



**Ayuntamiento
de Cobeña**

**Documento Ambiental Estratégico
Anexo I. Estudio de Cambio Climático**

**MODIFICACIÓN PUNTUAL DE LA UNIDAD
DE EJECUCIÓN UE-4/12 DE LAS NORMAS
SUBSIDIARIAS DE COBEÑA (MADRID)**

Mayo 2026

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
1.2.	CONTENIDO Y ESTRUCTURA	3
2.	METODOLOGÍA	5
2.2.	MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO Y REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI	5
2.3.	ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO: ANÁLISIS DEL RIESGO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	6
3.	DATOS SOBRE EL PLANEAMIENTO	9
3.1.	LOCALIZACIÓN	9
3.2.	DESCRIPCIÓN DE LA ORDENACIÓN PROPUESTA	10
4.	MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO	10
4.1.	CONSIDERACIÓN DE ESCENARIOS PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO	10
4.2.	RESULTADOS DE LA HUELLA DE CARBONO	11
4.3.	MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO	15
5.	ADAPTACIÓN Y RIESGOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO	19
5.1.	INTRODUCCIÓN	19
5.2.	ANÁLISIS DE RIESGOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO	19
5.3.	CONCLUSIONES SOBRE LOS RIESGOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ÁMBITO DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL	35
5.4.	MEDIDAS PARA LA ADAPTACIÓN PROGRESIVA Y LA RESILIENCIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	39

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto legal

El análisis del cambio climático en la evaluación ambiental de proyectos, planes o programas relacionados con la planificación y gestión territorial y/o urbanística se sustenta en dos documentos normativos de carácter estatal. En primer lugar, la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, según la cual, los promotores de planes, programas o proyectos sometidos a evaluación ambiental estratégica y evaluación de impacto ambiental deben analizar sus posibles efectos significativos sobre el cambio climático.

LEY 21/2013 DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

ANEXO IV - Contenido del estudio ambiental estratégico

3. Las *características medioambientales de las zonas* que puedan verse *afectadas* de manera significativa y su *evolución* teniendo en cuenta el *cambio climático esperado en el plazo de vigencia del plan o programa*.

6. Los *probables efectos significativos* en el medio ambiente, incluidos aspectos como... la *incidencia en el cambio climático*, en particular una evaluación adecuada de la *huella de carbono* asociada al plan o programa...

En segundo lugar, la **Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética**, confirma que el «*cambio climático ya es una realidad y sus impactos se muestran con una amplitud y profundidad crecientes*». Considera que «*sectores clave de nuestra economía dependen del clima, entre otros algunos como la vivienda o las actividades económicas como la industria o el sector servicios*». Por todo ello, su articulado parte de la base de que las «*acciones de adaptación reducen la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales frente al cambio del clima*». Y establece la obligación de integrar «*los riesgos derivados del cambio climático en la planificación y gestión de políticas sectoriales, como la territorial y urbanística, la de desarrollo urbano, la de edificación e infraestructuras del transporte*» entre otras.

LEY 7/2021 DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Artículo 21. Consideración del cambio climático en la planificación y gestión territorial y urbanística, así como en las intervenciones en el medio urbano, en la edificación y en las infraestructuras del transporte.

1. La planificación y gestión territorial y urbanística, así como las intervenciones en el medio urbano, la edificación y las infraestructuras de transporte, a efectos de su adaptación a las repercusiones del cambio climático, perseguirán principalmente los siguientes objetivos:

a) La consideración, en su elaboración, de los riesgos derivados del cambio climático, en coherencia con las demás políticas relacionadas.

b) La integración, en los instrumentos de planificación y de gestión, de las medidas necesarias para propiciar la adaptación progresiva y resiliencia frente al cambio climático.

c) La adecuación de las nuevas instrucciones de cálculo y diseño de la edificación y las infraestructuras de transporte a los efectos derivados del cambio climático, así como la adaptación progresiva de las ya aprobadas, todo ello con el objetivo de disminuir las emisiones.

d) La consideración, en el diseño, remodelación y gestión de la mitigación del denominado efecto «isla de calor», evitando la dispersión a la atmósfera de las energías residuales generadas en las infraestructuras urbanas y su aprovechamiento en las mismas y en edificaciones en superficie como fuentes de energía renovable.

1.2. Contenido y estructura

Teniendo en cuenta los citados textos legislativos, el presente estudio da cumplimiento a los preceptos descritos en ellos.

Por tanto, la consideración del cambio climático en el marco del planeamiento urbanístico objeto de análisis, se basa en el análisis del cambio climático desde dos vertientes:

1

Evaluación de la Huella de Carbono e impacto en la capacidad de sumidero

En esta sección se estima el impacto del planeamiento propuesto en las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI), materializadas en el cálculo de la huella de carbono.

Se tienen en cuenta los siguientes sectores:

- ⇒ Emisiones procedentes de los consumos de energía de los nuevos usos.
- ⇒ Emisiones procedentes de la movilidad.
- ⇒ Emisiones asociadas a los cambios de uso del suelo (cálculo de la pérdida del stock de carbono y la evaluación de la capacidad de sumidero de superficies afectadas).

Como resultado, se formulan toda una serie de medidas y recomendaciones para la reducción de los GEI.



Adaptación al cambio climático

En esta sección se realiza una evaluación del riesgo asociado al cambio climático, que constituye la base para definir y aplicar medidas de adaptación concretas y particularizadas al ámbito de estudio, con el objetivo de reducir el riesgo residual a un nivel aceptable.

El análisis incluye, por tanto, el cálculo de los componentes del riesgo:

- ⇒ Análisis del Peligro Climático
- ⇒ Análisis de la Exposición
- ⇒ Análisis de la Vulnerabilidad
- ⇒ Evaluación del Riesgo Final

Como resultado se formulan toda una serie de medidas y recomendaciones para la adaptación de los elementos humanos y físicos al cambio climático, al objeto de favorecer la resiliencia de los entornos urbanos.

2. METODOLOGÍA

2.2. Mitigación del cambio climático: cálculo de la huella de carbono y reducción de emisiones de GEI

Marco teórico

La mitigación del cambio climático se fundamenta en el conjunto de estrategias orientadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y a potenciar los sumideros de carbono, con el objetivo de limitar la magnitud del calentamiento global. Este enfoque se sustenta en la evidencia científica consolidada por el *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (IPCC), que establece la necesidad de actuar sobre las principales fuentes emisoras —energía, transporte, industria, edificación y residuos— mediante la mejora de la eficiencia energética, la transición hacia energías renovables, la electrificación de la demanda y la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). La mitigación se concibe, por tanto, como un proceso transversal que integra, tanto medidas tecnológicas, como cambios en los patrones de consumo y producción.

En el contexto específico de un instrumento de planeamiento urbanístico, como es una modificación puntual, la mitigación del cambio climático se integra como un criterio clave en la planificación propuesta, orientado a minimizar las emisiones asociadas al desarrollo previsto a lo largo de todo su ciclo de vida. Esto implica incorporar, desde fases tempranas del planeamiento, determinaciones que favorezcan un modelo urbano eficiente y bajo en carbono, tales como la optimización de la movilidad (priorizando modos sostenibles), la compacidad y mezcla de usos, la mejora del comportamiento energético de la edificación o la integración de SbN.

Asimismo, resulta necesario evaluar la coherencia de la ordenación con los objetivos establecidos en la *Ley 7/2021*, así como con los compromisos climáticos de ámbito autonómico y local, garantizando que el desarrollo contribuya de forma efectiva a la reducción de emisiones y a la transición hacia un modelo urbano más sostenible.

Enfoque metodológico

Partiendo del marco teórico expuesto, la estimación de la huella de carbono asociada a la “*MODIFICACIÓN PUNTUAL DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-4/12 DE LAS NORMAS SUBSIDIARIAS DE COBEÑA (MADRID)*” (en adelante, *Modificación Puntual UE-4/12*) se ha realizado mediante la aplicación de la herramienta de cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) desarrollada por la Comunidad de Madrid específicamente para su uso en instrumentos de planeamiento urbanístico.

Esta herramienta tiene como finalidad proporcionar un instrumento integrado, homogéneo y operativo que permita cuantificar las emisiones de GEI asociadas al desarrollo urbanístico, facilitando su valoración en el proceso de toma de decisiones en el contexto actual de cambio climático. Su utilización responde, además, a la necesidad de incorporar de forma sistemática la variable climática en los procedimientos de evaluación ambiental, en coherencia con lo establecido en el *artículo 18* de la *Ley 21/2013*, relativo al contenido de la solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica.

En este sentido, la herramienta se configura como un marco metodológico de referencia para la integración del análisis de emisiones en los instrumentos de planeamiento, siendo aplicable tanto, a evaluaciones ambientales estratégicas ordinarias, como simplificadas. Asimismo, establece los contenidos mínimos recomendables en materia de cambio climático que deben incorporarse en la documentación ambiental, contribuyendo a homogeneizar los criterios técnicos en el ámbito de la Comunidad de Madrid.

Desde el punto de vista operativo, la herramienta contempla la estimación de emisiones asociadas a los principales vectores del desarrollo urbanístico, incluyendo, entre otros, el consumo energético (energía final, climatización y agua caliente sanitaria), la movilidad generada, el ciclo del agua (consumo y tratamiento), la gestión de residuos, el alumbrado público y el mantenimiento de zonas verdes (incluyendo el riego), así como la capacidad de absorción de CO₂ a través de los sumideros de carbono presentes en el ámbito. Este análisis se realiza de forma comparada entre el escenario pre-operacional o situación actual y el escenario operacional o futuro derivado de la ordenación propuesta.

En consecuencia, y atendiendo a su carácter específico, su alineación con el marco normativo vigente y su aplicabilidad directa al planeamiento urbanístico, esta herramienta constituye el instrumento más adecuado para la cuantificación de la huella de carbono en el contexto de la evaluación ambiental estratégica simplificada de la *Modificación Puntual UE-4/12*, estableciendo una comparación entre escenarios que permita alcanzar un diagnóstico adecuado para establecer una serie de medidas y recomendaciones dirigidas a la mitigación del cambio climático o reducción de las emisiones de GEI asociadas.

2.3. Adaptación al cambio climático: análisis del riesgo frente al cambio climático

Marco teórico

El **análisis de los riesgos frente al cambio climático** puede abordarse mediante distintas metodologías que, aunque comparten una base común a partir de los planteamientos del IPCC, se ajustan en función del ámbito de aplicación. De este modo, es posible encontrar enfoques dirigidos al estudio del territorio, de los distintos elementos ambientales o a ciertas

actividades económicas y/o infraestructuras, edificios, etc., y a diferentes escalas territoriales.

En el contexto de la evaluación ambiental de planes urbanísticos, y tomando como referencia el marco conceptual definido por el *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (IPCC), se considera que lo más adecuado es recurrir a un enfoque específicamente orientado a la escala local y a la evaluación del riesgo frente al cambio climático de los elementos clave en los desarrollos urbanísticos, tales como la población, viviendas, equipamientos e infraestructuras. Por ello, se adopta como base, la metodología desarrollada por la Comisión Europea en colaboración con JASPERS¹, recogida en el documento *Technical Guidance on Sustainability Proofing for the InvestEU Fund* (2021)². Este documento proporciona directrices técnicas para acreditar que los proyectos susceptibles de financiación a través de InvestEU³ cumplen con criterios de sostenibilidad, en línea con los principios establecidos por la Taxonomía de la Unión Europea⁴.

La elección de este enfoque responde a su clara orientación hacia el análisis de proyectos, lo que lo hace especialmente útil para el planeamiento urbanístico, al ofrecer una aproximación más operativa que las metodologías centradas exclusivamente en el ámbito territorial.

Enfoque metodológico

Partiendo como base del análisis de riesgos desarrollado por el *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (IPCC) en su *Sexto Informe de Evaluación AR6* (2023)⁵, se aborda en este estudio un análisis de los riesgos frente al cambio climático en el ámbito donde se integra la Modificación Puntual analizada, incluyendo el análisis de los principales componentes del riesgo: peligro, exposición y vulnerabilidad.

Según este enfoque metodológico, el riesgo derivado del cambio climático se define como la probabilidad de que se generen efectos adversos sobre la población, los ecosistemas, las actividades económicas o las infraestructuras, ya sea por la ocurrencia de fenómenos extremos o por variaciones progresivas del clima.

¹ JASPERS (Joint Assistance to Support Projects in European Regions): ofrece asistencia a las instituciones y organizaciones en la preparación de proyectos financiados por la UE (o que buscan financiación). Es parte de la Comisión Europea, el Banco Europeo de Inversión (EIB) y el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo (EBRD).

² Disponible en: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC0713\(02\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC0713(02))

³ InvestEU: programa europeo para impulsar la innovación financiado por la Unión Europea e inversores. Los Planes de Recuperación y Resiliencia (PRTR) son parte de este programa.

⁴ Taxonomía europea (EU Taxonomy): marco regulatorio de la UE que permite clasificar ciertas actividades económicas como ambientalmente sostenibles.

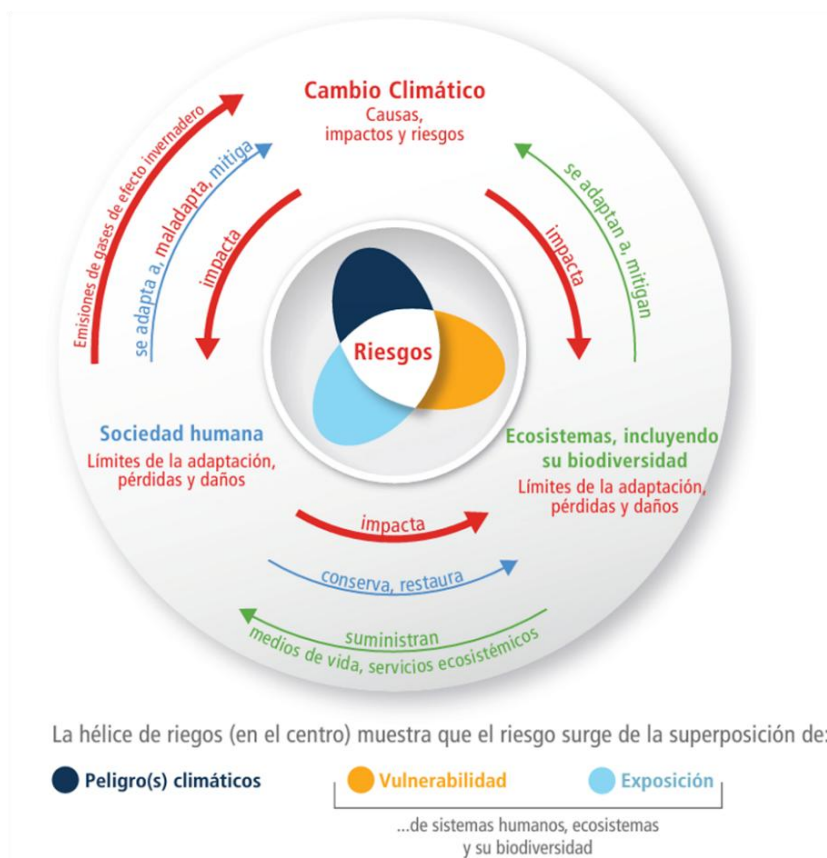
⁵ Reisinger, A., Howden, M., Vera C., et al (2020) The Concept of Risk in the IPCC Sixth Assessment Report: A Summary of Cross-Working Group Discussions. IPCC, Geneva. Switzerland

Este concepto se construye a partir de la interacción de los tres componentes fundamentales del riesgo:

- ⇒ **Peligro (P)**, entendida como la probabilidad de ocurrencia de dichos fenómenos climáticos;
- ⇒ **Exposición (E)**, que hace referencia a la localización de personas, bienes o sistemas en áreas susceptibles de verse afectadas;
- ⇒ **Vulnerabilidad (V)**, asociada a la sensibilidad de estos elementos y a su capacidad de adaptación.

En consecuencia, el nivel de riesgo se incrementa a medida que aumenta cualquiera de estos tres componentes.

Marco conceptual de riesgo por Cambio Climático en IPCC AR6. Fuente: guía resumida del sexto informe de evaluación del IPCC (OECG)



3. DATOS SOBRE EL PLANEAMIENTO

3.1. Localización

El **área cubierta** por la huella de carbono corresponde al **ámbito geográfico del planeamiento propuesto**, cuyos límites se señalan en la siguiente ortofoto.

Ámbito de planeamiento cubierto por la huella de carbono. Fuente: Propuesta de planeamiento



La presente Modificación Puntual afecta, única y exclusivamente, a la Unidad de Ejecución UE-4/12 de las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Cobeña.

Se trata del ámbito de actuación situado en el límite Oeste del suelo urbano de Cobeña, que se encuentra atravesado, en dirección Este-Oeste, por el Arroyo del Valle, el cual se delimita por la línea del dominio público.

Sus límites son los siguientes:

- ⇒ Al Norte: calle Mercado
- ⇒ Al Sur: calle Eras de Carrabelvis.
- ⇒ Al Este: suelo urbano consolidado y edificado y calle Olivo.
- ⇒ Al Oeste: suelo urbano consolidado y edificado y Parque del Arroyo.

Morfológicamente los terrenos se organizan en tres bandas:

- ⇒ Al norte del arroyo una banda llana a cota geográfica poco elevada sobre el arroyo.

- ⇒ En la zona central es la ocupada por el arroyo y cuenta con una fuerte pendiente ascendente, entre las cotas 666 y 670, llega al 50%.
- ⇒ Al sur del arroyo se extiende una plataforma elevada.

3.2. Descripción de la ordenación propuesta

La **superficie total es de 18.793 m²**, de los que 1.450 m² pertenecen al dominio público hidráulico del arroyo y 467, 38 m² a una franja de la calle del Mercado.

Las superficies resultantes de la ordenación se muestran en la tabla siguiente:

Zonas	Superficie de suelo (m ² s)	Superficie construida (m ² e)
Residencial Unifamiliar Libre	2.010 m ²	1.419 m ²
Residencial Multifamiliar Libre	4.296 m ²	4.780 m ²
Residencial Multifamiliar Protegido	1.393 m ²	1.550 m ²
Zonas Verdes	3.280 m ²	
Serv. Infraestructuras	29 m ²	
Red Viaria. Circulación de Vehículos	4.765 m ²	
Red Viaria. Playa de Aparcamiento	1.570 m ²	
Arroyo	1.450 m ²	
TOTAL UE 4/12	18.793 m²	7.749 m²

4. MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

4.1. Consideración de escenarios para el cálculo de la huella de carbono

El planeamiento que nos ocupa es el definido como “*planeamiento de desarrollo*” a través de la figura de una Modificación Puntual que, a efectos del cálculo de la huella de carbono, implica un cambio de los usos del suelo actuales. Por ello, se van a estimar las emisiones de GEI en la situación pre-operacional o actual, y en la situación operacional o futura, comparando ambos escenarios para cuantificar el impacto o efecto sobre la huella de carbono que representa el planeamiento urbanístico objeto de estudio.

→ **Escenario pre-operacional o actual:** se calculan las emisiones correspondientes a los usos actuales. En la actualidad, sobre la parcela objeto de estudio únicamente se observa una instalación ganadera abandonada y en ruinas, junto a superficies desprovistas de vegetación (solares) a excepción de algunos pies arbóreos, y una masa de vegetación de ribera, formada por olmos y arbustos asociados, junto al cauce del arroyo del Valle.

Superficie total del ámbito (m²s)	18.793 m²s
---	------------------------------

Se incluye la superficie total del ámbito a ordenar que se computa en la herramienta de huella de carbono como “*uso de suelo no urbanizado*”.

→ **Escenario operacional o futuro:** se calculan las emisiones correspondientes a los usos propuestos por la Modificación Puntual. Los parámetros de entrada, por tanto, para la herramienta de cálculo de la huella de carbono bajo este escenario son:

Zonas	Superficie de suelo (m ² s)	Superficie construida (m ² e)
Residencial Unifamiliar Libre	2.010 m ²	1.419 m ²
Residencial Multifamiliar Libre	4.296 m ²	4.780 m ²
Residencial Multifamiliar Protegido	1.393 m ²	1.550 m ²
Red Viaria	6.335 m ²	
Serv. Infraestructuras	29 m ²	
No urbanizado		
Total Residencial	7.699 m²	7.749 m²
Zonas Verdes	3.280 m²	

→ **Emisiones relativas:** por último, se calcula la diferencia entre ambos escenarios, es decir, las emisiones operacionales o futuras entre las emisiones pre-operacionales o actuales.

4.2. Resultados de la huella de carbono

Huella de carbono en el escenario pre-operacional o actual

En la siguiente tabla se resumen los datos de entrada para la herramienta relativos al escenario de pre-operacional:

	Estado actual		
	Sup. de uso (ha)	Sup. construida(m ²)	Sup. ocupación planta baja(m ²)
Uso residencial	0,00	0,00	0,00
Uso terciario	0,00	0,00	0,00
Uso industrial	0,00	0,00	0,00
Uso dotacional	0,00	0,00	0,00
No urbanizado	1,88	0,00	0,00
Viario	0,00	0,00	0,00

Según los datos introducidos en la herramienta, el resultado de la huella de carbono es de 0 kg de CO₂ eq / año, puesto que no hay fuentes emisoras debidas a la existencia del uso de combustibles, electricidad, etc.

Sin embargo, se contabiliza la capacidad de sumidero de la vegetación existente según los usos de suelo actuales. Así, la **superficie total del ámbito es de 1,88 hectáreas** que incluyen algunas superficies con vegetación, fundamentalmente vegetación de ribera, formada por olmos y arbustos asociados, junto al cauce del arroyo del Valle. Existen también algunos ejemplares arbóreos y arbustivos en las instalaciones ganaderas en desuso, que se han incluido en los cálculos, y de los que es previsible que se mantengan o trasplanten, según estudio de arbolado.

Puesto que esta vegetación va a mantenerse, en el entorno del Arroyo del Valle, como zona verde, esta capacidad de sumidero no se pierde y, por lo tanto, se considera en los cálculos. Los datos de esta superficie que computa como zonas verdes, así como los ejemplares arbóreos dispersos, estimándose la huella de carbono actual en:

Sumidero actual	-1.054,82 kg/CO ₂ eq
Emisiones totales	-1.054,82 kg/CO₂eq

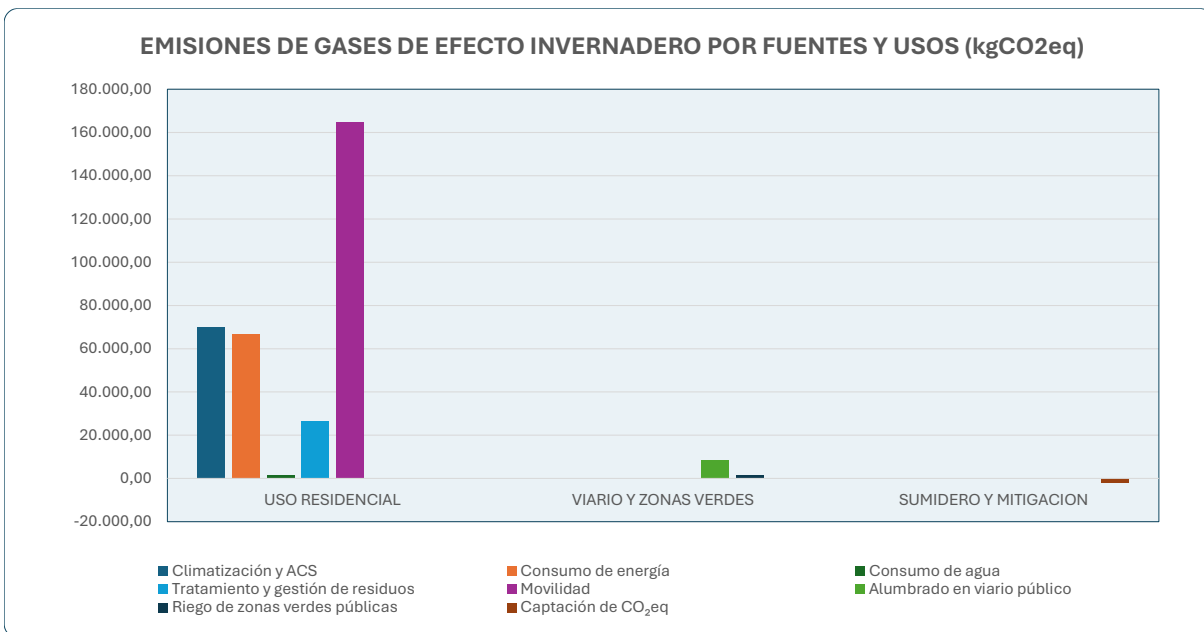
Huella de Carbono en el escenario operacional o futuro

En la siguiente tabla se resumen los datos del escenario absoluto o futuro correspondiente a los usos residenciales y zonas verdes y no urbanizadas propuestas por el planeamiento:

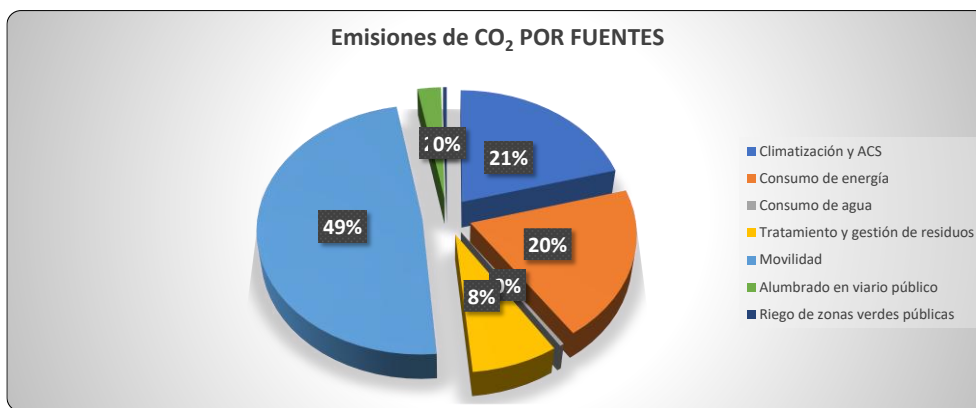
	Planificación		
	Sup. de uso (ha)	Sup. construida(m2)	Sup. ocupación planta baja(m2)
Uso residencial	0,77	7.749,00	0,00
Uso terciario	0,00	0,00	0,00
Uso industrial	0,00	0,00	0,00
Uso dotacional	0,00	0,00	0,00
No urbanizado	0,48	0,00	0,00
Viario	0,63	0,00	0,00

Según los datos introducidos en la herramienta, el **resultado de la huella de carbono** para los desarrollos propuestos por el planeamiento, en kg de CO₂ eq / año, es la siguiente:

Emisiones totales escenario operacional o futuro (Modificación Puntual)		
Usos	kg de CO ₂ eq / año	Porcentaje (%)
Uso Residencial	329.347,22	97,09 %
Viario y Zonas verdes	9.876,79	2,91 %
Sumidero	Actual	-1.054,82
	Proyectado	-3.083,38
TOTAL	337.195,45	100 %



Emisiones por fuentes (kg/CO ₂)									
Usos	Climatización y ACS	Consumo de energía	Consumo de agua	Trat. y gestión residuos	Movilidad	Alumbrado viario	Riego zonas verdes	Captación CO ₂	
Residencial	70.235,24	66.805,20	1.326,71	26.283,30	164.696,79				
Viario y zonas verdes						8.553,09	1.323,70		
Sumidero								Actual	-1.054,82
								Proyectado	-3.083,38
TOTAL	880.114,8	3.496.974,3	101.737,5	3.394.370	10.361.298,6	154.547,7	55.578,8	-109.303	



Emisiones por usos del ámbito	339.224,01	kg CO ₂ eq
Emisiones por cambio del uso del suelo	-2.028,56	kg CO ₂ eq
EMISIONES TOTALES DEL ÁMBITO	337.195,45	kg CO ₂ eq

Emisiones totales/m² de ámbito	17,94	kg CO ₂ eq/m ² de ámbito
--	--------------	--

Emisiones totales/edificabilidad	43,51	kg CO ₂ eq/m ² edificado
---	--------------	--

Emisiones relativas

En la tabla siguiente se expone un resumen tanto de las emisiones en el escenario operacional o futuro (planeamiento propuesto) y las emisiones del escenario pre-operacional o actual (uso de suelo actual). Por último, se muestran las emisiones relativas, que son el resultado de la diferencia entre ambos escenarios.

	Pre-operacional o actual	Operacional o futuro	Emisiones Relativas
Emisiones (t CO ₂ /año)	-2,028 t/CO ₂	339,22 t/CO ₂	+337,19 t/CO₂
Superficie edificable (m ² e)	0,00 m ² e	+7.749 m ² e	+7.749 m²e

En la tabla anterior se observa un aumento bajo de las emisiones de GEI como consecuencia de lo establecido en la “Modificación Puntual UE-4/12” fruto de la urbanización del ámbito para uso residencial, teniendo en cuenta que la superficie de suelo actual tiene un uso abandonado, con vegetación de ribera, por lo que actúa como sumidero de carbono, aunque en muy reducida magnitud. Así las emisiones relativas ascienden a **+337,19 t CO₂e/año**.

Si se pone el foco en el resultado de las emisiones de GEI por unidad de superficie, es decir, kg de CO₂ eq/m² edificado, se observa que la huella de carbono es de **43,51 kg de CO₂eq/m²e** y de **17,94 kg de CO₂eq/m²** de superficie en el ámbito del “Modificación Puntual UE-4/12”.

En el caso de analizar los datos por **fuentes emisoras**, es el tráfico rodado, es decir, el uso de combustibles fósiles para movilidad, la fuente que mayor contribución presenta a las emisiones de GEI, con algo más de 164 t CO₂eq/año.

El consumo de energía y la climatización y ACS presenta resultados similares, en torno a las 70 t CO₂e/año. El tratamiento y gestión de residuos supone unas 26 t CO₂e/año, siendo las emisiones derivadas del consumo de agua, el alumbrado del viario público y el riego para zonas verdes fuentes emisoras con muy escasa entidad. Por último, la diferencia entre la capacidad de sumidero actual y futura se cuantifica en unas emisiones de muy escasa magnitud.

Por todo ello, podemos concluir que la “Modificación Puntual UE-4/12” supondrá un **efecto negativo** para la mitigación del cambio climático. No obstante, teniendo en cuenta la reducida dimensión territorial de la actuación y el carácter limitado de las emisiones

generadas en términos absolutos, los efectos identificados se consideran compatibles siempre que se incorporen las medidas de mitigación propuestas.




Además, a continuación, se establecen una serie de **medidas** con el objetivo de minimizar y disminuir la huella de carbono estimada, la cual puede reducirse considerablemente si se aplican las siguientes medidas de eficiencia energética, movilidad sostenible, uso de energías renovables, etc.

4.3. Medidas para la reducción de la huella de carbono

La *Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética*, en su artículo 21, indica que la planificación y gestión territorial y urbanística, así como las intervenciones en el medio urbano, la edificación y las infraestructuras de transporte perseguirán, entre otros objetivos, el de adecuar las nuevas instrucciones de cálculo y diseño de la edificación y las infraestructuras de transporte a los efectos derivados del cambio climático con el objetivo de disminuir las emisiones.

Así, las medidas aquí expuestas, van a tratar de reducir la demanda energética y fomentar la movilidad sostenible teniendo en cuenta los resultados de la huella de carbono para reducirla.

Las medidas se describen brevemente, clasificándolas según fuentes emisoras y el ámbito al que corresponde la reducción de GEI relacionada. La clasificación se ha codificado mediante la siguiente simbología:

Fuentes emisoras	Alcance	Símbolo
Fuentes fijas o estacionarias	Combustibles (alcance 1)	
	Electricidad (Alcance 2)	
Fuentes móviles	Combustibles transporte (Alcance 1)	

En la siguiente tabla se recogen las medidas y se clasifican en función del alcance y las fuentes emisoras. Después, se describen brevemente cada una de las medidas.

Nombre medida	Ámbito HC		
			

Nombre medida		Ámbito HC		
1	Sistemas de energías renovables para ACS por encima de lo exigido por el CTE			
2	Gestión energética a través de una Empresa de Servicios Energéticos (ESE's)			
3	Sistemas locales de producción de energía eléctrica con fuentes renovables			
4	Sistemas automatizados para el control de iluminación eléctrica en zonas comunes			
5	Infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos por encima de lo exigido en el CTE			
6	Equipamientos comunitarios para bicicletas			

1.- Sistemas de energías renovables para ACS por encima de lo exigido por el CTE

El criterio de demanda de ACS de referencia a 60° C para los probables usos previstos se recoge en la siguiente tabla:

Demanda de referencia a 60° C	
Usos	Litros ACS/día a 60 ° C
Uso residencial privado	28 por persona
Hotel	55 por cama
Fábricas y talleres	15 por persona
Administrativos	3 por persona
Restaurantes	5 a 10 por comida
Cafeterías	1 por almuerzo

El hecho de que, en los edificios contemplados en el planeamiento, se realice una contribución superior al porcentaje que marca el CTE, supondría una reducción adicional de las emisiones de GEI.

2.- Gestión energética a través de una Empresa de Servicios Energéticos (ESE's)

Se trata de contratar una ESE para implantar un ciclo completo de servicios en instalaciones energéticas especializadas en viviendas multifamiliares.

Se trata de gestionar, a través de una ESE, todas las cuestiones relacionadas con la energía con el objetivo de reducir la demanda energética y la mejora continua en este sentido.

Las fases suelen incluir desde el estudio inicial de todas las necesidades energéticas, pasando por el análisis de la viabilidad de diferentes soluciones y su diseño considerando su mayor eficiencia y sostenibilidad, hasta la ejecución del proyecto, seguimiento, mejoras y aplicación, en caso necesario, de ampliaciones, renovaciones, y la operación, explotación y mantenimiento de las instalaciones energéticas.

3.- Sistemas locales de producción de energía eléctrica con fuentes renovables

Las instalaciones de generación de energía eléctrica con fuentes de energía renovable permiten el autoconsumo y la incorporación de la energía a mercados locales, contribuyendo a la diversificación de las fuentes de energía primaria, a la reducción de la dependencia energética y a la reducción de emisiones de CO₂.

El objetivo es crear una comunidad energética local en el ámbito del planeamiento, de forma que se instalen y gestionen sistemas de autoconsumo compartidos y de proximidad.

4.- Sistemas automatizados para el control de iluminación eléctrica en zonas comunes

La implantación de estos sistemas podría mejorar no solo la eficiencia energética, sino también reducir el coste económico. Otra de las ventajas es el aprovechamiento de la iluminación natural, que prolonga la vida útil de las luminarias, incrementa la productividad y el confort de las personas y permite lograr espacios adaptados y personalizables. Algunas de las múltiples acciones que lleva aparejada la implantación de estos sistemas automatizados son:

- *Sistemas automáticos de encendido y apagado*, para efectuarse adecuadamente, sin que se adelante el encendido ni se retrase el apagado, de forma que el consumo energético sea el estrictamente necesario. Esto se lleva a cabo a través de un interruptor crepuscular y un interruptor horario astronómico.
- *Sistemas de regulación del nivel luminoso* para que durante las horas de tráfico intenso de vehículos y/o peatones, el nivel medio de iluminación tenga un valor suficiente para satisfacer las necesidades visuales, pero pueda reducirse de manera programada cuando la demanda sea menor, reduciendo así el consumo energético.
- *Instalación de balastos serie tipo inductivo con doble nivel de potencia* que aportan una primera solución adecuada para la regulación del nivel luminoso de las instalaciones de alumbrado público.
- *Instalación de reguladores estabilizadores en cabecera de línea* para reducir la tensión de alimentación al conjunto lámpara - balasto, con lo que se obtienen disminuciones de potencia en torno al 40% para reducciones del flujo luminoso de la lámpara aproximadamente del 50%

Con todo ello, se lograrían reducciones importantes de las emisiones de GEI de alcance 2.

5.- Infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos por encima de los exigido en el CTE

El CTE, en el “Documento Básico HE Ahorro de energía - Sección HE 6 Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos” se indica que los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.

En concreto, para los edificios de uso residencial privado, se instalarán sistemas de conducción de cables que permitan la instalación futura de estaciones de recarga para el 100% de las plazas de aparcamiento.

Además, se instalará una estación de recarga por cada 40 plazas de aparcamiento debiendo instalarse siempre, como mínimo, una estación de recarga.

Superándose estas contribuciones mínimas, se fomenta la adquisición y uso de vehículos eléctricos con la consiguiente reducción de emisiones de GEI.

6.- Equipamientos comunitarios para bicicletas

Con el objetivo de fomentar una movilidad sostenible y cero emisiones netas, es necesario dotar a los espacios públicos y privados de las condiciones necesarias para que los ciudadanos realicen sus desplazamientos en bicicleta de forma cómoda, segura y eficaz.

En este sentido, esta medida se dirige a la construcción de espacios de aparcamientos o guarda-bicis seguros y/o vigilados, en las zonas interiores de las parcelas donde se construyan las naves.

Del mismo modo, el establecimiento de puntos de recarga para bicicletas eléctricas podría suponer una acción que junto a la construcción de carriles-bici segregados del tráfico permitiría reducir de manera notable las emisiones de GEI asociadas a la movilidad en el ámbito del Planeamiento.

5. ADAPTACIÓN Y RIESGOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

5.1. Introducción

Tal como se indica en el marco metodológico descrito al inicio del documento, para el análisis de riesgos se emplea el marco conceptual desarrollado por el *Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)* en la *Sexta Evaluación (AR6, 2022)*. Según este enfoque, el **Riesgo (R)** de que se produzcan impactos derivados del cambio climático es el resultado de la integración de tres componentes: **Peligro (P)**, **Exposición (E)** Y **Vulnerabilidad (V)**, que son los que se analizan a continuación.

No obstante, se emplea también como documento de referencia la “*Evaluación de Riesgos e Impactos derivados del Cambio Climático en España (ERICC-2025)*”⁶, en concreto el Capítulo “*Ciudad, urbanismo y edificación de la Evaluación de Riesgos e Impactos derivados del Cambio Climático en España*”.

En este capítulo, se analizan los riesgos relevantes del sector *Ciudad, urbanismo y edificación* en España, es decir, aquellos que tienen un alto potencial de producir consecuencias adversas en el sector y que pueden llegar a afectar negativamente la operatividad, funcionalidad y sostenibilidad de éste.

Estos riesgos son el resultado de la interacción dinámica entre los peligros climáticos, la exposición y la vulnerabilidad que caracteriza al sector, y pueden cambiar con el tiempo y el espacio debido a los cambios socioeconómicos y a la toma de decisiones humanas.

5.2. Análisis de riesgos asociados al cambio climático

BLOQUE 1 – Análisis del Peligro climático (P)

El objetivo de esta fase es “*determinar los peligros o amenazas climáticas*” que se pueden producir potencialmente en el ámbito objeto de estudio.

El concepto de **Peligro (P)** hace referencia al potencial de que una tendencia climática (aumento de temperaturas, incremento de precipitaciones intensas...) o fenómeno climático extremo (inundaciones, olas de calor, tormentas, sequías), causen daños a personas, infraestructuras, ecosistemas o actividades socioeconómicas.









El **Peligro (P)** no se limita a describir la existencia del fenómeno, sino que incorpora tanto sus características físicas (magnitud, duración, intensidad) como la posible ocurrencia de una tendencia o fenómeno climático, de forma que constituye un elemento dinámico dentro de la evaluación del riesgo climático.

⁶ Abajo, B. (2025). Ciudad, urbanismo y edificación. En Losada, I.J., Feliu, E. y Sanz, M.J. (Coords.) 2025. Evaluación de Riesgos e Impactos derivados del Cambio Climático en España (ERICC-2025). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid

Este enfoque permite integrar la información científica más actualizada sobre escenarios de cambio climático y proyecciones de eventos extremos en los procesos de planificación y adaptación (ERICC, 2025).

Según la metodología de referencia citada, “el ámbito urbano se encuentra expuesto a una alta diversidad de peligros climáticos, entre los que destacan las olas de calor, las sequías, las fuertes granizadas, las inundaciones, los incendios y los deslizamientos de tierra. Otros peligros como las heladas y nevadas, por el contrario, si bien tienen el potencial de producir un impacto sobre el sector, no son tan relevantes desde el punto de vista del cambio climático, puesto que tenderán a reducirse a lo largo del siglo como consecuencia del aumento de las temperaturas” (ERICC, 2025).

Por tanto, en este bloque de análisis, se consideran los siguientes **Peligros Climáticos (P)**:

PELIGROS O AMENAZAS CLIMÁTICAS (P) CONSIDERADAS	
 Incremento de la temperatura	 Sequías
 Calor extremo (olas de calor)	 Inundaciones pluviales y fluviales
 Fuertes tormentas o lluvias torrenciales	 Deslizamientos de tierra¹
 Contrastes térmicos	 Efecto Isla de Calor Urbana (ICU)

¹Entendidas como movimientos de ladera o inestabilidad local del terreno en zonas con pendiente significativa

Para analizar el **Peligro Climático (P)**, es necesario contar con datos relativos al clima, tanto actual, como futuro. Estos datos se obtienen del “**Visor de Escenarios de Cambio Climático**” desarrollado en el marco del **PNACC** (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático)⁷, que está orientado a facilitar la consulta de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España, realizadas a partir de las proyecciones globales del *Sexto Informe de Evaluación (AR6) del IPCC* (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) en el marco de la iniciativa Escenarios-PNACC 2024.

Para este estudio, los datos en cuanto a horizontes temporales y escenarios de emisiones, para analizar el peligro o amenaza climática, son los siguientes:

- **Escenario de emisiones o Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP, de sus siglas en inglés): SSP2-4.5**, que representa un escenario de emisiones medias.

⁷ Se puede ampliar la información en el documento: Alfonso Hernanz (AEMET), Carlos Correa (AEMET), Esteban Rodríguez (AEMET), Maialen Iturbide (CSIC) y José M. Gutiérrez (CSIC). “Escenarios-PNACC 2017: Nueva colección de escenarios de cambio climático regionalizados del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)”. Madrid, 2025. Disponible en <https://escenarios.adaptecca.es/doc/pnacc.pdf?v=202506>

- **Horizonte temporal:** periodo de análisis **futuro medio**, correspondiente a **2041-2070**. Se emplean los datos relativos de referencia al periodo base comparativo, que representa la anomalía respecto al clima del periodo **1971-2000**.

El sistema de ponderación para analizar el **Peligro Climático (P)** se ha calculado conforme a los siguientes **parámetros**:

- Se han tomado los datos globales para el conjunto del territorio peninsular, modelizados para el mismo periodo (2041-70 respecto a 1971-2000) y bajo el mismo escenario de emisiones (SSP2-4.5).
- De estos datos, se ofrecen los estadísticos, en el propio “*Visor de Escenarios de Cambio Climático*”, de los cuales se ha calculado el valor promedio de los valores mínimos y máximos peninsulares correspondiente al mismo periodo.
- Se calcula el promedio para el mismo periodo en el municipio del ámbito de actuación, que se referencia al promedio de los valores mínimos y máximos peninsulares (mismo periodo para clasificarlo en tres umbrales –bajo, medio o alto–) que resultan significativos en cuanto al nivel de peligrosidad.

Conforme a estos criterios, en la siguiente tabla se exponen los umbrales definidos para cuantificar la magnitud del **Peligro Climático (P)** en el ámbito del planeamiento:

Umbrales definidos para cuantificar la magnitud del Peligro (P). Fuente: elaboración propia basada en la metodología del IPCC

ESCALA DE PELIGRO CLIMÁTICO (P)	
Baja	Los valores promedio en el municipio son inferiores al 33% de los valores promedio mínimos y máximos peninsulares
Media	Los valores promedio en el municipio se encuentran entre el 33% y el 66% de los valores promedio mínimos y máximos peninsulares
Alta	Los valores promedio en el municipio son superiores al 66% de los valores promedio mínimos y máximos peninsulares

Debe señalarse que la escala empleada constituye una clasificación relativa del peligro climático, construida a partir de la comparación entre el valor proyectado para el municipio y el rango de variación obtenido para el conjunto del territorio peninsular bajo el mismo escenario de emisiones, horizonte temporal y periodo de referencia. Por tanto, las categorías baja, media y alta no deben interpretarse como umbrales absolutos de impacto climático, sino como una aproximación cualitativa que permite contextualizar la magnitud del cambio previsto en el ámbito de estudio respecto al comportamiento proyectado en el conjunto peninsular.

Esta aproximación resulta adecuada para una evaluación ambiental estratégica simplificada y para un ámbito de reducida dimensión, si bien deberá complementarse, en

fases posteriores de proyecto, con análisis específicos cuando existan riesgos sectoriales concretos, especialmente en materia de drenaje, confort térmico, arbolado urbano o inundabilidad.

Según los umbrales establecidos, el **Peligro Climático (P)** en el ámbito del planeamiento, se muestra en la siguiente tabla:

Análisis del Peligro (P). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de los "Escenarios de cambio climático regionalizados del PNACC"

Variables climáticas		Cambio de valores promedio en el municipio de estudio	Peligro (P)
Temperaturas	Temperatura máxima	2,92	Media
	Temperatura mínima	2,22	Media
	Nº de noches cálidas	49,07	Media
	Nº de días cálidos	44,58	Media
	Nº días con temperatura >20°C	21,62	Alta
	Grados-día de refrigeración	198,89	Alta
	Duración máxima olas de calor	26,17	Media
	Amplitud térmica	13,57	Alta
Precipitación	Precipitación	-0,05	Media
	Precipitación máxima en 24 h	0,95	Media
	Nº de días de lluvia	-7,12	Media
	Nº días de precipitación <1mm	7,07	Media
	Nº días consecutivos de prec. <1mm	18,15	Media

Estas variables son significativas de provocar, asimismo, diversos **eventos climáticos extremos** que constituyen un **Peligro (P)**. Para su reclasificación, se aplica una escala ordinal normalizada entre 1 y 3, utilizando intervalos equivalentes que permiten transformar los promedios obtenidos en categorías cualitativas homogéneas de peligrosidad.

En la tabla siguiente, se muestra la correlación con las variables climáticas disponibles en el Visor y el valor correspondiente:

Variables climáticas	Eventos climáticos extremos correlacionados	Peligro (P)
Temperatura máxima	Calor extremo (olas de calor)	Media
Nº de noches cálidas		
Nº de días cálidos		
Nº días con temperatura >20°C		
Duración máxima olas de calor		
Amplitud térmica	Temperaturas extremas y contrastes térmicos	Alta
Precipitación máxima en 24 h	Fuertes tormentas o lluvias torrenciales	Media
Nº de días de lluvia	Sequías	Media
Nº días de precipitación <1mm		
Nº días consecutivos de prec. <1mm		

Variables climáticas	Eventos climáticos extremos correlacionados	Peligro (P)
Precipitación máxima en 24 h	Inundaciones	Media
Precipitación máxima en 24 h	Deslizamientos de tierra¹	Media
Temperatura máxima	Efecto Isla de Calor Urbana	Media
Nº de noches cálidas		
Nº de días cálidos		
Nº días con temperatura >20°C		
Duración máxima olas de calor		

¹La valoración relativa al peligro asociado a deslizamientos de tierra tiene carácter preliminar y orientativo, dado que este tipo de procesos depende también de factores geotécnicos, geomorfológicos y edáficos específicos que exceden el alcance del presente estudio

² Para el efecto isla de calor urbana (ICU), la peligrosidad climática se aproxima mediante variables térmicas regionales, si bien la intensidad real de este fenómeno depende también de factores urbanos locales como la densidad edificatoria, la impermeabilización del suelo, la presencia de vegetación o las condiciones de ventilación urbana

La correlación entre las variables climáticas obtenidas del *Visor de Escenarios de Cambio Climático del PNACC* y los eventos climáticos extremos considerados se ha realizado atendiendo a la relación funcional existente entre dichas variables y los principales riesgos climáticos identificados para el sector ciudad, urbanismo y edificación en la “*Evaluación de Riesgos e Impactos derivados del Cambio Climático en España (ERICC-2025)*”.

De este modo, determinadas variables climáticas básicas, como el incremento de temperaturas máximas, el aumento del número de noches cálidas o la duración de las olas de calor, se emplean como indicadores representativos de fenómenos compuestos de mayor complejidad, tales como el calor extremo o el efecto isla de calor urbana. Del mismo modo, las variables relacionadas con la precipitación permiten aproximar la peligrosidad asociada a episodios de lluvias torrenciales, sequías o inundaciones.

Debe señalarse que una misma variable climática puede estar vinculada simultáneamente a distintos eventos extremos, dado que un mismo fenómeno físico puede actuar como factor desencadenante de diferentes riesgos climáticos. Por ello, la metodología aplicada no interpreta las variables de forma aislada, sino como indicadores interrelacionados dentro de una evaluación integrada de la peligrosidad climática. Esta correlación tiene carácter orientativo y se basa en el uso de variables climáticas proxy, por lo que no sustituye a estudios hidrológicos, hidráulicos, energéticos o microclimáticos específicos.

Conclusiones sobre el Peligro Climático (P)

La clasificación de la peligrosidad climática, tal como se ha explicado, se basa en una metodología relativa y comparativa, construida a partir de la posición del valor proyectado para el municipio respecto al rango de variación obtenido para el conjunto del territorio peninsular bajo el mismo escenario de emisiones y horizonte temporal.

En consecuencia, las categorías baja, media y alta no representan umbrales absolutos de peligrosidad climática, sino niveles relativos de intensidad del cambio proyectado en el ámbito de estudio respecto al comportamiento climático esperado para el conjunto peninsular.

Teniendo en cuenta esta clasificación, los resultados obtenidos reflejan que el ámbito objeto de estudio presenta una peligrosidad climática predominantemente media, aunque con determinados indicadores asociados al incremento térmico que alcanzan niveles altos de peligrosidad, especialmente aquellos relacionados con el aumento de las temperaturas cálidas y la demanda de refrigeración. Este comportamiento resulta coherente con las tendencias climáticas proyectadas para el centro peninsular en los escenarios regionalizados del PNACC, donde se prevé un incremento significativo de las temperaturas medias y extremas, así como una mayor duración e intensidad de los episodios cálidos.

En particular, destacan como variables con peligrosidad alta el incremento del número de días con temperaturas superiores a 20 °C, el aumento de los grados-día de refrigeración y la amplitud térmica. Estos resultados evidencian una tendencia hacia un aumento del estrés térmico urbano y una mayor necesidad de adaptación de las edificaciones y espacios urbanos frente a escenarios de sobrecalentamiento, especialmente durante el periodo estival. Aunque la Modificación Puntual analizada presenta un ámbito territorial reducido, estos factores pueden repercutir en las condiciones de confort térmico, en el consumo energético asociado a climatización y en la funcionalidad de los espacios urbanos exteriores.

Por otro lado, las variables asociadas a precipitación muestran, en términos generales, una peligrosidad media. No obstante, la combinación entre la reducción del número de días de lluvia y la persistencia de episodios de precipitación intensa en cortos periodos temporales es coherente con los patrones climáticos previstos para el ámbito mediterráneo continentalizado, caracterizados por una mayor irregularidad pluviométrica. Este comportamiento puede favorecer episodios puntuales de escorrentía urbana, acumulación de agua y sobrecarga de las redes de drenaje, especialmente en entornos urbanizados con elevada impermeabilización superficial.

En relación con los eventos climáticos extremos derivados, los resultados indican que los riesgos asociados a temperaturas extremas y contrastes térmicos alcanzan una peligrosidad alta, mientras que el resto de los eventos analizados —olas de calor, lluvias torrenciales, sequías, inundaciones, deslizamientos de tierra y efecto isla de calor urbana— presentan una peligrosidad media. En el caso concreto del ámbito de estudio, y considerando la reducida dimensión territorial de la Modificación Puntual, no se prevé que dichos riesgos alcancen una magnitud crítica a escala municipal; sin embargo, sí resulta necesario

incorporarlos en el posterior proyecto de urbanización con el objetivo de mejorar la capacidad adaptativa del futuro desarrollo urbano y reducir potenciales afecciones sobre la población, las edificaciones, las infraestructuras y los espacios libres.

En términos generales, los resultados obtenidos ponen de manifiesto que los principales riesgos climáticos del ámbito se encuentran vinculados al incremento térmico y a la intensificación de situaciones de calor, circunstancia que deberá ser considerada en el diseño urbano y en la definición de medidas de adaptación, especialmente aquellas relacionadas con la mejora del confort climático, el incremento de superficies permeables y zonas verdes, la incorporación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y la reducción de la vulnerabilidad frente al sobrecalentamiento urbano.

BLOQUE 2 – Análisis de la Exposición (E)

La **Exposición (E)** se refiere a la presencia de personas, medios de vida, servicios ambientales, recursos, infraestructura o bienes económicos, sociales o culturales en zonas que pudieran verse afectados negativamente por un peligro, y, por tanto, sujetos a impactos, pérdidas o daños (ERICC, 2025).

En el caso del planeamiento urbanístico, los elementos expuestos son aquellos propios de un desarrollo urbano, siendo este caso el correspondiente a **usos residenciales, viario, zonas verdes e infraestructuras asociadas**, incluyendo a la propia **población residente** y la desplazada por motivos de trabajo.

La exposición depende no solo de la magnitud del peligro climático, sino también de la presencia, distribución y localización espacial de los distintos elementos urbanos dentro del ámbito de estudio. Por ello, la evaluación realizada incorpora una interpretación urbanística de los usos previstos por el planeamiento y de su posible interacción con los peligros climáticos identificados.

Según la “*Evaluación de Riesgos e Impactos derivados del Cambio Climático en España* (ERICC-2025)” algunos ejemplos que permiten clarificar la relación entre **Peligro (P)** y **Exposición (E)** en el sector *ciudad, urbanismo y edificación*, es la torrencialidad de las lluvias (P) que aumentará significativamente a corto plazo (hacia 2040); esto se traduce en un incremento del riesgo de inundaciones y, con ello, la posible afectación a infraestructuras clave (E), como las de agua y energía, y los servicios asociados a estas. Otro ejemplo sería el aumento de las temperaturas (P), que tiene impactos directos en el confort térmico y las condiciones de salud de los habitantes (E), así como en las infraestructuras y la energía (E).


Las áreas urbanas concentran una amplia variedad de actividades y constituyen el núcleo de múltiples sectores económicos (usos comerciales e industriales), sociales (equipamientos) y ambientales (zonas verdes y espacios libres públicos). Las zonas urbanas

presentan una elevada dependencia de recursos esenciales como el agua, no solo para el abastecimiento de la población, sino también para el desarrollo de actividades industriales y económicas. Asimismo, acogen infraestructuras clave como las de transporte, energía y comunicaciones.

En coherencia con todo ello, la **Exposición (E)** en el presente estudio se analiza en relación con el **Peligro Climático (P)**, de modo que se ha elaborado una matriz en la que se cruzan los datos de **Peligro** (magnitud del cambio climático), con los **elementos expuestos (E)** propios del desarrollo urbano objeto de estudio, en este caso, una Modificación Puntual cuyos usos son residenciales, equipamientos, zonas verdes y viario. Se trata, por tanto, de una aproximación cualitativa basada en la relación funcional entre los peligros climáticos identificados y los principales elementos urbanos presentes en el ámbito del planeamiento.

Con este contexto, la matriz de exposición no pretende cuantificar niveles absolutos de afección física o económica, sino identificar qué elementos urbanos pueden verse potencialmente expuestos frente a cada peligro climático considerado, atendiendo a la naturaleza del uso urbanístico y a su interacción con los procesos climáticos analizados.

En la página siguiente se expone dicha matriz de **Exposición (E)**, en la que los elementos expuestos y su correlación con los usos característicos de un plan urbanístico son los siguientes:

ELEMENTOS EXPUESTOS CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS		
ELEMENTOS EXPUESTOS		USOS
	Población	➡ Residencial
	Viviendas (Edificaciones residenciales)	➡ Residencial
	Actividades económicas	➡ Terciario – Comercial – Industrial
	Infraestructuras y redes urbanas	➡ Viario – otras infraestructuras
	Equipamientos y servicios esenciales	➡ Dotacional
	Zonas verdes	➡ Espacios Libres y Zonas Verdes

			MATRIZ DE EXPOSICIÓN					
PELIGRO (Variables climáticas básicas y derivadas)			<i>Población</i>	<i>Edificaciones residenciales</i>	<i>Actividades económicas</i>	<i>Infraestructuras y redes urbanas</i>	<i>Equipamientos y servicios esenciales</i>	<i>Zonas verdes</i>
Temperaturas	Temperatura máxima	Media	Media	n.a.	n.a.	Media	n.a.	Media
	Temperatura mínima	Media	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Media
	Nº de noches cálidas	Media	Media	n.a.	n.a.	Media	n.a.	n.a.
	Nº de días cálidos	Media	Media	n.a.	n.a.	Media	n.a.	Media
	Nº días con temperatura >20°C	Alta	Alta	n.a.	n.a.	Alta	n.a.	Alta
	Grados-día de refrigeración	Alta	Alta	Alta	n.a.	Alta	n.a.	n.a.
	Duración máxima olas de calor	Media	Media	n.a.	n.a.	Media	n.a.	Media
	Amplitud térmica	Alta	n.a.	Alta	n.a.	Alta	n.a.	n.a.
Precipitación	Precipitación	Media	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Media
	Precipitación máxima en 24 h	Media	Media	Media	n.a.	Media	n.a.	Media
	Nº de días de lluvia	Media	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Media
	Nº días de precipitación <1mm	Media	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Media
	Nº días consecutivos de precipitación <1mm	Media	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Media
PELIGRO (Eventos extremos -indicadores compuestos)			<i>Población</i>	<i>Edificaciones residenciales</i>	<i>Actividades económicas</i>	<i>Infraestructuras y redes urbanas</i>	<i>Equipamientos y servicios esenciales</i>	<i>Zonas verdes</i>
Calor extremo (olas de calor)		Media	Media	n.a.	n.a.	Media	n.a.	Media
Temperaturas extremas y contrastes térmicos		Alta	Alta	Alta	n.a.	Alta	n.a.	n.a.
Fuertes tormentas o lluvias torrenciales		Media	Media	Media	n.a.	Media	n.a.	Media
Sequías		Media	Media	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Media
Inundaciones		Media	Media	Media	n.a.	Media	n.a.	Media
Deslizamientos de tierra		Media	Media	Media	n.a.	Media	n.a.	Media
Efecto Isla de Calor Urbana		Media	Media	Media	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

En la matriz se han trasladado los valores de **Peligro Climático (P)** a los **elementos expuestos (E)** del planeamiento urbanístico analizado, en este caso una **Modificación Puntual** que integra uso residencial, zonas verdes e infraestructuras.

Asimismo, las categorías identificadas como “n.a.” (“no aplica”) corresponden a elementos expuestos o usos urbanísticos no presentes en el ámbito objeto de estudio, por lo que no se consideran representativos ni proporcionales para el análisis específico de la presente Modificación Puntual.

Conclusiones sobre la Exposición (E)

En primer lugar, cabe resaltar, desde un punto de vista metodológico, que la exposición identificada se refiere exclusivamente al ámbito concreto de la Modificación Puntual y a la escala propia del planeamiento urbanístico analizado, por lo que los resultados obtenidos no son directamente extrapolables a escalas territoriales superiores ni sustituyen evaluaciones sectoriales específicas.

Así, la matriz de exposición elaborada pone de manifiesto que los elementos urbanos previstos en la Modificación Puntual presentan una exposición variable frente a los distintos peligros climáticos analizados, en función de la naturaleza de los usos urbanísticos contemplados y de la relación existente entre dichos usos y las variables climáticas consideradas.

Los resultados obtenidos reflejan que los elementos más expuestos son la población, las edificaciones residenciales y las zonas verdes, especialmente frente a los riesgos asociados al incremento de las temperaturas y a los eventos de calor extremo. Esta circunstancia resulta coherente con el carácter predominantemente residencial del ámbito y con la presencia y concentración de usos urbanos susceptibles de verse afectados frente a procesos de sobrecalentamiento, pérdida de confort térmico y aumento de la demanda energética asociada a refrigeración.

En particular, los mayores niveles de exposición se concentran en relación con las variables climáticas vinculadas al aumento de los días cálidos, las temperaturas superiores a 20 °C, los grados-día de refrigeración y las situaciones de temperaturas extremas y contrastes térmicos, alcanzando en determinados casos niveles altos de exposición. Estos resultados evidencian que, incluso en actuaciones urbanísticas de reducida entidad territorial como la presente Modificación Puntual, el incremento térmico derivado del cambio climático puede tener efectos significativos sobre las condiciones de habitabilidad y confort de los espacios urbanos y edificados.

Por otro lado, los elementos expuestos vinculados a las precipitaciones y eventos hidrometeorológicos extremos presentan, en términos generales, niveles medios de exposición. Aunque el ámbito no presenta características propias de grandes desarrollos urbanos ni incorpora infraestructuras estratégicas de elevada complejidad, la posible intensificación de episodios de precipitación intensa puede generar afecciones puntuales sobre la red viaria, los sistemas de drenaje urbano y determinadas zonas verdes o espacios libres, especialmente en escenarios de elevada impermeabilización del suelo.

Asimismo, la exposición de las zonas verdes adquiere especial relevancia en relación con las variables asociadas a sequías, reducción de días de lluvia y aumento térmico, debido a

la dependencia hídrica de estos espacios y a la posible pérdida de funcionalidad ambiental y climática que pueden experimentar bajo escenarios futuros de incremento de temperaturas y menor disponibilidad de agua.

En conjunto, los resultados de la matriz de **exposición** permiten concluir que el ámbito urbanístico analizado presenta una exposición moderada frente a los principales riesgos climáticos identificados, siendo más relevantes aquellos relacionados con el incremento de temperaturas y el calor extremo. No obstante, dado el reducido alcance territorial de la actuación y la ausencia de usos especialmente vulnerables o infraestructuras críticas de escala supramunicipal, no se prevén afecciones severas desde el punto de vista territorial. Aun así, la incorporación de criterios de adaptación climática en el proyecto de urbanización posterior resulta necesaria para minimizar la exposición futura del desarrollo previsto y mejorar su resiliencia frente a los efectos del cambio climático.

BLOQUE 3 – Evaluación de la Vulnerabilidad

La **Vulnerabilidad (V)** se define como la propensión o predisposición de los elementos expuestos a verse afectados negativamente por los efectos derivados del cambio climático, incluyendo tanto la sensibilidad frente a los peligros climáticos, como la capacidad de respuesta y adaptación frente a éstos (ERICC, 2025).

La capacidad adaptativa del ámbito se considera de forma transversal en la evaluación cualitativa realizada, teniendo en cuenta aspectos como la existencia de planeamiento urbanístico, servicios urbanos, posibilidad de incorporación de medidas de adaptación, disponibilidad de zonas verdes y capacidad de gestión municipal. Estos factores contribuyen a reducir parcialmente la vulnerabilidad global del desarrollo previsto frente a determinados riesgos climáticos.

En el presente estudio, la evaluación de la vulnerabilidad se realiza mediante una aproximación cualitativa basada en la sensibilidad potencial de los elementos expuestos frente a los distintos peligros climáticos identificados, así como en su capacidad adaptativa general a escala urbanística.

Dado el alcance estratégico y la reducida dimensión territorial de la Modificación Puntual, la metodología no pretende cuantificar daños físicos o económicos concretos, sino establecer una valoración relativa de la susceptibilidad del ámbito frente a los efectos derivados del cambio climático, atendiendo a las características funcionales, urbanísticas y ambientales de los elementos presentes.

Para ello, se analizan aspectos como la presencia de usos residenciales, la configuración urbana prevista, la posible impermeabilización del suelo, la disponibilidad de zonas verdes,

la dependencia de recursos hídricos y la afección potencial sobre la población, las infraestructuras urbanas y los espacios libres.

Dado el carácter y reducida extensión de la actuación, el análisis tiene un carácter preliminar y orientativo, debiendo concretarse con mayor nivel de detalle en las posteriores fases de desarrollo urbanístico y proyecto de urbanización.

En coherencia con los peligros climáticos y los elementos expuestos previamente identificados, en la siguiente tabla se recogen los principales factores de vulnerabilidad asociados al ámbito de la Modificación Puntual. Estos factores permiten identificar aquellas características urbanísticas, ambientales y funcionales que pueden incrementar la susceptibilidad del desarrollo previsto frente a los efectos derivados del cambio climático, especialmente en relación con el incremento térmico, las lluvias intensas y los periodos de sequía previstos en los escenarios climáticos futuros.

FACTOR DE VULNERABILIDAD	RELACIÓN CON LA VULNERABILIDAD CLIMÁTICA DEL ÁMBITO
Presencia de uso residencial	Incrementa la vulnerabilidad frente a episodios de calor extremo y disconfort térmico, al implicar exposición continuada de población residente.
Incremento de superficies impermeables	Puede favorecer el aumento de escorrentías superficiales y reducir la capacidad de infiltración del suelo frente a episodios de lluvias intensas.
Dependencia de recursos hídricos	Las zonas verdes y el uso residencial pueden verse afectados por escenarios de reducción de precipitaciones y aumento de sequías.
Escasez o limitada presencia de arbolado y sombra urbana	Puede incrementar los efectos asociados al sobrecalentamiento urbano y reducir la capacidad de regulación térmica del ámbito.
Exposición de zonas verdes a estrés hídrico	Las áreas verdes previstas pueden presentar una mayor vulnerabilidad frente al incremento térmico y la disminución de disponibilidad de agua.
Posible aumento de demanda energética para refrigeración	El incremento de temperaturas y de días cálidos puede aumentar la demanda de climatización en edificaciones residenciales.
Afección potencial sobre infraestructuras urbanas y viario	Los episodios de temperaturas extremas y lluvias intensas pueden afectar puntualmente la funcionalidad de infraestructuras urbanas y sistemas de drenaje.
Configuración urbana del ámbito	La disposición de los espacios urbanos, la presencia de superficies pavimentadas y la capacidad de ventilación pueden influir en la acumulación de calor.
Capacidad adaptativa del entorno urbano	La existencia de planeamiento, servicios urbanos y capacidad de gestión municipal contribuyen a reducir parcialmente la vulnerabilidad del ámbito.

En la tabla siguiente se expone la escala de valoración cualitativa empleada para valorar la vulnerabilidad de los elementos expuestos a los peligros climáticos identificados y cuantificados.

ESCALA DE VULNERABILIDAD PROPUESTA	
VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN
Baja (1)	Elementos expuestos (E) con baja sensibilidad a la Peligrosidad (P) o con capacidad de resistir sin daños significativos
Media (2)	Elementos expuestos (E) que pueden sufrir daños moderados o interrupciones temporales
Alta (3)	Elementos expuestos (E) altamente sensibles, cuya afección puede generar daños importantes, riesgos para la población o interrupciones críticas

La vulnerabilidad no representa necesariamente la magnitud final del daño esperado, sino la predisposición o susceptibilidad de los elementos expuestos a verse afectados negativamente frente a un determinado peligro climático.

MATRIZ DE VULNERABILIDAD							
	Categoría	Población	Edificaciones residenciales	Actividades económicas	Infraestructuras y redes urbanas	Equipamientos y servicios esenciales	Zonas verdes
Peligro (P)	Temperatura máxima	Media	n.a.	n.a.	Baja	n.a.	Baja
	Temperatura mínima	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	Nº de noches cálidas	Media	n.a.	n.a.	Baja	n.a.	n.a.
	Nº de días cálidos	Media	n.a.	n.a.	Baja	n.a.	Baja
	Nº días con temperatura >20°C	Media	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Baja
	Grados-día de refrigeración	Media	Alta	n.a.	Media	n.a.	n.a.
	Grados-día de calefacción	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	Duración máxima olas de calor	Alta	n.a.	n.a.	Baja	n.a.	Media
	Amplitud térmica	n.a.	Alta	n.a.	Media	n.a.	Media
	Precipitación	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Alta
	Precipitación máxima en 24 h	Media	Media	n.a.	Media	n.a.	Alta
	Nº de días de lluvia	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Alta
	Nº días de precipitación <1mm	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Alta
	Nº días consecutivos de precipitación <1mm	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Alta
	Calor extremo (olas de calor)	Alta	n.a.	n.a.	Baja	n.a.	Media
	Temperaturas extremas y contrastes térmicos	Media	Media	n.a.	Media	n.a.	Media
	Fuertes tormentas o lluvias torrenciales	Media	Media	n.a.	Media	n.a.	Media
	Sequías	Baja	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Alta
	Inundaciones	Media	Media	n.a.	Media	n.a.	Media
	Deslizamientos de tierra	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Efecto Isla de Calor Urbana	Media	Media	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	

Conclusiones sobre la Vulnerabilidad (V)

En términos generales, la vulnerabilidad del ámbito frente al cambio climático puede considerarse moderada, estando principalmente asociada al incremento de temperaturas, al aumento de la demanda energética para refrigeración y a la posible afección sobre el confort térmico urbano y las zonas verdes previstas.

La reducida dimensión territorial de la Modificación Puntual, junto con la existencia de capacidad adaptativa derivada del propio planeamiento urbanístico y de la posibilidad de incorporar medidas de adaptación en fases posteriores de desarrollo, contribuyen a limitar la vulnerabilidad global del ámbito.

No obstante, determinados factores como la impermeabilización del suelo, la exposición al estrés térmico y la dependencia hídrica de las zonas verdes hacen recomendable incorporar criterios bioclimáticos y soluciones basadas en la naturaleza en el futuro proyecto de urbanización.

BLOQUE FINAL – Análisis del Riesgo al cambio climático

El riesgo climático se entiende como el potencial de que se produzcan consecuencias adversas derivadas de un peligro climático sobre la población, los bienes materiales, las infraestructuras, los servicios urbanos, los ecosistemas o las actividades económicas. En coherencia con el marco conceptual empleado en los bloques anteriores, el riesgo resulta de la interacción entre el **peligro climático (P)**, la **exposición (E)** y la **vulnerabilidad (V)** de los elementos afectados.

En el presente estudio, el análisis del **Riesgo (R)** se plantea como una evaluación cualitativa y sintética, adecuada a la escala y alcance de la Modificación Puntual analizada. Para ello, se parte de los resultados obtenidos en los bloques previos:

- **Peligro climático (P)**: representa la magnitud relativa de los cambios climáticos proyectados y de los eventos climáticos derivados en el ámbito de estudio.
- **Exposición (E)**: identifica los elementos urbanos presentes o previstos en el ámbito que pueden verse afectados por cada peligro climático.
- **Vulnerabilidad (V)**: valora la susceptibilidad de dichos elementos expuestos a sufrir afecciones, considerando su sensibilidad y capacidad adaptativa.

La exposición se integra en el análisis como criterio previo de selección de los elementos relevantes. Es decir, únicamente se valora el riesgo para aquellos elementos urbanos que presentan una relación funcional con el peligro climático considerado. Por ello, las

categorías identificadas como “n.a.” no se incorporan al cálculo del riesgo, al no resultar representativas para el ámbito o uso urbanístico analizado.

Metodología de cálculo del riesgo

Para determinar el nivel de riesgo climático de la Modificación Puntual, se combinan los resultados de peligrosidad y vulnerabilidad obtenidos previamente. Ambas variables se han transformado en una escala ordinal de tres niveles:

NIVELES DE RIESGO	
Categoría	Valor numérico
Baja (1)	1
Media (2)	2
Alta (3)	3

A partir de esta escala, el índice de riesgo se obtiene mediante la suma del valor asignado a la peligrosidad y el valor asignado a la vulnerabilidad del elemento expuesto considerado:

$$R = P + V$$

donde:

R = índice de riesgo climático;

P = nivel de peligrosidad climática;

V = nivel de vulnerabilidad del elemento expuesto.

De este modo, el índice de riesgo resultante puede oscilar entre un valor mínimo de 2 y un valor máximo de 6. Esta escala permite clasificar el riesgo en cinco categorías cualitativas, tal como se muestra en la tabla siguiente:

PELIGROSIDAD	VULNERABILIDAD		
	Baja (1)	Media (2)	Alta (3)
Baja (1)	Riesgo muy bajo (2)	Riesgo bajo (3)	Riesgo medio (4)
Media (2)	Riesgo bajo (3)	Riesgo medio (4)	Riesgo alto (5)
Alta (3)	Riesgo medio (4)	Riesgo alto (5)	Riesgo muy alto (6)

Para la síntesis final de riesgos climáticos se han agrupado las variables climáticas y eventos extremos en grandes tipologías de riesgo relevantes para el ámbito urbano. En aquellos casos en los que el índice de riesgo procede del promedio de varias variables, la reclasificación cualitativa se ha realizado conforme a los siguientes intervalos:

NIVELES DE RIESGO	
Índice de Riesgo	Categoría cualitativa
Riesgo muy bajo	2,00 – 2,80
Riesgo bajo	2,81 – 3,60
Riesgo medio	3,61 – 4,40
Riesgo alto	4,41 – 5,20
Riesgo muy alto	5,21 – 6,00

Esta metodología permite obtener una lectura integrada del riesgo climático, identificando qué combinaciones de peligros y elementos urbanos requieren mayor atención en fases posteriores de diseño urbano, urbanización y edificación.

Debe señalarse que el índice obtenido no representa una cuantificación física o económica del daño esperado, sino una valoración cualitativa y comparativa del nivel de riesgo relativo, proporcionada al alcance de una evaluación ambiental estratégica simplificada.

Resultados del análisis de riesgo

La tabla siguiente recoge la síntesis del riesgo climático para los principales impactos considerados, diferenciando los elementos expuestos relevantes en el ámbito de la Modificación Puntual.

SÍNTESIS RIESGOS CLIMÁTICOS	ÍNDICE DE RIESGO					
	Población	Edificaciones residenciales	Actividades económicas	Infraestructuras y redes urbanas	Equipamientos y servicios esenciales	Zonas verdes
Aumento de las temperaturas	Medio	Alto	Muy Bajo	Medio	Muy Bajo	Alto
Aumento de eventos hidrometeorológicos extremos	Medio	Medio	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Medio
Incremento de la duración y frecuencia de olas de calor	Medio	Medio	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Medio
Aridización del clima y aumento de las sequías	Medio	Medio	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Medio
Aumento de inundaciones	Medio	Medio	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Medio
Intensificación de la ICU	Medio	Medio	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Medio
Contrastes térmicos más intensos	Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto

5.3. Conclusiones sobre los Riesgos frente al Cambio Climático en el ámbito de la Modificación Puntual

Los resultados obtenidos muestran que el ámbito de la Modificación Puntual presenta, en términos generales, un **nivel de riesgo climático moderado**, con predominio de categorías medias y bajas. Esta circunstancia resulta coherente con la reducida dimensión territorial de la actuación, el carácter localizado del planeamiento y la ausencia de grandes infraestructuras críticas o usos especialmente sensibles de escala supramunicipal. No obstante, el análisis permite identificar determinados riesgos que requieren atención específica en las fases posteriores de desarrollo urbanístico, especialmente aquellos vinculados al incremento térmico, la intensificación de episodios de calor, los contrastes térmicos y la posible afección sobre el sistema urbano de drenaje y las zonas verdes.

Esta lectura resulta coherente con la **Evaluación de Riesgos e Impactos derivados del Cambio Climático en España (ERICC-2025)**, que identifica, para el sector de ciudad, urbanismo y edificación, riesgos clave asociados a los daños sobre personas, edificaciones e infraestructuras urbanas por eventos hidrometeorológicos extremos; a las alteraciones en el suministro de servicios básicos; a la pérdida de confort y habitabilidad en viviendas y equipamientos por altas temperaturas; y al estrés térmico en el espacio público por intensificación del efecto isla de calor urbana y/o pérdida de funcionalidad de las áreas verdes urbanas.

En el caso concreto de la Modificación Puntual, los riesgos más relevantes se asocian al **aumento de las temperaturas** y a los **contrastes térmicos más intensos**, que alcanzan los niveles más elevados en edificaciones residenciales, población, infraestructuras urbanas y zonas verdes. Este resultado se relaciona con el incremento previsto de las condiciones de estrés térmico, el aumento de la demanda energética para refrigeración, la posible pérdida de confort en las viviendas y la necesidad de que el diseño edificatorio y urbano incorpore criterios bioclimáticos. En este sentido, la ERICC-2025 señala que el incremento sostenido de las temperaturas y las olas de calor pueden reducir la capacidad de viviendas, equipamientos y otros espacios cerrados para proporcionar condiciones adecuadas de confort, bienestar y funcionalidad, con efectos sobre la salud y la productividad de las personas.

Asimismo, los resultados relativos a la **intensificación de la isla de calor urbana** y al **estrés térmico en el espacio público** adquieren especial relevancia en el ámbito de estudio, aunque la actuación tenga una escala reducida. La urbanización del ámbito puede incrementar localmente las superficies impermeables y la acumulación de calor, especialmente si no se incorporan criterios adecuados de sombreado, ventilación urbana, materiales de baja absorción térmica y vegetación funcional. Este aspecto resulta especialmente importante porque la ERICC-2025 identifica como riesgo clave la pérdida de confort térmico en el espacio público por intensificación de la isla de calor urbana y/o pérdida de funcionalidad de las áreas verdes, destacando su relación con las altas temperaturas, la reducción del uso del espacio público y los efectos sobre la salud de la población.

En relación con los **eventos hidrometeorológicos extremos**, el análisis arroja niveles de riesgo mayoritariamente medios o bajos. No obstante, la presencia del Arroyo del Valle, la configuración topográfica del ámbito y la futura transformación urbanística aconsejan mantener una lectura prudente del riesgo. Aunque no se identifican niveles críticos, la posible intensificación de episodios de precipitación intensa puede generar afecciones puntuales sobre el drenaje urbano, la red viaria, las zonas verdes y las edificaciones situadas en cotas o posiciones más expuestas. Esta interpretación es coherente con la

ERICC-2025, que considera como riesgo clave los daños sobre personas, edificaciones e infraestructuras urbanas —especialmente redes de saneamiento, drenaje, electricidad y transporte— derivados del aumento de la frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos extremos.

Por su parte, los riesgos vinculados a la **aridización del clima y aumento de las sequías** presentan niveles moderados, con especial incidencia sobre las zonas verdes y, de forma indirecta, sobre el uso residencial y la demanda de agua. Este resultado pone de manifiesto la importancia de diseñar las zonas verdes con criterios de adaptación climática, priorizando especies de bajos requerimientos hídricos, soluciones de riego eficiente, mejora de la capacidad de infiltración y, cuando resulte viable, sistemas de aprovechamiento de aguas pluviales. Esta cuestión se relaciona con los factores de vulnerabilidad ambiental señalados en la ERICC-2025, entre los que se incluyen la dependencia de recursos básicos como el agua, la disponibilidad de áreas verdes, la existencia de superficies permeables y las prácticas de gestión de los entornos verdes urbanos.

Finalmente, los riesgos asociados a **actividades económicas y equipamientos y servicios esenciales** no son aplicables debido a la naturaleza predominantemente residencial de la Modificación Puntual y a la ausencia de usos terciarios, industriales o dotacionales. No obstante, desde una perspectiva preventiva, las infraestructuras urbanas y redes asociadas al futuro desarrollo deberán diseñarse considerando escenarios de mayor temperatura, episodios de precipitación intensa y posibles tensiones sobre los recursos hídricos y energéticos, evitando que riesgos inicialmente moderados puedan amplificarse en el futuro por una insuficiente incorporación de criterios de adaptación.

5.1. Conclusiones del riesgo frente al cambio climático

El análisis realizado permite concluir que la Modificación Puntual presenta un **riesgo climático global compatible** con el desarrollo urbanístico previsto, siempre que en las fases posteriores de ordenación, urbanización y edificación se incorporen medidas específicas de adaptación y resiliencia. No se identifican riesgos críticos que comprometan la viabilidad ambiental del planeamiento; sin embargo, sí se detectan riesgos relevantes de carácter moderado, principalmente asociados al incremento térmico, a la pérdida de confort en espacios edificados y exteriores, a los contrastes térmicos y a la gestión de episodios hidrometeorológicos extremos.

De acuerdo con la **ERICC-2025**, los riesgos clave del sector ciudad, urbanismo y edificación pueden incrementar su severidad con el tiempo como consecuencia de cambios en la naturaleza de los peligros climáticos, en la exposición y en la vulnerabilidad de los elementos analizados. Esta consideración resulta especialmente relevante en el presente

estudio, ya que la Modificación Puntual introduce nuevos usos residenciales, zonas verdes, viario e infraestructuras urbanas en un ámbito actualmente poco transformado, lo que implica una modificación de los elementos expuestos y de su sensibilidad frente al cambio climático.

Los principales riesgos identificados se concentran en la **población residente**, las **edificaciones residenciales**, las **infraestructuras y redes urbanas** y las **zonas verdes**. En el caso de la población y las edificaciones, la atención debe centrarse en la reducción del estrés térmico, la mejora del confort interior, la eficiencia energética y la adaptación del diseño edificatorio a condiciones de mayor temperatura. En el caso de las infraestructuras y redes urbanas, las medidas deberán orientarse a garantizar un adecuado comportamiento frente a lluvias intensas, escorrentías superficiales, posibles sobrecargas de drenaje y oscilaciones térmicas. En las zonas verdes, el objetivo deberá ser asegurar su funcionalidad climática y ecológica bajo escenarios de mayor temperatura y menor disponibilidad hídrica.

En este sentido, la planificación urbanística y el posterior proyecto de urbanización deberán incorporar criterios de adaptación dirigidos a reducir la impermeabilización del suelo, favorecer la infiltración y laminación de aguas pluviales, incrementar la sombra urbana, mejorar la continuidad y funcionalidad de las zonas verdes, seleccionar especies vegetales adaptadas a condiciones climáticas futuras y emplear materiales adecuados frente al sobrecalentamiento y los contrastes térmicos. Estas medidas permitirán reducir la vulnerabilidad del ámbito y limitar el riesgo residual asociado a los principales impactos identificados.

Especial atención deberá prestarse al diseño de los espacios libres y zonas verdes, ya que cumplen una doble función en la adaptación climática del ámbito: por un lado, contribuyen a reducir el efecto isla de calor y mejorar el confort térmico del espacio público; por otro, pueden verse afectadas por escenarios de sequía, estrés hídrico y pérdida de funcionalidad si no se diseñan con criterios adecuados de resiliencia. Esta doble condición —como elemento vulnerable y como infraestructura verde de adaptación— justifica que las medidas sobre vegetación, permeabilidad, sombra y gestión del agua tengan un papel central en el desarrollo posterior de la Modificación Puntual.

Por todo ello, se concluye que los riesgos climáticos identificados son **asumibles y gestionables** en el marco del planeamiento propuesto, siempre que se integren desde fases tempranas medidas de adaptación coherentes con los riesgos evaluados. La reducida dimensión de la actuación limita la magnitud territorial de los impactos, pero no exime de incorporar soluciones específicas orientadas a mejorar la resiliencia urbana, especialmente frente al incremento térmico, la intensificación de episodios de calor, la gestión de aguas

pluviales y la protección funcional de las zonas verdes. Estas medidas se desarrollan en el apartado siguiente, relativo a la adaptación progresiva y mejora de la resiliencia frente al cambio climático.

5.4. Medidas para la adaptación progresiva y la resiliencia frente al cambio climático

La Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética, en su artículo 21, indica que la planificación y gestión urbanística y la edificación, a efectos de su adaptación a las repercusiones del cambio climático, perseguirá, entre otros objetivos, el de integrar las medidas necesarias para propiciar la adaptación progresiva y resiliencia frente al cambio climático.

En este apartado se integran dichas medidas, las cuales están ajustadas a los riesgos identificados en el apartado anterior, siendo específicas y particulares para los riesgos detectados en el ámbito de la *Modificación Puntual*.

Se trata, por tanto, de medidas estructuradas y definidas en base a los principales riesgos del cambio climático que pueden afectar a los elementos expuestos del planeamiento objeto de análisis y dirigidas a mejorar la resiliencia y la adaptación al cambio climático del desarrollo urbano propuesto.

Con el fin de identificar los riesgos a los que se dirigen las medidas, se emplea la siguiente simbología:

Inundaciones		Temperaturas extremas	
Sequías		Contrastes térmicos	
Lluvias torrenciales		Olas de calor	

En la siguiente tabla se exponen las **medidas** y el riesgo al que se dirigen para su corrección, minimización o eliminación.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS DETECTADOS						
Medidas	Riesgos					
						
Redes peatonales y zonas verdes con sombras						
Cubiertas verdes y fachadas vegetales						
Uso de materiales de alta reflectancia						
Zonas verdes con especies de bajos requerimientos hídricos						
Sistemas de recogida y reutilización de aguas pluviales						
Aplicar criterios de soleamiento y sombreado adecuados para facilitar la circulación de los vientos						
Disposición de las edificaciones evitando un efecto "barrera" para la evacuación de las aguas ante inundaciones						
Introducción de criterios bioclimáticos en el diseño del viario y los espacios abiertos adaptados a la variabilidad climática diaria y anual						
Utilización de materiales resistentes a los cambios bruscos de temperaturas y de hielo-deshielo						
Reducir la impermeabilización de superficies						
Plantación de árboles de sombra						
Aplicar criterios de orientación solar para atenuar necesidades calefacción y aire acondicionado						
Utilización de materiales más resistentes a los desastres naturales						

La tabla recoge una batería de medidas de adaptación climática orientadas a reducir la vulnerabilidad del ámbito frente a los principales riesgos detectados: inundaciones, sequías, lluvias torrenciales, temperaturas extremas, contrastes térmicos y olas de calor. En conjunto, las medidas propuestas son coherentes con la naturaleza residencial de la Modificación Puntual y con los riesgos climáticos identificados, especialmente aquellos vinculados al incremento térmico, la reducción del confort urbano, la gestión de escorrentías y la disponibilidad de agua.

Las medidas relacionadas con la renaturalización del espacio urbano, como la creación de redes peatonales y zonas verdes con sombra, la plantación de arbolado, las cubiertas verdes y fachadas vegetales, resultan especialmente adecuadas frente a las olas de calor, las temperaturas extremas y los contrastes térmicos, al contribuir a reducir la acumulación de calor, mejorar el confort térmico del espacio público y disminuir el efecto isla de calor urbana. Asimismo, estas medidas pueden favorecer la infiltración, la retención de agua y la mejora ambiental general del ámbito.

Las actuaciones dirigidas a la gestión del agua, como la implantación de sistemas de recogida y reutilización de aguas pluviales, la reducción de la impermeabilización de

superficies y la utilización de especies vegetales de bajos requerimientos hídricos, presentan una doble funcionalidad. Por un lado, permiten mejorar la respuesta frente a sequías y escenarios de menor disponibilidad hídrica; por otro, contribuyen a reducir la escorrentía superficial y la sobrecarga de los sistemas de drenaje durante episodios de lluvias torrenciales o inundaciones.

Por su parte, las medidas relativas al diseño urbano y bioclimático, como aplicar criterios de soleamiento y sombreado, favorecer la circulación de los vientos, orientar adecuadamente las edificaciones y evitar disposiciones que generen efecto barrera frente a la evacuación de aguas, resultan fundamentales para mejorar la resiliencia del futuro desarrollo. Estas medidas permiten actuar tanto sobre los riesgos térmicos como sobre los hidrológicos, integrando la adaptación climática desde la propia configuración de la ordenación urbana.

Asimismo, el empleo de materiales de alta reflectancia, materiales resistentes a cambios bruscos de temperatura y materiales más resistentes frente a fenómenos extremos contribuye a reducir la absorción térmica de las superficies urbanizadas, mejorar la durabilidad de pavimentos y edificaciones y limitar los daños derivados de eventos climáticos intensos.

En conjunto, las medidas incluidas presentan un enfoque adecuado y transversal, ya que no se limitan a responder a un único riesgo, sino que muchas de ellas actúan simultáneamente sobre varios factores climáticos. Su incorporación en las fases posteriores de urbanización y edificación permitirá reducir la exposición y vulnerabilidad del ámbito, mejorar el confort ambiental, optimizar la gestión del agua y reforzar la capacidad adaptativa de la Modificación Puntual frente al cambio climático.