.2. Actuaciones de adaptación

---

El objetivo del Plan de Adaptación es reducir las vulnerabilidades y los impactos derivados de la evolución del Cambio Climático en Castelló de la Plana, implementando medidas que permitan reducir la vulnerabilidad a niveles aceptables.

La adaptación al Cambio Climático es un proceso con un horizonte a medio – largo plazo, aunque puedan identificarse también objetivos a corto plazo, por lo cual ha sido necesario estudiar en primer lugar los impactos del Cambio Climático, las consecuencias en los sistemas naturales y humanos y la capacidad de adaptación de diferentes sectores de políticas predefinidos, para determinar la vulnerabilidad de estos.

El Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenibles (PACES) del municipio de Castelló de la Plana se compone de actuaciones en materia de mitigación y de adaptación, para dar respuesta a las diferentes vulnerabilidades que posee el municipio ante los efectos del Cambio Climático. Estos efectos abordan no sólo el clima, sino también el medio físico y ambiental o las variables socioeconómicas y demográficas locales.

El Plan cuenta con 16 actuaciones de mitigación, y mayoritariamente encontramos actuaciones basadas en la gobernanza.

El presupuesto total asciende a 29.938.400 €. Teniendo en cuenta el presupuesto anual total del Ayuntamiento de Castellón, poniendo de ejemplo el del año 2023 (195.870.000 €), la ejecución del Plan de Adaptación supondría aproximadamente un 2% del presupuesto municipal al año.



Tabla. 9. Resumen de actuaciones

Línea estratégica	Código	Acción	Presupuesto total
Soluciones basadas en la naturaleza (SbN)	A.1.1	Promoción de itinerarios verdes que conecten las zonas verdes ya existentes	13.000.000 €
	A.1.2	Ampliación de la red de huertos urbanos sociales	800.000 €
	A.1.3	Proyecto Mirador del Río Seco	6.600.000 €
Soluciones basadas en infraestructuras (Inf)	A.2.1	Optimización de la red de abastecimiento de agua	1.440.000 €
	A.2.2	Plan de mejora de los sistemas de alcantarillado, depuración y reutilización del agua	1.159.400 €
	A.2.3	Aumento de la capacidad de los sistemas de saneamiento y separación de pluviales y residuales	2.309.000 €
	A.2.4	Puesta en marcha de acciones para un Sistema Urbano de Drenaje Sostenible	750.000 €
	A.2.5	Plan de sombras	2.816.000 €
Soluciones basadas en la gobernanza (Gob)	A.3.1	Estudio y disposición de edificios públicos como refugios climáticos para el uso de la población durante eventos extremos	0 €
	A.3.2	Cooperación y coordinación interadministrativa	0 €
	A.3.3	Plan in-formativo interno para políticos y personal municipal y de atención a la ciudadanía	120.000 €
	A.3.4	Plan de formación en adaptación al cambio y emergencia climáticos para la población	240.000 €
	A.3.5	Incorporación del Cambio Climático en los instrumentos de planificación a nivel local	144.000 €
	A.3.6	Fomentar la conservación de la biodiversidad del municipio	300.000 €
Soluciones basadas en la tecnología (Tec)	A.4.1	Monitoreo de variables climáticas: instalación de estaciones de control atmosférico y paneles informativos	230.000 €
	A.4.2	Actualización y mantenimiento de los protocolos de actuación en caso de eventos extremos	30.000 €
<b>Total</b>			<b>29.938.400 €</b>

Fuente: elaboración propia

## 5. Seguimiento y control

---

El Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) de Castelló de la Plana otorga al seguimiento y evaluación un papel relevante para mejorar la calidad y eficacia de la planificación, por lo que se concibe como una herramienta de trabajo para conocer los resultados y los efectos de las líneas de actuación puestas en marcha.

Este enfoque supone integrar estas tareas desde el primer momento en que se concibe el Plan, y durante todo su período de vigencia hasta 2030 de forma que retroalimente el proceso de planificación, permitiendo el incremento progresivo y continuo de la eficacia en el logro de los objetivos.

El **seguimiento y evaluación del Plan** será responsabilidad del órgano que se defina para su coordinación como órgano responsable del Plan.

Dado el enfoque de Plan estratégico, que se concreta en planes y actuaciones a corto, medio y largo plazo para su ejecución, se plantea la necesidad de realizar una **evaluación y seguimiento continuo de las diferentes actuaciones**, que tomarán de referencia los indicadores de las fichas descriptivas de las actuaciones que se incluyen en las diferentes líneas estratégicas.

Las conclusiones, recomendaciones y lecciones aprendidas serán la base de los informes de evaluación con los que se proveerá al nuevo órgano de Coordinación.

El seguimiento y evaluación se realizará conforme a los indicadores de ejecución y resultados diseñados para las acciones, que podrán ser modificados conforme se avance en el logro de objetivos. Para su cumplimentación se utilizará la información registral de los diversos órganos responsables, y se aplicarán técnicas de investigación social, utilizando un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo).

El detalle de los indicadores de cada una de las acciones planificadas tanto para el plan de mitigación como el de adaptación al Cambio Climático, puede consultarse en el documento de referencia PACES Castellón.



**Ajuntament de  
Castelló de la Plana**

GRUPO CONSIDERA S.L.

Américo Vespucio, 5-1 2ª Planta, Oficina 10. PCT Cartuja. 41092 - Sevilla  
Paseo de la Libertad 6, 1º izq. 02001 - Albacete  
Colector Coworking. Calle Trinitat, 10. 46010 - Valencia.

Calle En Proyecto, 1. PPI 2 Nave 8-A. 46230 - Alginet (Valencia). - Valencia

[info@considera.es](mailto:info@considera.es) | [www.considera.es](http://www.considera.es)