

**MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE
PARLA (MADRID) PARA LA CREACIÓN DE UNA ZONA VERDE PÚBLICA EN EL
ENTORNO DE LA CALLE REAL**

**ESTUDIO DE ENERGÍA, CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y
CAMBIO CLIMÁTICO**

Ref. TMA: 2599ENE/02

Septiembre 2025

G5 EXPERTOS
AMBIENTALES

TMA es miembro fundador de G5 Expertos Ambientales

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	9
1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS	10
2. METODOLOGÍA GENERAL	10
3. MARCO NORMATIVO Y ESTRATÉGICO	11
3.1. NORMATIVA ESTATAL Y LOCAL	11
3.2. MARCO ESTRATÉGICO.....	12
4. ÁMBITO DE ESTUDIO	14
4.1. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL	14
4.2. ESTADO ACTUAL.....	19
4.3. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA	20
4.4. CALIDAD DEL AIRE	22
4.5. EFECTOS PREVISIBLES DEL CAMBIO CLIMÁTICO	26
5. PROPUESTA DE ORDENACIÓN.....	31
5.1. OBJETIVOS Y CRITERIOS DE ORDENACIÓN.....	32
5.2. DESCRIPCIÓN DE LA ORDENACIÓN PROPUESTA.....	33
6. MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	38
6.1. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA EN RELACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	39
6.2. PROPUESTA DE MEDIDAS ADICIONALES Y RECOMENDACIONES	42
7. CONTRIBUCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. HUELLA DE CARBONO.....	50
7.1. ALCANCE Y METODOLOGÍA.....	50
7.2. RESULTADOS	53
8. CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	54
8.1. ALCANCE Y METODOLOGÍA.....	54
8.2. CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES DE LA FUTURA EDIFICACIÓN	56
8.3. CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES DEL TRÁFICO	60
8.4. CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES TOTALES Y VARIACIONES PREVISTAS	65
8.5. ACCIONES SOBRE EMISIONES Y CALIDAD DEL AIRE	66
9. RESUMEN Y CONCLUSIONES	68
ANEXO I. EQUIPO REDACTOR.....	73

ANEXO II. ASPECTOS ESTRATÉGICOS Y NORMATIVOS.....	74
II.1. EL PLAN NACIONAL DE ACTUACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO (PNACC)	74
II.2. LA AGENDA URBANA ESPAÑOLA (AUE)	80
II.3. LEY 7/2021, DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA	83
ANEXO III. DOCUMENTACIÓN.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL ÁMBITO RESPECTO AL PROPIO MUNICIPIO Y LOS COLINDANTES. ELABORACIÓN PROPIA SOBRE DATOS DEL MITERD.....	15
FIGURA 2. DELIMITACIÓN DE LOS DOS SUB-ÁMBITOS O ZONAS DE ACTUACIÓN DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL. ELABORACIÓN PROPIA SOBRE ORTOFOTO DE MÁXIMA ACTUALIDAD DEL PNOA.	15
FIGURA 3. ZONA 1. ELABORACIÓN PROPIA SOBRE ORTOFOTO DE MÁXIMA ACTUALIDAD DEL PNOA.	16
FIGURA 4. LOCALIZACIÓN DE LAS PARCELAS EN PLANO CATASTRAL. FUENTE: MEMORIA DE INFORMACIÓN DE LA MP.	17
FIGURA 5. ZONA 2. ELABORACIÓN PROPIA SOBRE ORTOFOTO DE MÁXIMA ACTUALIDAD DEL PNOA.	18
FIGURA 6. ÁMBITO DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL EN LA ZONA DEL PAU-4 “LEGUARIO SUR”. FUENTE: MEMORIA DE INFORMACIÓN DE LA MP.	19
FIGURA 7. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE LA ESTACIÓN “METEOPARLA””. ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE LA ESTACIÓN.....	21
FIGURA 8. RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID. FUENTE: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA E INTERIOR DE LA COMUNIDAD DE MADRID.....	23
FIGURA 9. PERCENTIL 95 DE LA TEMPERATURA MÁXIMA DIARIA DE PARLA. FUENTE: ADAPTECCA. .	28
FIGURA 10. DURACIÓN MÁXIMA DE OLAS DE CALOR EN PARLA. FUENTE: ADAPTECCA.	29
FIGURA 11. Nº DE DÍAS CON TEMPERATURA MÍNIMA INFERIOR A 0 °C EN PARLA. FUENTE: ADAPTECCA.	30
FIGURA 12. PERCENTIL 95 DE LA PRECIPITACIÓN DIARIA DE PARLA. FUENTE: ADAPTECCA.....	30

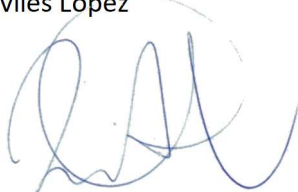
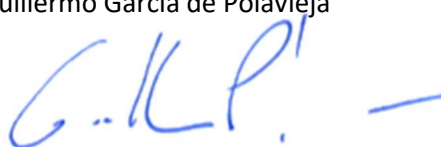
FIGURA 13. Nº DE DÍAS DE LLUVIA EN PARLA. FUENTE: ADAPTECCA.	31
FIGURA 14. PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 H EN PARLA. FUENTE: ADAPTECCA.	31
FIGURA 15. CALIFICACIÓN ACTUAL DE LA ZONA 1. FUENTE: MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA ORDENACIÓN ADOPTADA DE LA MP.	36
FIGURA 16. CALIFICACIÓN MODIFICADA DE LA ZONA 1. FUENTE: MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA ORDENACIÓN ADOPTADA DE LA MP.	36
FIGURA 17. CALIFICACIÓN ACTUAL DE LA ZONA 2. FUENTE: MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA ORDENACIÓN ADOPTADA DE LA MP.	36
FIGURA 18. CALIFICACIÓN MODIFICADA DE LA ZONA 2. FUENTE: MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA ORDENACIÓN ADOPTADA DE LA MP.	36
FIGURA 19. CONEXIÓN ACTUAL DE LA CALLE DOS HERMANAS CON CALLE DE LA IGLESIA. FUENTE: MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA ORDENACIÓN ADOPTADA DE LA MP.	37
FIGURA 20. CONEXIÓN PROPUESTA DE LA CALLE DOMINGO MALAGÓN CON CALLE DE LA IGLESIA. FUENTE: MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA ORDENACIÓN ADOPTADA DE LA MP.	37

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. SUPERFICIE Y REFERENCIA CATASTRAL DE LAS PARCELAS INCLUIDAS EN LA ZONA 1. FUENTE: MEMORIA DE INFORMACIÓN DE LA MP.	17
TABLA 2. DATOS METEOROLÓGICOS DE LA ESTACIÓN “METEOPARLA”. ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE PARLA.	20
TABLA 3. VALORES LÍMITE Y VALORES OBJETIVO SEGÚN REAL DECRETO 102/2011.	24
TABLA 4. UMBRALES DE INFORMACIÓN Y/O ALERTA A LA POBLACIÓN SEGÚN REAL DECRETO 102/2011.	24
TABLA 5. DATOS DE CALIDAD DEL AIRE EN LA ESTACIÓN DE PARLA. FUENTE: INFORME ANUAL SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID. AÑO 2024.	24
TABLA 6. CUADRO DE SUPERFICIES Y EDIFICABILIDAD EN EL ESTADO INICIAL. FUENTE: MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA ORDENACIÓN ADOPTADA DE LA MP.	38
TABLA 7. CUADRO DE SUPERFICIES Y EDIFICABILIDAD EN EL ESTADO MODIFICADO. FUENTE: MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA ORDENACIÓN ADOPTADA DE LA MP.	38

TABLA 8.	HUELLA DE CARBONO POR USO Y TOTAL EN LAS SITUACIONES FUTURAS SIN Y CON MP Y DIFERENCIA ENTRE AMBAS.	53
TABLA 9.	FACTORES DE CONSUMO DE ENERGÍA FINAL UTILIZADOS.	58
TABLA 10.	DEPENDENCIA ENERGÉTICA SEGÚN FUENTE Y CONTRIBUCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE IN SITU PARA SERVICIOS BÁSICOS DEL EDIFICIO.....	58
TABLA 11.	FACTORES DESGLOSADOS DE CONSUMO DE ENERGÍA FINAL.	58
TABLA 12.	FACTORES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES POR COMBUSTIÓN. GAS NATURAL.....	59
TABLA 13.	CONSUMO DE ENERGÍA FINAL DE LAS EDIFICACIONES. ESCENARIO FUTURO CON PLANEAMIENTO VIGENTE.....	59
TABLA 14.	CONSUMO DE ENERGÍA FINAL DE LAS EDIFICACIONES. ESCENARIO FUTURO CON MPG. .	60
TABLA 15.	EMISIONES LOCALES A LA ATMÓSFERA DE LAS EDIFICACIONES. ESCENARIO FUTURO CON PLANEAMIENTO VIGENTE Y CON MPG.....	60
TABLA 16.	TRÁFICO PRODUCIDO. ESCENARIO CON PLANEAMIENTO VIGENTE.....	61
TABLA 17.	TRÁFICO PRODUCIDO. ESCENARIO CON MP.....	61
TABLA 18.	KILÓMETROS DIARIOS RECORRIDOS POR EL TRÁFICO PRODUCIDO SOBRE EL VIARIO PERIMETRAL, SEGÚN ESCENARIO.....	62
TABLA 19.	FACTORES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES DE VEHÍCULOS EN G/KM RECORRIDO SEGÚN EMEP/EEA.....	63
TABLA 20.	CONSUMOS ENERGÉTICOS RESPECTO A CANTIDAD DE COMBUSTIBLE (FUENTE: UNFCCC)	63
TABLA 21.	FACTORES DE CONSUMO DE ENERGÍA POR KM PARA LAS CATEGORÍAS CONSIDERADAS.	63
TABLA 22.	CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA DEBIDA AL TRÁFICO, SEGÚN ESCENARIO.....	64
TABLA 23.	EMISIONES ORIGINADAS POR EL TRÁFICO, SEGÚN ESCENARIO.	64
TABLA 24.	CONSUMO DE ENERGÍA FINAL SEGÚN FUENTE Y ESCENARIO Y VARIACIÓN PREVISTA ENTRE ESCENARIOS.	65
TABLA 25.	EMISIONES LOCALES A LA ATMÓSFERA TOTALES, SEGÚN ESCENARIO.	65
TABLA 26.	VARIACIÓN PREVISTA DE EMISIONES ENTRE ESCENARIOS POR FUENTE Y CONTAMINANTE.	65

TABLA 27. PRINCIPIOS ORIENTADORES, COMPONENTES ESTRATÉGICOS PARA LA ACCIÓN Y ASPECTOS TRANSVERSALES DEL PNACC 2021-2030	76
--	----

Redactado: Rodrigo Avilés López		Revisado: Guillermo García de Polavieja	
			
Revisiones:	04/09/2025 – Versión inicial		

PROPIEDAD INTELECTUAL

El presente documento, incluyendo texto, fotografías y gráficos –excepto donde se especifique lo contrario– así como la metodología empleada en la elaboración del estudio que constituye la base del mismo, son propiedad intelectual de Tasvalor Medio Ambiente S.L. quedando prohibida su revelación, copia, reproducción total o parcial y difusión; sin expresa autorización de la citada mercantil. El presente documento se edita para uso exclusivo del cliente que en él se cita, a los efectos de la tramitación administrativa de su plan, programa o proyecto frente al órgano sustantivo o ambiental de la administración correspondiente, incluyendo su remisión a los agentes implicados y su exposición pública para la correspondiente participación ciudadana; así como para otros objetivos que en el documento se citen específicamente. Tasvalor Medio Ambiente S.L. se reserva el derecho de ejecutar cuantas acciones legales estime necesarias para garantizar la defensa de sus derechos sobre la propiedad intelectual de este trabajo.

DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

El presente documento incluye datos del carácter personal de sus autores (titulaciones y DNI) y por tanto debe ser manejado de acuerdo a las prescripciones de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente documento recoge los resultados y conclusiones del **Estudio de energía, contaminación atmosférica y cambio climático** realizado por la consultora técnica TMA¹ sobre la propuesta de Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana para la creación de una zona verde pública en el entorno de la calle real en el término municipal de Parla (Comunidad de Madrid).

El trabajo se realiza por encargo de Gestión de Planeamiento y Arquitectura, S.L, redactores de la Modificación Puntual, constituyendo uno de los estudios sectoriales que acompañan a la propuesta de planeamiento en su tramitación ambiental y urbanística, mediante los cuales se analizan y evalúan las esperables repercusiones de su desarrollo, quedando sus principales aspectos integrados en el Documento Ambiental Estratégico² (DAE, igualmente elaborado por TMA).

El principal objetivo de la Modificación Puntual (en adelante MP) que se evalúa es la creación de una nueva zona verde pública en el entorno de la calle Real (zona 1 de la MP), en una localización estratégica en pleno centro urbano de Parla. Para ello se aprovecha la existencia en esta zona de varias parcelas residenciales, casi todas vacantes, recalificándolas como zona verde y trasladando el uso y edificabilidad residencial según el planeamiento vigente a otra parcela localizada al sur del área urbana del municipio. Dicha parcela (zona 2 de la MP), actualmente calificada como equipamiento de uso hospitalario y también libre de edificación (aunque configurada y utilizada como aparcamiento en superficie) se recalifica para acoger en una parte de la misma el uso residencial que se traslada, modificando en el resto la clase vigente de equipamiento (de hospitalaria, ya descartada por innecesaria, a clase genérica). Adicionalmente se plantea una reordenación del viario en la zona 1, desplazando la conexión transversal existente, que supondrá una reducción de los recorridos para el tráfico de paso.

Por su parte, el objetivo del estudio es evaluar la propuesta atendiendo al marco estratégico y normativo sectorial (ver capítulo 3), siendo referencia principal la *Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética* y sus consiguientes repercusiones en la planificación urbanística. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 (PNACC) y la Agenda Urbana Española 2019 (AUE) constituyen las otras dos referencias esenciales, ambas de carácter estratégico.

¹ Tasvalor Medio Ambiente, SL.

² *Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana de Parla (Madrid) para la creación de una zona verde pública en el entorno de la calle Real. Documento Ambiental Estratégico.* Ref.TMA: 2599DAE/02.Septiembre 2025.

1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Al tratarse de una modificación del planeamiento, las repercusiones ambientales del desarrollo del ámbito de la MP bajo las nuevas condiciones que ésta propone cabe contrastarlas principalmente con las del posible desarrollo bajo las condiciones planteadas por el planeamiento vigente. Resulta menos relevante, por tanto (al menos para las variables ambientales que aquí se estudian) el contraste con la situación presente, dado que la actividad actual resulta poco significativa (existe una única edificación residencial unifamiliar con bajo comercial en la zona 1, y no existe edificación en la zona 2) o se mantendrá en cualquiera de los dos escenarios futuros (ya que el tráfico que utiliza el actual aparcamiento en la zona 2 lo producen los usos circundantes y no el propio aparcamiento).

2. METODOLOGÍA GENERAL

En el desarrollo del estudio se ha abordado un contenido y seguido una metodología que responden a los siguientes puntos generales:

1. Descripción del marco normativo y estratégico vigente.
2. Descripción del ámbito de estudio y su estado actual, incluyendo la calidad del aire, la caracterización climática de la zona y los efectos previsibles del cambio climático.
3. Descripción de la propuesta de planeamiento.
4. Análisis de la propuesta en relación al cambio climático, tomando como referencia los principales aspectos temáticos que plantea el PNACC.
5. Estimación de la contribución al cambio climático de la propuesta de MP, expresada a través de la huella de carbono, empleando para ello la herramienta de cálculo desarrollada por la Comunidad de Madrid.
6. Cálculo del inventario de emisiones, incluyendo la descripción y origen de los parámetros e hipótesis de cálculo utilizados.
7. Propuesta de medidas preventivas y recomendaciones adicionales para mejorar la respuesta de la propuesta frente al cambio climático, fomentar la sostenibilidad energética y reducir las emisiones locales a la atmósfera.

Los cálculos asociados a los pasos 5 y 6 se realizan refiriéndolos al ámbito de la MP, atendiendo a la situación de desarrollo bajo las condiciones del planeamiento vigente y del planteado por la MP.

3. MARCO NORMATIVO Y ESTRATÉGICO

3.1. NORMATIVA ESTATAL Y LOCAL

Para la elaboración de este estudio se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en materia de sostenibilidad energética, calidad del aire y cambio climático:

- **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE nº 296, 11 de diciembre de 2013).
- **Ley 7/2021**, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, que materializa las disposiciones y estrategias del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 (PNACC 2021-2030).
- **Ley 34/2007**, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº 275, 16 de noviembre de 2007).
- **Real Decreto 100/2011**, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación (BOE nº 25, 29 de enero de 2011).
- **Real Decreto 102/2011**, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire (BOE nº 25, 29 de enero de 2011).
- **Real Decreto 678/2014**, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire (BOE nº 206, 25 de agosto de 2014).
- **Real Decreto 39/2017**, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire (BOE nº 24, 28 de enero de 2017).
- **Real Decreto 1042/2017**, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el Anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº 311, 23 de diciembre de 2017).
- **Real Decreto 34/2023**, de 24 de enero, por el que se modifica (entre otros) el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- **Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE nº 74, de 28 de marzo de 2006). Documento básico de Ahorro de Energía,

con modificaciones conforme al Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

- **Real Decreto-ley 29/2021**, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables
- **Real Decreto 450/2022**, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Por su especial interés para este estudio, en el anexo II se incluye la descripción de los principales aspectos de la ley 7/2021.

3.2. MARCO ESTRATÉGICO

Constituido fundamentalmente por los siguientes documentos:

- Agenda Urbana Española (AUE) 2019.
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030, cuyas disposiciones y estrategias se han materializado en la citada Ley 7/2021.
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.
- Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP) 2050.
- Estrategia de Energía, Clima y Aire de la Comunidad de Madrid 2023-2030 que sucede a la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio climático de la Comunidad de Madrid (2013-2020), Plan Azul +.

Dado su interés para el contexto general de este estudio, sobre los dos primeros documentos (PNACC y AUE) se incluye una completa revisión de los aspectos que recogen y que, por su extensión, se ha trasladado también al anexo II, incluyéndose en el siguiente sub-apartado un resumen de su interpretación.

A escala municipal, cabe comentar que el Ayuntamiento de Parla es miembro de la Red Española de Ciudades por el Clima (RECC) desde el 20 de febrero de 2007. Esta red, creada en 2005, se corresponde con la sección de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) formada por aquellos municipios que están integrando en sus políticas la protección del clima, actuando como instrumento de apoyo a los gobiernos locales para hacer frente al cambio climático y como herramienta para trasladar a la escala local los objetivos de la política nacional en este ámbito.

La RECC desarrolla desde el año 2014 un proyecto de registro de las huellas de carbono municipales, pero que únicamente está referida a la actividad del propio ayuntamiento (edificios, vehículos, maquinaria, instalaciones, etc.).

Asimismo, el municipio el está adherido al Pacto de las Alcaldías por el Clima y la energía desde el 9 de junio de 2009, adoptando con ello el compromiso de reducir sus emisiones de CO₂ en al menos un 20% para el año 2020, partiendo de la elaboración de un Inventario de Emisiones de Referencia y mediante el desarrollo y aplicación de un Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES). Sin embargo, no se tiene constancia de que el municipio haya elaborado dichos documentos, aplicado las acciones planteadas ni realizado una valoración de su cumplimiento.

PNACC 2021-2030 Y AUE 2019. INTERPRETACIÓN Y RESUMEN

En resumen, tomando la AUE como referencia técnica en relación con la adaptación al CC, **el PNACC 2021-2030** propone desarrollar un planeamiento sectorial, territorial y urbanístico que:

- a. Tenga en cuenta la **influencia del clima regional y local**, incluyendo el mapeado del clima urbano (mapas de sobrecalentamiento y ventilación) y las herramientas de planificación y gestión urbana para evitar las islas de calor y promover la creación de refugios climáticos.
- b. Responda a la **prevención frente a los riesgos naturales** en el diseño urbano y mediante la incorporación de mapas de riesgos naturales al planeamiento.
- c. **Reduzca la contribución al cambio climático**: mediante la reducción emisiones de GEIs principalmente vinculadas al transporte y la edificación y, en particular, mediante:
 - Una reorganización de la **movilidad urbana**, reduciendo necesidad de transporte gracias a la mezcla de usos (urbanismo de proximidad), dando prioridad al transporte público, la movilidad activa y otros modos sostenibles; calmado de tráfico, zonas de bajas emisiones,
 - La propuesta de una **arquitectura bioclimática** con el objetivo de lograr **edificios de consumo casi nulo**, con incorporación del ciclo del agua (reutilización) y un análisis del ciclo de vida de los materiales a emplear.
- d. Incorpore a la planificación **medidas mejorar la resiliencia** frente al cambio climático:
 - Cuidando la forma espacial de la ciudad:
 - Mediante un **desarrollo compacto**, el relleno de los vacíos y espacios urbanos y la **densificación inteligente** (preservando espacio para la agricultura, la bioenergía y los sumideros de carbono).

- Promoviendo un **urbanismo de proximidad**, manteniendo o recuperando la **mezcla de usos** de la ciudad tradicional mediterránea.
- Cuidando la **morfología de la ciudad** (urbanización)
 - Recuperación del **espacio público**.
 - Presencia de vegetación (autóctona), superficies portantes y **despliegue de la infraestructura verde** urbana
 - Aplicación de **criterios bioclimáticos en el diseño de los espacios abiertos** (sombreamiento estacional, estrategias de enfriamiento nocturno)
- Considerando la **resiliencia de la urbanización y edificación**: prestaciones climáticas de los materiales: ciclo de vida, albedo de superficies y permeabilidad en pavimentos.

Los anteriores constituyen los aspectos fundamentales a revisar en relación con su incorporación a la propuesta urbanística que se evalúa.

4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Se describe a continuación las principales características del ámbito objeto de la MP, incluyendo aspectos genéricos como situación y estado actual, y otros de interés específico para este estudio, como la calidad del aire actual y los condicionantes climáticos esenciales a tener presentes en relación al diseño y la sostenibilidad energética del ámbito, incluyendo una descripción de los efectos del cambio climático a escala local.

4.1. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El municipio de Parla se localiza en la comarca Sur de la Comunidad de Madrid, a unos 22 km de la capital. El municipio linda con los siguientes municipios:

- **Al norte:** con Fuenlabrada (Madrid).
- **Al oeste:** con Humanes de Madrid (Madrid) y Griñón (Madrid).
- **Al sur:** con Torrejón de la Calzada (Madrid) y Torrejón de Velasco (Madrid).
- **Al este:** con Pinto (Madrid).

El ámbito de la modificación puntual se compone de dos zonas diferentes, una en el casco urbano, donde se propondrá la creación de la zona verde, objeto principal de este documento, y otra, procedente del desarrollo urbanístico del PAU-4 “Leguario Sur”, donde se reubicarán los derechos edificatorios de las parcelas actualmente con uso residencial, de la zona de casco.



Figura 1. Ubicación del ámbito respecto al propio municipio y los colindantes. Elaboración propia sobre datos del MITERD.



Figura 2. Delimitación de los dos sub-ámbitos o zonas de actuación de la Modificación Puntual. Elaboración propia sobre ortofoto de máxima actualidad del PNOA.

Zona 1: Zona del Casco Urbano

La zona 1, se sitúa en el centro histórico de Parla, en torno a la calle Real y la plaza de San Juan, con una superficie total de **5.595 m²**. Se trata de un espacio estratégico en el corazón del municipio, frente a la iglesia Nuestra Señora de la Asunción y próximo al Ayuntamiento, con conexión directa a la red de transporte público a través del tranvía urbano.

La zona 1 queda delimitada por suelo urbano consolidado, en mayor detalle:

- **Al norte:** por la manzana residencial que delimita al norte la plaza San Juan.
- **Al oeste:** por la calle Real, principal eje del municipio y por donde circula el tranvía.
- **Al sur:** por manzana residencial.
- **Al este:** por la calle Dos Hermanas en su tramo norte, la calle Carolina Coronado en el tramo central y, más al sur, por más edificaciones residenciales-



Figura 3. Zona 1. Elaboración propia sobre ortofoto de máxima actualidad del PNOA.

Catastralmente, además del suelo no incluido como parcelas (dominio público), la zona 1 se compone de 11 parcelas, todas ellas calificadas con uso residencial, con las características siguientes:

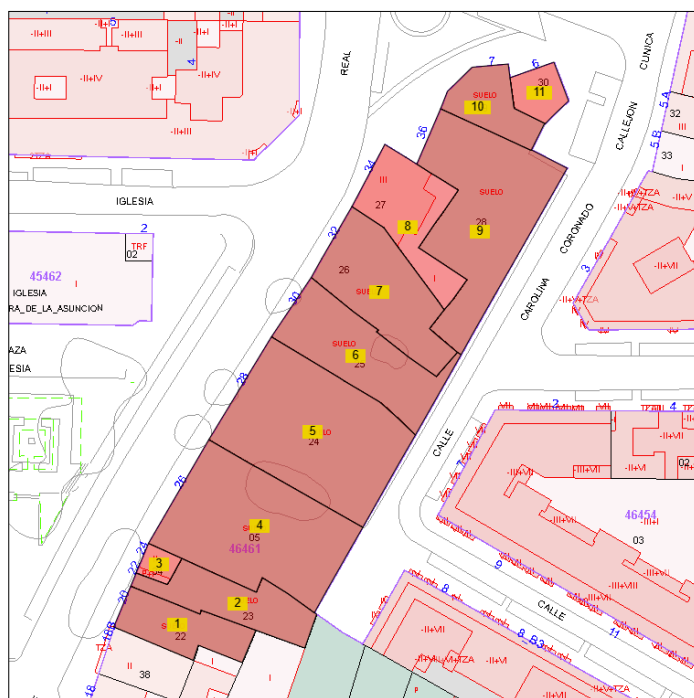


Figura 4. Localización de las parcelas en plano catastral. Fuente: Memoria de información de la MP.

Nº	Dirección	Referencia Catastral	Superficie catastral
1	Calle Real, 20	4646122VK3544N0001QM	171 m ²
2	Calle Real, 22	4646123VK3544N0001PM	210 m ²
3	Calle Real, 24	4646134VK3544N0001DM	34 m ²
4	Calle Real, 26	4646105VK3544N0001JM	595 m ²
5	Calle Real, 28	4646124VK3544N0001LM	638 m ²
6	Calle Real, 30	4646125VK3544N0001TM	332 m ²
7	Calle Real, 32	4646126VK3544N0001FM	339 m ²
8	Calle Real, 34	4646127VK3544N0001MM	241 m ²
9	Calle Real, 36	4646128VK3544N0001OM	553 m ²
10	Plaza de San Juan, 7	4646129VK3544N0001KM	140 m ²
11	Plaza de San Juan, 6	4646130VK3544N0001MM	73 m ²
Total parcelas privadas			3326 m ²

Tabla 1. Superficie y referencia catastral de las parcelas incluidas en la zona 1. Fuente: Memoria de información de la MP.

Zona 2: Parcela PAU-4 "Leguario Sur"

La zona 2 se ubica al sur del casco urbano de Parla, con una superficie de **5.240,7 m²**, en el interior de la trama de reciente urbanización del PAU-4 "Leguario Sur". La parcela pertenece a un suelo clasificado como sistema general de equipamiento hospitalario aún no desarrollado, actualmente sin función específica y utilizada como aparcamiento en superficie.



Figura 5. Zona 2. Elaboración propia sobre ortofoto de máxima actualidad del PNOA.

La zona 2 queda delimitada por:

- **Al noreste:** por la calle Eduardo Chillida.
- **Al noroeste:** por la calle Toledo.
- **Al sureste:** por la calle Pablo Gargallo.
- **Al suroeste:** por un área residencial consolidada del propio desarrollo.

Catastralmente, como se aprecia en la imagen siguiente, no está correctamente delimitada, incluyendo en el frente a la Calle Toledo y a la Calle Pablo Gargallo, parte del espacio libre correspondiente al viario.

Su referencia catastral es 3935602VK3533N0001WW y aunque a efectos catastrales consta una superficie de 6.380 m², por lo indicado en el párrafo anterior, su superficie “correcta” es de 5.240,70 m².



4.2. ESTADO ACTUAL

El interior de la manzana edificada incluye 11 parcelas (figura 4) con uso residencial. La mayor parte de las parcelas (parcela 1, 2, 4, 7, 9, 10 y 11) se encuentran vacantes y sin uso aparente, con algún ejemplar arbóreo aislado. La parcela 3 está ocupada por unas ruinas de una antigua edificación, y las parcelas 5 y 6 presentan algunas construcciones provisionales. En la parcela 8 se encuentra la única edificación, que actualmente tiene uso residencial y comercial (en su planta baja). Estas parcelas se encuentran valladas y separadas entre sí, excepto las parcelas 9, 10 y 11, que están unidas. En el extremo noreste de la parcela 11 se identifica un poste que sostiene una línea de telecomunicaciones, la cual recorre el límite norte y oeste de las parcelas 9, 10 y 11.

Por la calle Real, discurre el tranvía urbano, infraestructura implantada en 2007 que conecta con la red de autobuses interurbanos en la estación Bulevar Sur. En el lateral de la zona se localiza la parada “Iglesia centro”, lo que garantiza una alta accesibilidad mediante transporte público.

La **zona 2** se destina actualmente a aparcamiento en vía pública, con una capacidad total de 368 plazas. En su entorno inmediato se localizan residencias colectivas y equipamientos asistenciales.

A continuación, se detalla las características y el estado actual de cada zona.

4.3. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

La Comunidad de Madrid, como corresponde a su localización geográfica, está situada en el dominio climático mediterráneo con influencia continental, siendo los factores más significativos para este clima la manifestación de una sequía estival como consecuencia de la irregularidad en las precipitaciones, y las fuertes oscilaciones térmicas que generan inviernos rigurosos y veranos cálidos caracterizados por una notable aridez.

A partir de la clasificación climatológica de Copen, la Comunidad de Madrid se encuentra en un clima templado con verano seco y caluroso (Csa). Éste se caracteriza por que la temperatura media del mes más frío se comprende entre 0 y 18 ° C, con un periodo marcadamente seco en verano y una temperatura media del mes más cálido superior a los 22 ° C.

Para realizar la caracterización climática de la zona de estudio, se han tenido en consideración los datos del año 2024 de la estación termopluviométrica propia de Parla “MeteoParla” (no perteneciente a la AEMET) la cual es la más cercana a la zona de estudio.

Estación: “MeteoParla”													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
Temperatura media (°C)	9,3	9,9	11,0	14,9	18,2	22,2	28,3	28,8	20,5	16,3	12,5	7,8	16,6
Temperatura media máx. abs. (°C)	10,5	14,5	15,8	20,9	24,1	28,4	35,0	35,3	26,1	20,4	16,6	12,4	21,7
Temperatura media mín. abs. (°C)	8,0	5,9	6,8	9,1	12,1	16,3	21,3	22,4	15,4	12,6	9,1	3,9	11,9
Precipitación total (mm)	0,0	28,2	99,4	9,4	13,2	28,0	1,2	24,2	15,8	83,4	16,4	4,6	323,8
Precipitación máx. 24h	0,0	9,6	12,8	7,8	7,8	11,2	1,2	24,0	14,2	16,6	8,6	2,6	24,0

Tabla 2. Datos meteorológicos de la estación “MeteoParla”. Elaboración propia a partir de datos de estación meteorológica de Parla.

Termometría

Según la estación climática estudiada, la temperatura media mensual más baja es de 7,8°C del mes de diciembre y la temperatura media mensual más alta ha sido de 28,8°C en el mes de agosto.

La temperatura media mensual de las máximas absolutas del mes más cálido ha sido de 35,3 °C en el mes de agosto y la media mensual mínima absoluta se da en diciembre con 3,9 °C.

Pluviometría

La pluviometría anual registrada en la estación estudiada es de 323,8 mm, siendo el mes con mayor precipitación el de octubre (de 83,4 mm) y el mes más seco el de enero, sin precipitaciones.

Las precipitaciones máximas en 24 horas más elevadas registradas en la estación se dan en el mes de agosto, con una media de 24 mm.

Diagramas climáticos

Los diagramas climáticos son la representación gráfica de uno o varios factores climáticos de una región. En el presente estudio se ha considerado el climograma o diagrama ombrotérmico de GAUSSEN³.

En este diagrama se representan los datos de temperaturas en el eje de la derecha, y las precipitaciones en el opuesto, correspondiendo el eje de ordenadas a los meses del año. Muestra de forma clara y directa las características del clima local.

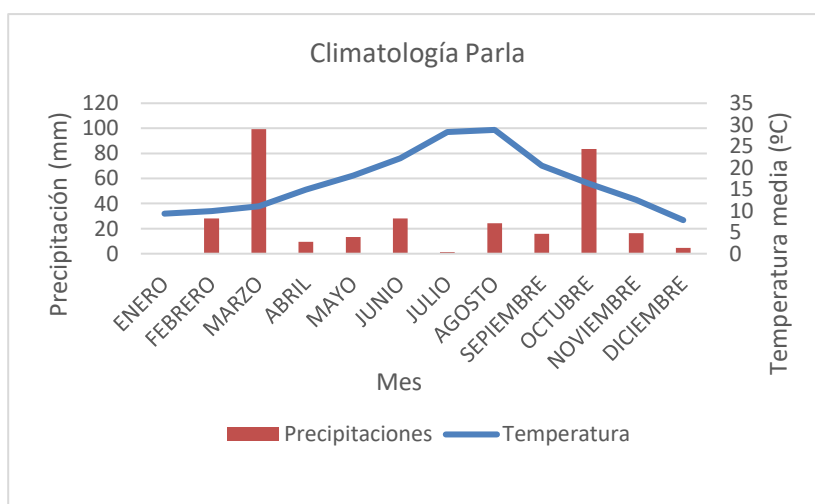


Figura 7. Diagrama ombrotérmico de la estación "MeteoParla". Elaboración propia a partir de datos de la estación.

³ Gaussen, 1953.

4.4. CALIDAD DEL AIRE

La Comunidad de Madrid ha zonificado su territorio, a efectos de la evaluación de la calidad del aire, en 8 zonas. A su vez, la red de calidad del aire de la Comunidad de Madrid está compuesta por 28 estaciones fijas de medida, distribuidas en seis zonas homogéneas del territorio de la región:

- 3 en zonas urbanas o aglomeraciones: Corredores del Henares, Urbana Sur y Urbana Noroeste.
- 3 en zonas rurales: Cuenca del Tajuña, Cuenca del Alberche y Sierra Norte.

Existe una séptima zona gestionada por el Ayuntamiento de Madrid, que dispone de una red propia.

La caracterización de las 28 estaciones fijas de la red de calidad del aire de la Comunidad de Madrid es la siguiente:

- Zonificación para monóxido de carbono, dióxido de azufre, benceno, metales y benzo(a)pireno.
- Zonificación para partículas PM₁₀, PM_{2,5} y dióxido de nitrógeno.
- Zonificación para óxidos de nitrógeno (protección de la vegetación y los ecosistemas).
- Zonificación para ozono.

En relación con las tres primeras zonificaciones, las 28 estaciones de la red se clasifican de la siguiente manera:

- 11 de tráfico.
- 2 industriales.
- 15 de fondo.

En cuanto al tipo de área en relación con el ozono (O₃):

- 10 urbanas.
- 12 suburbanas.
- 6 rurales, de las cuales 4 son remotas y 2 regionales.

Todo esto se encuentra detallado en la siguiente figura:

MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE PARLA (MADRID) PARA LA CREACIÓN DE UNA ZONA VERDE PÚBLICA EN EL ENTORNO DE LA CALLE REAL.

ESTUDIO DE ENERGÍA, CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y CAMBIO CLIMÁTICO

RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

MAPA ZONIFICACIÓN PARA NO₂ (Vigente en enero de 2019)



Figura 8. Red de calidad del aire de la Comunidad de Madrid. Fuente: Consejería de Medio Ambiente, Vivienda e Interior de la Comunidad de Madrid.

El municipio de Parla y, por tanto, el ámbito de estudio, se sitúan en la zona correspondiente a la aglomeración urbana sur siendo la estación de monitorización más próxima la ubicada en el mismo municipio de Parla, de fondo urbano o suburbano.

Así, se han consultado los datos del informe anual sobre la calidad del aire en la Comunidad de Madrid para el año 2024 (último año completo disponible) para la estación de Parla, donde los contaminantes medidos son dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃) y partículas en suspensión de tamaño inferior a 2,5 micras (PM_{2,5}).

La primera de las siguientes tablas sintetiza los valores límite y objetivo y, la segunda, los umbrales de información y alerta para la concentración de estos contaminantes que establece la legislación aplicable (Real Decreto 102/2011), mientras que la tercera tabla recoge los resultados de concentración registrados en la estación de referencia para el último año completo (sin descontar la contribución de episodios de origen natural):

MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE PARLA (MADRID) PARA LA CREACIÓN DE UNA ZONA VERDE PÚBLICA EN EL ENTORNO DE LA CALLE REAL.

ESTUDIO DE ENERGÍA, CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Contaminante	Objetivo de protección	Periodo de evaluación	Valor límite/objetivo	Criterio
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Salud	Media anual	40 µg/m ³	Límite
	Salud	Media horaria	200 µg/m ³	Límite no superable más de 18 ocasiones por año civil
Partículas d < 2,5 micras (PM _{2,5})	Salud	Media anual	25 µg/m ³	Límite
Ozono (O ₃)	Salud	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	120 µg/m ³	Objetivo. No superar en más de 25 días por año civil en el promedio de los últimos 3 años

Tabla 3. Valores límite y valores objetivo según Real Decreto 102/2011.

Contaminante	Tipo de umbral	Periodo de evaluación	Valor del umbral
Ozono (O ₃)	Información	Media horaria	180 µg/m ³
	Alerta	Media horaria	240 µg/m ³
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Información	Media horaria	200 µg/m ³
	Alerta	Media horaria durante 3 horas consecutivas	400 µg/m ³
PM _{2,5}	Información	Media diaria	35 µg/m ³
	Alerta	Media diaria	50 µg/m ³

Tabla 4. Umbrales de información y/o alerta a la población según Real Decreto 102/2011.

Estación de Parla (28106001). Red de calidad del aire de la CAM C/Villafranca de los Caballeros, 25 (UTM ETRS89: 445.936, 4.455.279)						
Superaciones anuales de valores límite y valores objetivo				Superaciones anuales de umbrales de información y alerta		
PM_{2,5}		NO₂		O₃	NO₂	O₃
Media Anual (máx. 40 µg/m³)		Media Anual (máx. 40 µg/m³)	Sup. límite horario (máx. 18)	Sup. valor objetivo (máximo 25)	Sup. Umbral Alerta	Sup. Umbral Información
Sin descuento	Con descuento					Sup. Umbral Alerta
11	9	21	0	26	0	0

Tabla 5. Datos de calidad del aire en la estación de Parla. Fuente: Informe anual sobre la calidad del aire de la Comunidad de Madrid. Año 2024.

A continuación, se detallan las características y comentan los resultados obtenidos para cada uno de ellos.

Partículas en suspensión ($PM_{2,5}$)

Las partículas **$PM_{2,5}$** , aquellas cuyo diámetro es inferior a 2,5 μm . Debido a su pequeño tamaño y peso, permanecen de forma estable en el aire durante largos períodos de tiempo sin sedimentar y pueden ser trasladadas por el viento a grandes distancias. Pueden penetrar en el organismo a través de las vías respiratorias, produciendo irritación y otros efectos en función de su composición.

Durante el año 2024 en la estación de Parla el valor promedio anual de concentración de $PM_{2,5}$ ha sido de 11 $\mu g/m^3$ (sin descuento de intrusiones saharianas) y de 9 $\mu g/m^3$ (con descuento), respetándose el valor límite de 40 $\mu g/m^3$.

Dióxido de nitrógeno (NO_2)

Es un gas tóxico, irritante y precursor del ozono troposférico O_3 , generado fundamentalmente en las combustiones de los vehículos a motor.

Durante el año 2024 en la estación de Parla el valor promedio anual de concentración ha sido de 21 $\mu g/m^3$, respetándose el valor límite de 40 $\mu g/m^3$, y el valor límite horario no se ha superado, respetándose así el límite de 18 superaciones.

El umbral de alerta a la población de 400 $\mu g/m^3$ no ha sido superado en ninguna ocasión.

Ozono troposférico (O_3)

Es un contaminante secundario generado por la presencia de otros contaminantes en la atmósfera, que reaccionan entre sí por la acción de la radiación solar y en condiciones de temperatura elevada. Se considera un contaminante secundario, ya que no se emite directamente a la atmósfera, sino que se forma a partir de ciertos precursores (compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), etc.) liberados por vehículos a motor, centrales térmicas o procesos industriales diversos, entre otros.

Este gas es un potente oxidante que produce efectos adversos sobre la salud humana, concretamente en las funciones respiratorias, causando inflamación pulmonar, insuficiencia respiratoria, asma y otras enfermedades broncopulmonares. Por ello, la normativa establece valores objetivo y límites por encima de los cuales debe informar o alertar a la población.

Durante el año 2024 en la estación de Parla el valor de 120 $\mu g/m^3$ para las medias móviles octohorarias ha sido superado en 26 ocasiones. El valor objetivo de 25 superaciones diarias se refiere al promedio de los tres últimos años y la estación entró en funcionamiento en agosto de 2023, por lo que no se dispone de la serie temporal mínima para la evaluación.

El umbral de información de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ no ha sido superado al igual que el umbral de alerta de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que no ha registrado ninguna superación.

Teniendo en cuenta los resultados, la calidad del aire en la zona de estudio en la situación actual puede considerarse como buena, al haberse respetado los valores límite y valores objetivo y no haberse alcanzado los valores de información y alerta para los contaminantes registrados en la estación de referencia.

4.5. EFECTOS PREVISIBLES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

A través de la plataforma AdapteCCA, desarrollada por la AEMET, la OECC y la Fundación Biodiversidad, se facilita el acceso a proyecciones regionalizadas de cambio climático para España. Esta herramienta permite consultar variables e índices climáticos claves para la planificación de la adaptación, integrando datos de modelos climáticos actualizados conforme al Sexto Informe de Evaluación del IPCC (AR6).

Este visor ha sido desarrollado en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y del proyecto LIFE SHARA. Su última actualización se ha producido en junio de 2025 convirtiéndose en la fuente de referencia más reciente y especializada para la adaptación al cambio climático en el ámbito nacional.

En cuanto a las proyecciones climáticas futuras, el IPCC ha establecido un nuevo marco de escenarios conocidos como “trayectorias socioeconómicas compartidas” (SSP, por sus siglas en inglés). Estos escenarios reflejan posibles caminos de evolución de la sociedad y las políticas climáticas, combinando variables como el crecimiento económico, la urbanización, el uso de la energía y la gobernanza internacional, con distintos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero.

Los escenarios más relevantes actualmente son:

- SSP1-2.6: Escenario de sostenibilidad y bajas emisiones (forzamiento $\approx 2,6 \text{ W}/\text{m}^2$)
- SSP2-4.5: Escenario intermedio con mitigación moderada (forzamiento $\approx 4,5 \text{ W}/\text{m}^2$)
- SSP3-7.0: Escenario de desarrollo desigual y rivalidad regional (forzamiento $\approx 7,0 \text{ W}/\text{m}^2$)
- SSP3-8.5: Escenario de altas emisiones basado en combustibles fósiles (forzamiento $\approx 8,5 \text{ W}/\text{m}^2$).

Cada uno de estos escenarios permite estimar la concentración futura de CO_2 , el aumento proyectado de la temperatura global y regional y otros impactos asociados como eventos extremos o cambio del

régimen hídrico. A diferencia de los antiguos escenarios RCP⁴, los SSP integran explícitamente trayectorias de desarrollo socioeconómico, lo que permite una evaluación más completa del riesgo climático y las opciones de adaptación.

Estos escenarios se centran exclusivamente en emisiones de origen antropogénico, sin considerar forzamientos naturales. AdapteCCA incorpora esta información para España a través de un visor interactivo que permite analizar con detalle los impactos proyectados y planificar medidas eficaces de adaptación basadas en la mejor ciencia disponible.

Para el análisis que se realiza en el presente documento se ha utilizado, de entre las opciones disponibles en la citada plataforma, el denominado escenario SSP5-8.5, donde el IPCC proyecta un futuro con altas emisiones de gases de efecto invernadero debido a un uso intensivo de combustibles fósiles y escasa mitigación. Se prevé una concentración atmosférica de CO₂ equivalente de aproximadamente 936 ppm en 2100, lo que representa una situación de máximo impacto climático.

Esta proyección se utiliza como caso extremo para analizar los impactos potenciales del cambio climático en ausencia de reducciones sustanciales de emisiones, y constituye una referencia útil para evaluar necesidades de adaptación robustas frente a condiciones climáticas severas.

Los factores climáticos utilizados para el análisis de los resultados son seleccionados en base a la importancia como factores limitantes para los ecosistemas y la habitabilidad humana en referencia al cambio climático, siendo los siguientes:

- Percentil 95 de la temperatura máxima diaria.
- Duración máxima de las olas de calor.
- Nº de días con temperatura mínima < 0 °C.
- Precipitación.
- Nº de días de precipitaciones.

Con las consideraciones anteriores, se exponen las alternativas climáticas consideradas para el municipio de Parla.

⁴ Siglas en inglés para “trayectorias de concentración representativas”.

Percentil 95 de la temperatura máxima diaria

Indicador que determina la temperatura máxima diaria por encima del percentil 95, indicando la máxima temperatura a la que está expuesta la flora, fauna y personas, asociada a los periodos de ola de calor. Durante el aumento de las temperaturas, se produce un incremento importante en el consumo eléctrico, por el uso de aparatos de aire acondicionado, que determina un aumento paralelo en la emisión de contaminación que agrava los efectos en salud de las temperaturas extremas.

El aumento de las temperaturas va asociado a perturbaciones bióticas mediante el incremento de la frecuencia de plagas y patógenos favorecidas por este nuevo medio. Los ecosistemas pueden verse expuestos a un régimen de perturbaciones recurrentes, lo que deja poco margen para la recuperación, y aumentan así las posibilidades de que se produzcan cambios persistentes que alteren sus funciones y su estructura.

La vegetación es especialmente sensible a la variación de temperatura, ya que no dispone de la capacidad de movilización y búsqueda de mejores condiciones de la fauna. Esta circunstancia las hace excelentes indicadores de clima. Las especies termófilas son las grandes beneficiarias de las condiciones de aumento de la temperatura, con un claro avance hacia el interior de la península.

Como se observa en la siguiente figura, el escenario considerado (el más desfavorable de entre los realizados) en Parla se prevé un incremento progresivo de temperatura máxima diaria, y que será de unos 7,01 °C respecto a la actual en el año 2100.

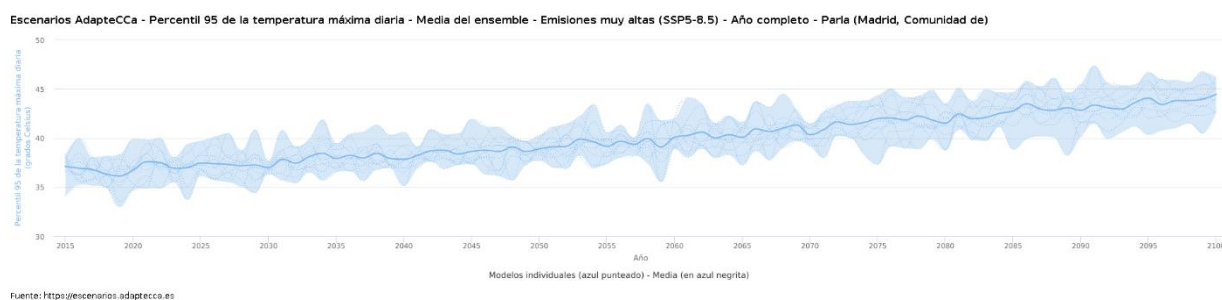


Figura 9. Percentil 95 de la temperatura máxima diaria de Parla. Fuente: AdapteCCa.

Duración máxima de las olas de calor

Durante los periodos de olas de calor, aumentan tanto la mortalidad como el número de ingresos hospitalarios, siendo una proporción variable de estas muertes debidas al aumento de la mortalidad a corto plazo y dependiendo esta proporción de la intensidad de la ola de calor (definido en el apartado anterior) y del estado de salud de la población.

A la flora, el aumento de las olas de calor le provoca eventos de decaimiento y mortalidad forestal, junto con un aumento del riesgo de incendio. De forma análoga se puede considerar el ambiente extremo al que se somete la fauna, con dificultades para encontrar refugio adecuado para el calor y decaimiento de fuentes de alimento y avituallamiento.

Como se observa en la siguiente figura, en Parla se observa un gran incremento de la duración máxima de olas de calor, pasando de los actuales 32 días de duración máxima a episodios de más de 92 días en el año 2100 (para el escenario RCP 8,5).

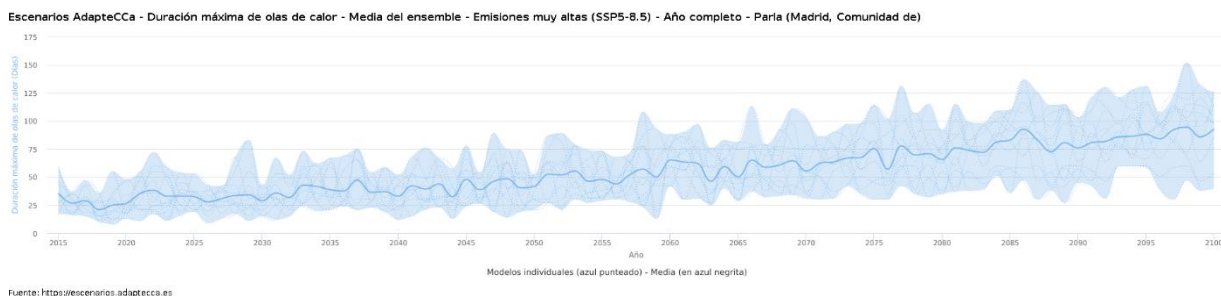


Figura 10. Duración máxima de olas de calor en Parla. Fuente: AdapteCCa.

Nº de días con temperatura mínima menor a 0 °C

La reducción de las temperaturas en invierno, principalmente las olas de frío y heladas por debajo de los 0 °C tendrán un beneficio desde el punto de vista energético y de salud de las personas, al reducir la necesidad energética de calefacción y los fallecimientos por frío. Sin embargo, esta disminución estará ampliamente sobrepasada por el efecto negativo del aumento de las temperaturas.

Desde el punto de la fauna, facilita la presencia de nuevas especies invasoras con menor tolerancia a las heladas y una variación en las migraciones y comportamiento de las aves (junto con el aumento de la duración del verano y aumento general de las temperaturas). En cuanto a la flora, será más probable la proliferación de especies con menor resistencia a las heladas, pero mayor adaptación a climas áridos con altas temperaturas máximas.

En Parla, como se recoge en la siguiente figura, el número de días con la temperatura por debajo de los 0 °C, correspondientes a los días de heladas, se verán reducidos de forma importante, pasando de los actuales 31 días al año a 3 días en el año 2100 (escenario RCP 8,5).

MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE PARLA (MADRID) PARA LA CREACIÓN DE UNA ZONA VERDE PÚBLICA EN EL ENTORNO DE LA CALLE REAL.

ESTUDIO DE ENERGÍA, CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y CAMBIO CLIMÁTICO

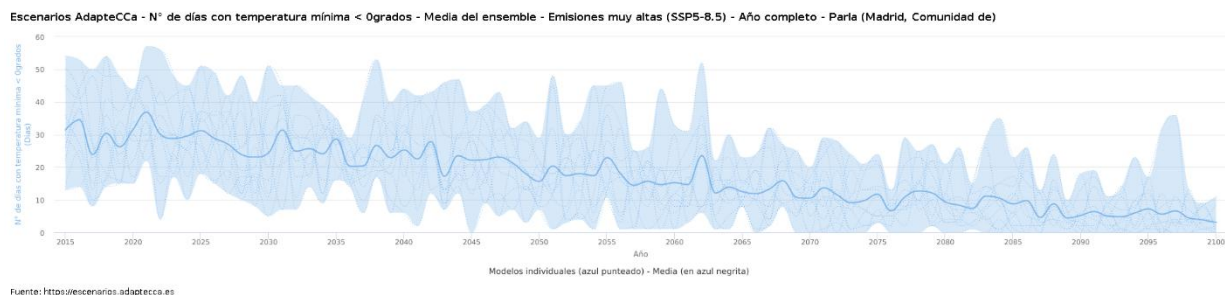


Figura 11. nº de días con temperatura mínima inferior a 0°C en Parla. Fuente: AdapteCCa.

Precipitaciones

La precipitación diaria y el número de días de lluvia son indicadores que determinan el régimen hídrico de un área y los periodos de sequía o ausencia de lluvia, en base a la variación de los días de precipitaciones. El régimen hídrico resulta determinante para la flora y fauna que pueda encontrarse presente en el medio, por lo que cambios bruscos del régimen hídrico pueden incluso generar un cambio de ecosistema.

A su vez, los cambios de precipitaciones junto con el cambio de temperaturas, produce una alteración en la respiración del suelo (componente clave en el ciclo de carbono), ciclos del nitrógeno, fósforo y nutrientes en general, siendo mayor la afectación en ecosistemas mediterráneos.

En Parla, como se refleja en las siguientes figuras, la tendencia en la media de precipitación diaria no es especialmente significativa, estimándose un ligero aumento respecto a la pluviometría media actual (se pasa de unos 10,82 mm/diarios actuales a 11,81 mm/diarios en 2100, según RCP 8,5). No obstante, sí se observan cambios en la distribución de estas precipitaciones medias, observándose un menor número de días de lluvia (pasando de 60 días al año actuales a unos 36 días en 2100) y una ligera reducción de la pluviometría máxima en 24 h, pasando de los actuales 17,14 mm/día a unos 16,17 mm/día en el año 2100 (según RCP 8,5).

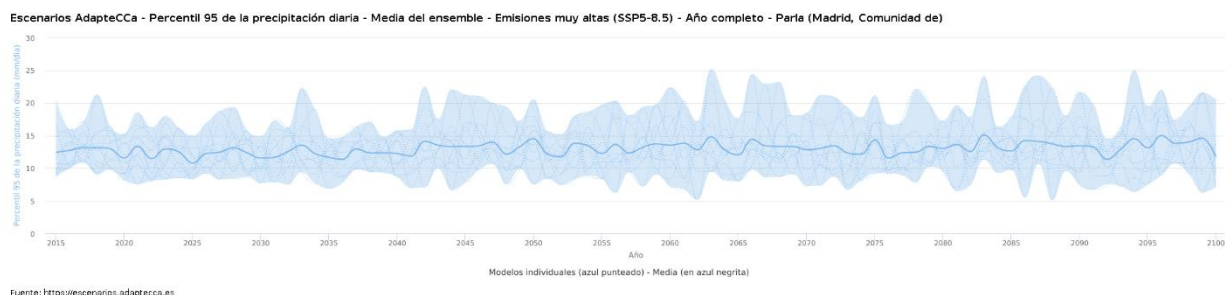


Figura 12. Percentil 95 de la precipitación diaria de Parla. Fuente: AdapteCCa.

MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE PARLA (MADRID) PARA LA CREACIÓN DE UNA ZONA VERDE PÚBLICA EN EL ENTORNO DE LA CALLE REAL.

ESTUDIO DE ENERGÍA, CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y CAMBIO CLIMÁTICO

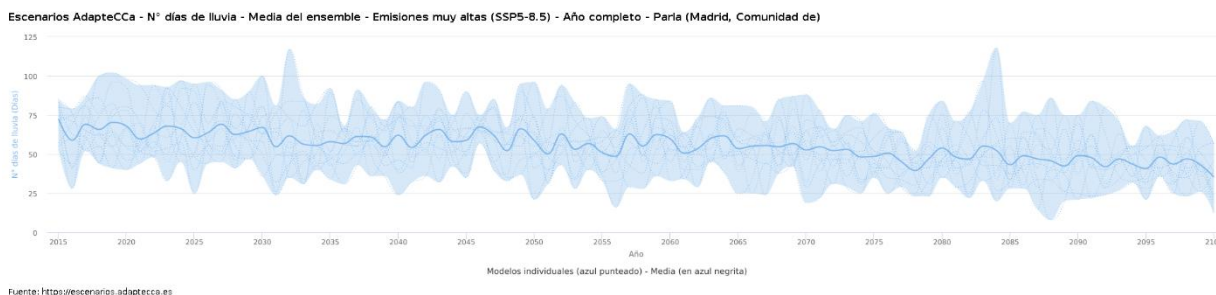


Figura 13. Nº de días de lluvia en Parla. Fuente: AdapteCCA.

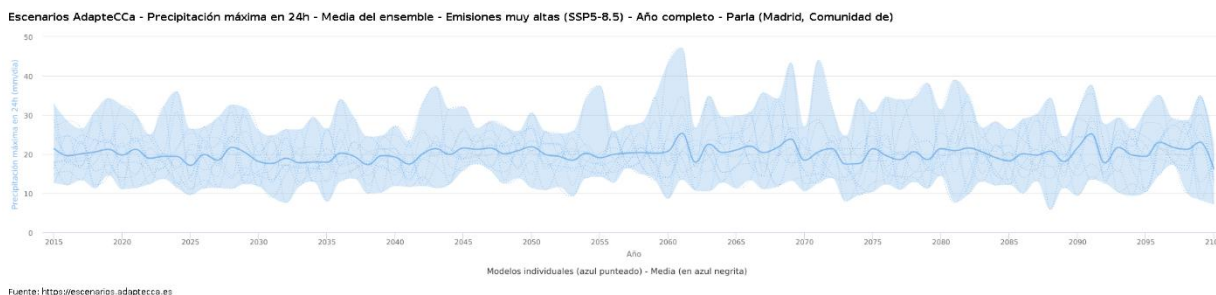


Figura 14. Precipitación máxima en 24 h en Parla. Fuente: AdapteCCA.

En conclusión, las condiciones predictivas a futuro debido al cambio climático considerando un escenario desfavorable (RCP 8,5) determinan un ámbito de estudio caracterizado por sufrir grandes cambios en la duración de las olas de calor junto con la reducción de las heladas en invierno, que se acentuarán conforme avance el periodo de tiempo hasta el horizonte lejano de 2100. Mayores temperaturas máximas, veranos más duros con aumento de las olas de calor, inviernos más suaves, estabilización de las precipitaciones y un aumento de las estaciones de sequía, serán las condiciones climáticas del ámbito de estudio a medio y largo plazo, que derivarán en una menor cantidad de agua disponible en el medio (suelo, ambiente superficial, pequeñas zonas húmedas).

Las propuestas de desarrollo urbano en el ámbito de estudio deben tener en consideración este tipo de predicciones y adaptarse a nuevas condiciones tendentes a la desertización y condiciones más extremas de temperaturas altas.

5. PROPUESTA DE ORDENACIÓN

Se describen a continuación las principales características de la propuesta de planeamiento, extraídas de la documentación urbanística de la propuesta (memoria de ordenación de la MP).

5.1. OBJETIVOS Y CRITERIOS DE ORDENACIÓN

OBJETIVOS

La necesidad de crear nuevos espacios libres públicos que resuelvan el déficit que, al igual que ocurre con la gran mayoría de municipios, sufre el casco urbano de Parla, junto con la oportunidad que supone la existencia de una importante bolsa de suelo **vacante** en una localización estratégica del casco urbano, motiva la iniciativa del Ayuntamiento de Parla de promover la presente modificación puntual del Plan General, **cuyo objeto principal es la creación de una nueva zona verde pública en la calle Real.**

Por otra parte, y debido a la innecesidad de mantener la categoría de uso *Hospitalario* (sanitario) en el equipamiento de sistema general del PAU-4, al haberse construido en el año 2006 el Hospital Universitario Infanta Cristina, se propondrá **el cambio de categoría del equipamiento en el suelo de la zona 2 que mantiene esa calificación, manteniéndolo con un uso de equipamiento genérico** que permita al Ayuntamiento disponer del suelo en función de las necesidades que puedan surgir en cada momento. **El resto de la manzana de la zona 2 pasará a acoger el uso residencial que se traslada desde la zona 1.**

CRITERIOS GENERALES DE ORDENACIÓN

Para lograr estos objetivos, resulta necesario tramitar una modificación del planeamiento general, al estar calificado el suelo donde se prevé la materialización del espacio libre con uso residencial y tener la parcela de equipamiento la consideración de Red General (y por ello tratarse de una determinación de carácter estructurante).

Se propone la modificación del uso de las parcelas de titularidad privada del casco urbano, calificándose el suelo, en parte como Red Local de Servicios Urbanos (viario público) y en parte como Red General de Zona Verde, y **la reubicación de estos derechos edificatorios calificando a su vez parte (la misma superficie) de una parcela cuyo uso actual es el de equipamiento, como residencial.**

La consideración de la parcela del PAU-4 como Red General posibilita su reubicación, desde un área homogénea en que resulta innecesaria, a otra área homogénea claramente deficitaria de espacios libres públicos, sin provocar por tanto con ello una reducción de las Redes públicas locales en el área homogénea que conforma el PAU-4.

Tampoco será precisa, tal y como se justificará más adelante, compensación alguna en forma de redes públicas debido al incremento de edificabilidad que supondrá, en el área homogénea del PAU-4, la reubicación en este espacio de los derechos edificatorios de las parcelas residenciales de la calle Real.

Es evidente que tampoco será preciso reajuste o compensación alguno en el área homogénea del casco urbano, al suponer la modificación una reducción de la edificabilidad en el ámbito.

Se trata por tanto de mantener, en el conjunto de las redes generales del municipio, la superficie de suelo calificado de esta forma, tal y como establece la LSCM en su artículo 67.2.

Respecto a la “calidad” del nuevo suelo que se clasifica como Red pública, se modifica la categoría de la red, pasando de la actual, de equipamiento, a zona verde, lo que se considera una “calidad equivalente”.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA ORDENACIÓN PROPUESTA

En la memoria de ordenación de la MP se realiza un análisis de tres posibles alternativas de ordenación, todas ellas viables técnicamente tanto urbanística como ambientalmente, y del que se deriva la alternativa seleccionada para su desarrollo.

ALTERNATIVA SELECCIONADA

Siendo el objeto principal de la modificación puntual la creación de la zona verde, las únicas opciones en este sentido es hacerla o no, por lo que básicamente las alternativas se diferencian en la cantidad de edificabilidad que se mantiene en el suelo junto a la calle Real (zona 1) y la que se traslada a la parcela del Leguario Sur (zona 2), así como el diseño y disposición del viario de conexión transversal de la zona este con la calle de la Iglesia (zona 1), que podrá ser mantenida en su estado actual partiendo de la calle Dos Hermanas, o crear una nueva conexión desde la calle Domingo Malagón.

Como elemento común a las tres alternativas se propone la **definición de una manzana residencial al sur de la zona 1**, que sirva como remate de las edificaciones existentes, algunas con fachada a la calle Real y otras a la calle San Roque, y que funcione también como fondo de la nueva zona verde. Esta nueva edificación continuará la alineación sur de la calle Carolina Coronado hasta su encuentro con la calle Real.

En todos los casos **se ha limitado el coeficiente de edificabilidad de las manzanas residenciales** propuestas en la calle Real, así como las alturas de la edificación, a pesar de que si se diera continuidad a la volumetría de las manzanas de la UE-16 (con seis plantas de altura), sería posible la materialización de más edificabilidad en esta zona y por tanto reducir la que resulta necesario trasladar a la zona 2.

Una mayor altura en esta zona resultaría perjudicial para el entorno de la Iglesia, por lo que se desestima.

Como consecuencia del análisis realizado, se concluye que la denominada como alternativa 3 será la más favorable, debido a que:

- Permite calificar más superficie como zona verde en la zona 1.
- Plantea una conexión transversal más directa con la calle Iglesia, trasladándola desde la calle dos Hermanas a la calle Domingo Malagón.

Los aspectos positivos de esta alternativa seleccionada son:

- Creación de nuevos espacios libres en el casco urbano de mayor dimensión, cumpliendo por tanto el objetivo principal de la modificación puntual. Se definen dos zonas separadas por la conexión viaria entre la calle Domingo Malagón y la calle Iglesia.
- Definición de una manzana de remate de las edificaciones situadas al sur de la zona 1, que dé continuidad a la alineación sur de la calle Carolina Coronado y ofrezca una nueva fachada al espacio libre de nueva creación.
- La nueva conexión viaria elimina el tráfico actual de la calle Dos Hermanas, que desde la calle Domingo Malagón accedía a la calle Iglesia

Y como aspectos negativos se podrían destacar:

- Necesidad de demolición de la edificación existente, precisando de compensación por ello a los propietarios de dicha construcción.
- Conexión viaria de la calle Domingo Malagón con la calle Iglesia, dividiendo la zona verde en dos espacios.

Las implicaciones sobre la manzana de equipamiento del PAU-4 (zona 2), resulta muy similar en todas las alternativas, ya que la superficie restante de equipamiento tras el traslado del uso residencial desde la Zona 1 continúa siendo suficiente para su futuro desarrollo, en función de las necesidades municipales.

CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA

Actualmente, la zona 1 presenta una superficie calificada con uso residencial (naranja en figura 15), y la zona norte corresponde a viario y espacios libres (verde de figura 15). La zona 2 está calificada como equipamiento hospitalario del PAU-4 (azul en figura 17).

La Modificación Puntual del Plan General supone el traslado de parte del suelo actualmente calificado con uso residencial de la zona 1 (naranja en figura 15), a la manzana del PAU-4 (naranja en figura 18).

A su vez, parte del suelo actualmente calificado como equipamiento en el PAU-4 (azul en figura 17) se traslada a la zona 1 (verde en figura 16), alterando su calificación de *equipamiento* (ordenanza 7), a *zonas verdes y espacios libres* (ordenanza 8).

El suelo de la zona 1 que, con igual calificación (residencial de casco) se mantiene en su localización (naranja en figura 16), se incorpora en la modificación con objeto de incluirlo en el procedimiento de equidistribución.

Finalmente, el suelo que mantiene su calificación y se mantiene en la parcela del PAU-4 (zona azul en la figura 37), se incluye en la modificación puntual con objeto del cambio de clase de equipamiento, del actual uso hospitalario a un uso genérico, que permita al Ayuntamiento su uso en función de las necesidades de cada momento.

También se modifica la conexión viaria en la zona 1, de manera que se interrumpe la conexión entre la calle Dos hermanas y la calle Iglesia, y se da continuidad a la calle Domingo Malagón hasta la calle Iglesia atravesando la zona 1, una conexión mucho más directa y funcional (figuras 19 y 20).

**MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE PARLA (MADRID) PARA LA
CREACIÓN DE UNA ZONA VERDE PÚBLICA EN EL ENTORNO DE LA CALLE REAL.**

ESTUDIO DE ENERGÍA, CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y CAMBIO CLIMÁTICO

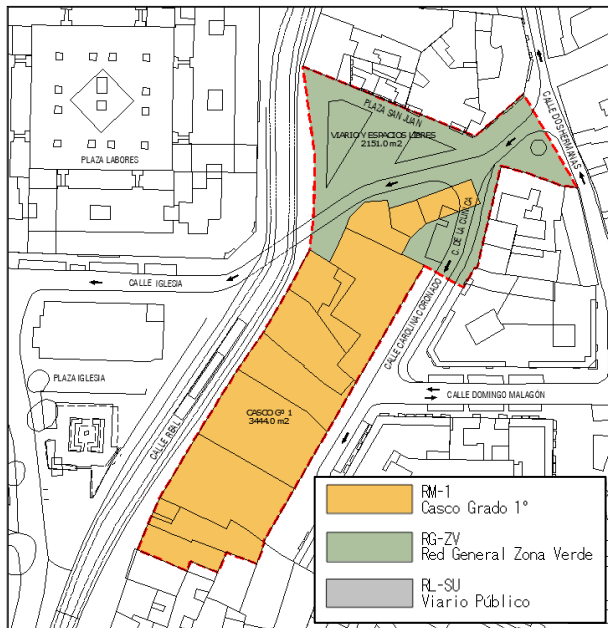


Figura 15. Calificación actual de la zona 1.
Fuente: Memoria justificativa de la ordenación adoptada de la MP.

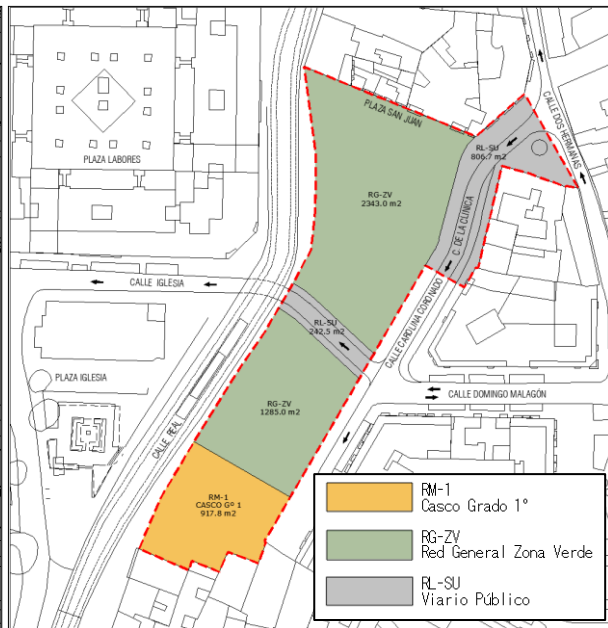


Figura 16. Calificación modificada de la zona 1.
Fuente: Memoria justificativa de la ordenación adoptada de la MP.

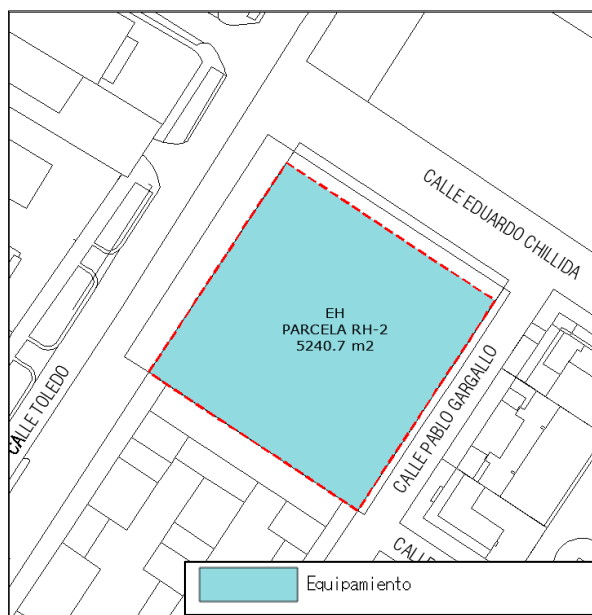


Figura 17. Calificación actual de la zona 2.
Fuente: Memoria justificativa de la ordenación adoptada de la MP.

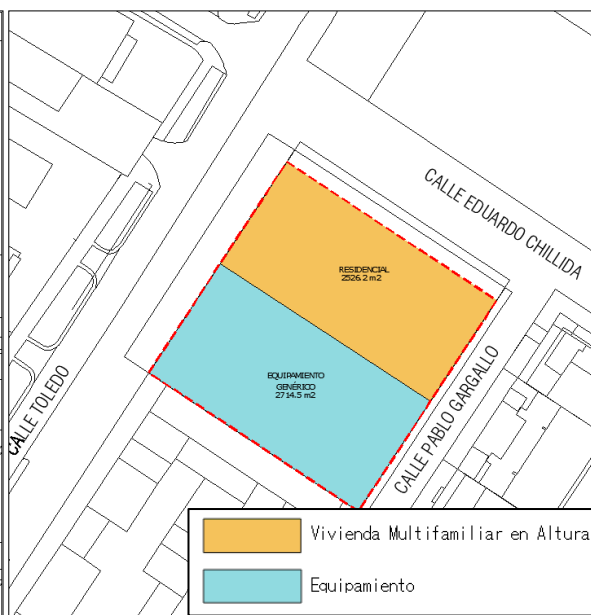


Figura 18. Calificación modificada de la zona 2.
Fuente: Memoria justificativa de la ordenación adoptada de la MP.

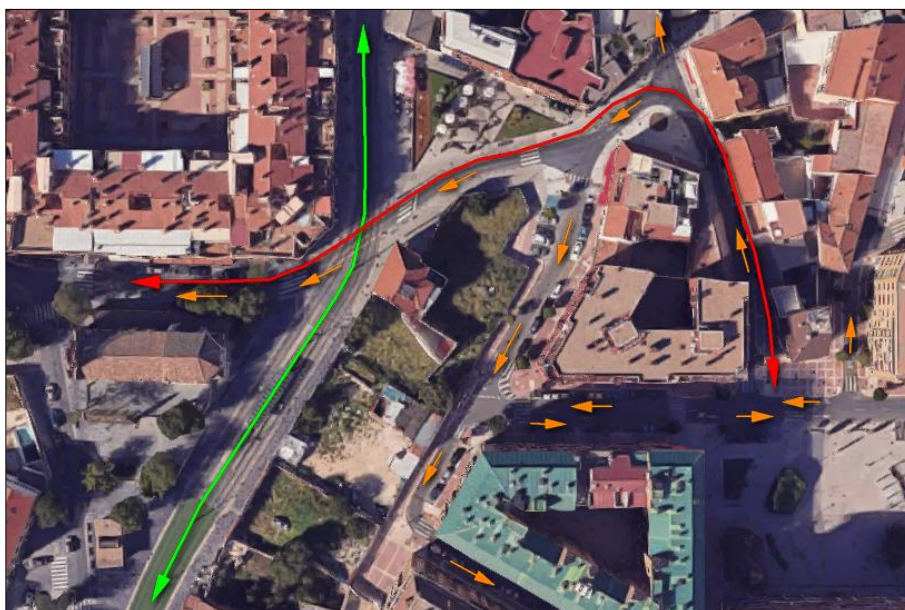


Figura 19. Conexión actual de la calle Dos Hermanas con calle de la Iglesia. Fuente: Memoria justificativa de la ordenación adoptada de la MP.

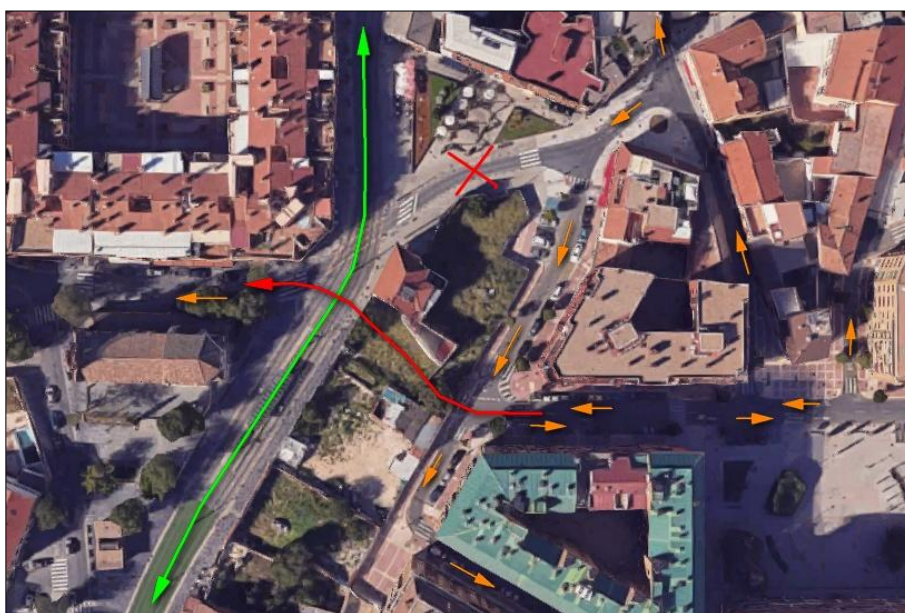


Figura 20. Conexión propuesta de la calle Domingo Malagón con calle de la Iglesia. Fuente: Memoria justificativa de la ordenación adoptada de la MP.

CUANTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

En los cuadros siguientes se indican las superficies y edificabilidades de los suelos incluidos en la modificación puntual, en su estado inicial y modificado.

Estado Inicial

ZONA 1			
Manzana	Superficie	Coef. Edificabilidad	Edificabilidad
Residencial	3.444 m ²	2,25 m ² /m ²	7.749 m ²
Espacio libre	2.151 m ²		
Total Zona 1	5.595 m²		7.749 m²
ZONA 2			
Manzana	Superficie	Coef. Edificabilidad	Edificabilidad
Equipamiento Hosp.	5.240,7 m ²	*	*
Total Zona 2	5.240,7 m²		
TOTAL AMBITO MP	10.835,7 m²		7.749,00 m²

Tabla 6. Cuadro de superficies y edificabilidad en el estado inicial. Fuente: Memoria justificativa de la ordenación adoptada de la MP.

Estado modificado

ZONA 1			
Manzana	Superficie	Coef. Edificabilidad	Edificabilidad
Residencial 1	917,8 m ²	2,25 m ² /m ²	2.065,05 m ²
Espacio libre 1	1.285 m ²		
Espacio libre 2	2.343 m ²		
Viario público	1.049,2 m ²		
Total Zona 1	5.595 m²		2.065,05 m²
ZONA 2			
Manzana	Superficie	Coef. Edificabilidad	Edificabilidad
Residencial 1	2.526,2 m ²	2,25 m ² /m ²	5.683,95 m ²
Equipamiento	2.714,5 m ²	*	*
Total Zona 2	5.240,7 m²		5.683,95 m²
TOTAL AMBITO MP	10.835,7 m²		7.749,00 m²

Tabla 7. Cuadro de superficies y edificabilidad en el estado modificado. Fuente: Memoria justificativa de la ordenación adoptada de la MP.

*Nota: las tablas únicamente recogen la edificabilidad lucrativa. A efectos de los cálculos efectuados en este estudio se ha considerado una edificabilidad para el equipamiento público de 3 m²c/m²s, que es la máxima permitida por la correspondiente ordenanza del PP del PAU-4.

6. MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Se realiza en este capítulo la revisión de los criterios, objetivos de planeamiento, actuaciones o medidas que recoge la propuesta de la MP en cuanto a sostenibilidad energética, calidad del aire y respuesta frente al cambio climático, poniéndolos en relación con los aspectos básicos señalados en los documentos estratégicos y normativos de referencia: PNACC 2021-2030, AUE 2019 y Ley 7/2021.

En un primer apartado se identifican y comentan aquellos aspectos que la propuesta incluye de partida en su concepción para, posteriormente, plantear aquellas medidas y recomendaciones que desde el presente estudio se sugiere incorporar tras el análisis realizado, destinadas a reforzar las condiciones de sostenibilidad de la propuesta y, en caso necesario, a adaptarse a los requerimientos del marco estratégico y normativo vigente. Estas acciones complementan a las ya planteadas en otros estudios sectoriales y en el propio DAE, donde se recogen todas ellas.

6.1. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA EN RELACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

INFLUENCIA EN EL CLIMA REGIONAL Y LOCAL

Para una descripción de las características del clima local, véase el anterior apartado 4.3.

En general, cualquier desarrollo urbano en relación a un estado previo no urbanizado ni edificado implica una mayor ocupación del suelo por áreas pavimentadas y edificadas, lo que implica

Sin embargo, **en el presente caso sucede exactamente lo contrario, ya que en la zona 1 se pretende precisamente la implantación de una zona verde en suelo actualmente calificado como residencial, lo que permitirá incrementar la superficie no pavimentada y cubierta por vegetación.** Aunque la mayor parte de las parcelas residenciales se encuentran vacantes a día de hoy, no se encuentran ajardinadas y apenas cuentan con ejemplares de arbolado. **Al mismo tiempo, en la zona 2, que se encuentra pavimentada en su totalidad a día de hoy al acoger un aparcamiento, el cambio de calificación permitirá destinarla a uso residencial colectivo (que incluirá lógicamente áreas ajardinadas) y a un uso de equipamiento, aún por determinar, pero que igualmente podrá incluir superficie ajardinada.**

Para aprovechar el potencial que este cambio significa de cara a la generación de microclimas urbanos favorables y valiosos como refugios climáticos (especialmente frente a los episodios de calor extremo) es importante que las áreas de superficie permeable y cubierta con vegetación se maximicen, tanto en la futura plaza (zona 1) como en los futuros usos residencial y de equipamiento (zona 2).

PREVENCIÓN DE RIESGOS

Frente a aquellos en los que puede esperarse un aumento en su probabilidad y/o intensidad como consecuencia del cambio climático (sequías, inundaciones, olas de calor, etc.), con las medidas que finalmente recoge la propuesta se trata de propiciar mejores condiciones de adaptación y resiliencia, como se verá en los siguientes apartados.

REDUCCIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La concepción de la propuesta incorpora los siguientes aspectos favorables en relación a la mitigación del cambio climático:

Reorganización de la movilidad urbana

- En la zona 1, la conversión de las actuales parcelas residenciales en espacio libre público supondrá una mejora muy notable de la permeabilidad transversal para los modos blandos entre las áreas a ambos lados del trazado del tranvía (también permeable).
- En la zona 1, el traslado de la conexión entre la calle Iglesia y las calles Carolina Coronado y dos Hermanas de su actual ubicación a la prolongación de la calle Domingo Malagón (anteriores figuras 19 y 20) supondrá una disminución de los recorridos para el tráfico transversal en esta zona, con los consiguientes beneficios ambientales asociados, al menos en cuanto a la emisión de contaminantes derivados de la combustión (ver capítulo 8).
- En la zona 2 se produciría la sustitución del uso de equipamiento hospitalario por una parte de uso residencial (el trasladado desde la zona 1) y uso de equipamiento genérico. Como se verá más adelante (capítulo 8) esto se traducirá en una menor producción de tráfico en el conjunto de la MP, reduciéndose también los consumos de energía y emisiones asociados.

Eficiencia energética, arquitectura bioclimática y sostenible

- En la zona 1, la creación de la nueva plaza favorecerá la generación de microclimas aprovechables no solo por los viandantes, sino por las edificaciones aledañas con fachada hacia el nuevo espacio público, para lo que deberá dotarse de la mayor proporción de superficie ajardinada y vegetada posible.
- Al desaparecer la posibilidad de construir en esta zona compacta del casco, junto a la desaparición de la edificación preexistente, se mantendrá un buen acceso al sol y se facilitará la ventilación de las edificaciones circundantes.
- La zona 2 a la que se traslada el uso residencial desde la zona 1 se encuentra en un área urbana menos densa y abierta, donde se concentrará en única parcela de gran tamaño y superficie regular, lo que favorece la libertad compositiva y las posibilidades de un mejor aprovechamiento del soleamiento y la circulación del aire y, por tanto, de la aplicación de estrategias de diseño y acondicionamiento bioclimático en las futuras edificaciones.

- En la zona 2 desaparecerá (o al menos se reducirá, en caso de conservarse temporalmente el uso de aparcamiento en la zona calificada como equipamiento genérico) la superficie pavimentada, disminuyendo su capacidad para la acumulación de calor y su contribución al efecto isla de calor respecto a la vía pública y las edificaciones existentes del entorno próximo.

MEJORA DE LA RESILIENCIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Compacidad y mezcla de usos. Urbanismo de proximidad

- La ejecución de nuevas viviendas en la zona 2, actualmente ocupada por aparcamiento, supondrá cierta contribución al incremento de la densidad y compacidad edificatoria en esta zona, así como a la efectividad y potencial de uso de las dotaciones y servicios existentes.
- En la zona 1, la leve pérdida de compacidad en esta zona del casco, derivada del traslado de la edificabilidad residencial a la zona 2, supone un efecto despreciable frente a la aparición del nuevo espacio público con superficie mayoritaria de zona verde, que contribuirá al dinamismo social y económico de este entorno por la notable mejora de sus condiciones ambientales y paisajísticas.

Recuperación del espacio público y despliegue de infraestructura verde

- **El objetivo principal de la propuesta responde precisamente a este objetivo**, siendo importante dotar a la configuración del nuevo espacio, como se ha visto, de la mayor proporción posible de superficie destinada a áreas no pavimentadas y vegetadas con diferentes especies de vegetación y arbolado, adaptadas a la climatología local y favorecedoras de la generación de microclimas, aprovechables por los usuarios del espacio público y por la edificación colindante.
- Concretamente, bajo la nueva ordenación propuesta por la MP en la zona 1 será posible introducir un porcentaje muy elevado de superficie permeable, ajardinada y arbolada, en fuerte contraste con la reducidísima superficie ajardinada existente en la configuración actual de la plaza de San Juan, en la que domina la pavimentación, y que no se vería alterada con el desarrollo de la zona bajo las condiciones previstas en el planeamiento vigente.

Criterios bioclimáticos en el diseño de los espacios abiertos

- Junto al criterio anterior (maximización de la superficie de zona verde no pavimentada, vegetada y arbolada) el potencial de aprovechamiento bioclimático del nuevo espacio público

puede aumentarse mediante la introducción de otros elementos como pérgolas, láminas de agua, elementos de protección frente a posibles corrientes de aire desfavorables, etc.

Resiliencia de la urbanización y la edificación

- La mejora esperada de las condiciones bioclimáticas en ambas zonas, derivadas de las actuaciones previstas, supondrá igualmente un incremento en la capacidad de resiliencia de la urbanización (espacio libre público y privado) y de la edificación (futura y existente) frente a los esperables efectos asociados al cambio climático en los entornos urbanos.

6.2. PROPUESTA DE MEDIDAS ADICIONALES Y RECOMENDACIONES

Se recogen a continuación una serie de posibles acciones que, tras el análisis realizado en este estudio, se proponen de cara a reforzar y complementar los criterios de diseño ya incluidos en la concepción de la propuesta urbanística en cuanto a sostenibilidad energética, diseño bioclimático, ciclos del agua y los materiales, etc., propiciando así una mejor respuesta frente al cambio climático y una mayor adecuación al marco estratégico y normativo vigente.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad energética, las acciones propuestas se encaminan a reducir la demanda energética mediante técnicas pasivas (aislamiento, captación, sombreadamiento, diseño bioclimático), así como una mayor electrificación, pero que debe estar basada en fuentes de origen renovable y preferentemente producidas *in situ* (los propios edificios, elementos o superficies del ámbito) o en proximidad si éstas últimas existen y están disponibles (generación distribuida y vinculada a equipamientos o centrales de distrito), y recurriendo siempre a sistemas de generación de elevada eficacia y rendimiento.

Se pretende lograr con ello la disminución de las emisiones a la atmósfera, tanto locales, con influencia sobre la calidad del aire del entorno próximo, como diferidas, con influencia en la contribución al cambio climático.

Desde el punto de vista de la respuesta frente al cambio climático, las acciones deben recoger también aspectos que contribuyan a dotar al ámbito de actuación y de su entorno cercano de mayores recursos de adaptación y resiliencia frente a los efectos de este fenómeno.

Estas acciones adicionales se organizan en un primer nivel de acuerdo a las **fases de diseño, ejecución y uso de la futura urbanización y edificación** y, dentro de éste, conforme a los mismos grupos temáticos principales que se han considerado en el capítulo anterior.

Para todas ellas se propone su **incorporación en las ordenanzas y condiciones ambientales de desarrollo que figuran en la documentación urbanística, a aplicar en los futuros proyectos de urbanización interior de la manzana y de la edificación, añadiéndose a los aspectos favorables de diseño y concepción inherentes a la propuesta (los identificados en el apartado anterior).**

En general se plantean como recomendaciones, puesto que su implementación no es en ningún caso imprescindible para la viabilidad de la propuesta (lo que correspondería a medidas correctoras) o la prevención de impactos no contemplados y potencialmente problemáticos en las diferentes fases de proyecto.

El carácter de recomendación cabe elevarse al de medida preventiva en los aspectos relativos a la importancia de maximizar las áreas de zona verde propiamente dichas (superficies no pavimentadas, vegetadas y arboladas).

ACCIONES A INCORPORAR EN LOS PROYECTOS DE EDIFICACIÓN – FASE DE DISEÑO

Reducción de la contribución al cambio climático

Se trata de acciones con efecto positivo en la reducción del consumo de energía y las emisiones asociadas de gases de efecto invernadero (GEI) y, por tanto, en la mitigación del cambio climático, así como, en algunos casos, en la reducción del consumo *in situ* de combustibles fósiles y la consiguiente emisión de contaminantes, contribuyendo así a la preservación de la calidad del aire local, resultando complementarias a las planteadas en el capítulo 8 del estudio, donde se evalúan las repercusiones de la propuesta a ese respecto.

Fomento de la movilidad urbana sostenible

1. En la nueva plaza pública:

- Instalar aparcamientos para bicicletas, principalmente en el entorno de la estación de tranvía, fomentando la intermodalidad con el transporte público y el uso de este modo blando de transporte por parte de los residentes y de los usuarios de comercios y dotaciones en este entorno del centro urbano.
- Disponer señalización llamativa y claramente comprensible que indique los itinerarios, distancias y tiempos estimados, tanto a pie como en bicicleta, a destinos principales y centros atractores del municipio.
- Dotar al viario que la atravesará en su nuevo trazado de una sección transversal en configuración de plataforma única, que fomente su carácter de coexistencia y de prioridad

de los modos blandos, con una pavimentación espacial y ambientalmente integrada en el resto del espacio, donde deberá dominar la superficie permeable, vegetada y arbolada.

2. En el proyecto edificatorio de la parcela residencial (zona 2), instalar aparcamientos para bicicletas con una dotación de 2 plazas por vivienda, ubicándolos preferentemente junto a los accesos peatonales y en un recinto interior al edificio o, en caso de estarlo en el exterior, protegido de la intemperie y convenientemente iluminado.
3. Asimismo, instalar aparcamientos para bicicletas en el futuro equipamiento que finalmente ocupe la parcela calificada para uso genérico (zona 2).
4. Fomentar el uso del vehículo eléctrico con puntos de recarga lenta en todos los garajes de la nueva edificación, superando las dotaciones mínimas establecidas por normativa.

A este respecto, se considerará lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto-ley 29/2021, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables, en cuanto a la dotación de puntos de recarga en edificios de uso distinto al residencial privado.

Se atenderá también a lo establecido en el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. En particular a la sección HE-6 introducida por este Real Decreto para el Documento Básico DB-HE “Ahorro de energía” en relación a los nuevos edificios de uso residencial privado. Las modificaciones del CTE aprobadas por este Real Decreto serán de aplicación obligatoria a todas las obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes para las que solicite licencia municipal de obras una vez transcurrido el plazo de seis meses desde su entrada en vigor (esto es, desde el 26 de diciembre de 2022).

Arquitectura bioclimática y sostenibilidad energética en la edificación

Acciones relativas a la **certificación de sostenibilidad y la calificación energética**:

5. En todas las edificaciones, alcanzar como mínimo una calificación energética B, elevándola hasta la A en el edificio de titularidad municipal que finalmente pueda ocupar la parcela de equipamiento público (zona 2).
6. Someter a los proyectos de las futuras edificaciones, tanto públicas como privadas, especialmente en las de uso distinto al residencial (equipamiento en zona 2), a procesos de evaluación y certificación voluntaria que incluyan tanto el aspecto energético como otros en materia de sostenibilidad, tales como BREEAM, LEED, PASSIVHAUS o ECÓMETRO (www.ecometro.org).

7. Incluir en el diseño de la futura edificación estrategias bioclimáticas y sistemas de alta eficiencia en la producción energética renovable y convencional, así como sistemas de gestión automatizada que mejoren el comportamiento energético incluso dentro de la consideración de edificio de consumo de energía casi nulo (ECCN) que ya obligada en aplicación de la normativa de edificación vigente en esta materia (CTE DB-HE). A ello contribuirán el conjunto de medidas de sostenibilidad energética propuestas en este capítulo.

Acciones relativas a la **forma y orientación y soleamiento de la edificación:**

8. Diseñar la forma y orientación adecuadas para potenciar los aportes solares y minimizar las pérdidas de calefacción en el invierno, así como fomentar los mecanismos de ventilación y refrigeración natural para disminuir los consumos energéticos en el verano.
9. Fomentar las estructuras compactas y las formas redondeadas en los edificios.
10. En edificios residenciales, los cerramientos de mayor superficie, los acristalamientos y las estancias o habitaciones de mayor uso preferiblemente irán orientados al Sur.
11. En los proyectos edificatorios diseñar y tratar el soleamiento de forma particularizada para cada orientación, maximizando la protección en las fachadas al oeste, más vulnerables al calor debido al sobrecalentamiento del aire, y adoptando sistemas de protección adaptada para la orientación Sur, permitiendo la radiación cuando sea conveniente.

Para estas fachadas, considerar como posible solución la creación de jardines verticales que eviten la acumulación de calor por radiación directa y que contribuyan al refrescamiento del aire sobrecalentado.

12. Procurar la protección solar mediante elementos de fachada específicamente diseñados para ello (voladizos, retranqueos, parasoles, etc.), considerando también a la vegetación circundante, existente o prevista.
13. Recurrir a especies de hoja caduca en las proximidades de la edificación, que permita controlar el soleamiento, protegiendo las fachadas del sol en época estival y favoreciendo la irradiación sobre las fachadas durante el invierno.
14. En las superficies ciegas de fachadas, evitar los tonos superficiales oscuros en las orientaciones más expuestas al sol (Sur y Oeste) para impedir la captación excesiva en los meses cálidos y la radiación posterior del calor acumulado tanto al interior como al exterior.
15. En fachadas acristaladas, evitar superficies reflectantes que puedan concentrar la radiación reflejada sobre los espacios libres.

Acciones relativas al **aprovechamiento bioclimático**:

16. Disponer las viviendas y sus espacios interiores de modo que se favorezca la ventilación cruzada, preferentemente con viviendas pasantes entre fachadas principales o mediante la incorporación de elementos pasivos que contribuyan al movimiento del aire entre fachadas como las chimeneas solares.
17. Vincular las direcciones de ventilación a la presencia de las áreas ajardinadas (públicas o privadas) y/o con presencia de agua, donde se produzca evapotranspiración, para facilitar el enfriamiento pasivo de la edificación durante los meses cálidos.

Acciones relativas a la **captación solar y la energía renovable**:

18. En cubiertas, y siempre que las condiciones de soleamiento lo permitan, destinar la superficie libre de otras instalaciones a la captación solar térmica o fotovoltaica (aprovechamiento de energía renovable) más allá de las exigencias mínimas.
19. En los proyectos de edificación, en la medida de lo posible, superar la contribución mínima para producción de ACS que establecen la exigencia HE4 del Documento Básico de Ahorro de Energía (DB HE) del Código Técnico de la Edificación (CTE) de modo que supere el 70%.
20. Proteger del sobrecalentamiento a los espacios interiores situados bajo las instalaciones de captación solar cuando pueda verse afectada la eficiencia energética del edificio y/o el confort de sus ocupantes. El resto de superficie se protegerá adecuadamente de la radiación, recurriendo preferentemente al empleo cubiertas verdes.
21. Integrar sistemas de producción de energía renovable fotovoltaica y/o micro-eólica en el mobiliario urbano de los espacios públicos y privados empleando, por ejemplo, pérgolas fotovoltaicas.

Acciones relativas a las **instalaciones de los edificios**:

22. En las edificaciones colectivas, emplear preferentemente sistemas de climatización central comunitaria, con mayor rendimiento y menor coste. Se aislará correctamente aquellas tuberías que discurran por espacios comunes no climatizados.
23. En sistemas individuales, recurrir preferentemente a sistemas basados en aerotermia (suelo radiante a baja temperatura) y bombas de calor, con consumo de electricidad y alta eficiencia, en lo posible alimentados por electricidad producida *in situ* (autoconsumo) o en proximidad (cubiertas fotovoltaicas en edificios o parcelas municipales, por ejemplo), evitando el uso de sistemas basados en combustibles fósiles e incluso en biocombustibles.

24. En caso de instalarse calderas de gas, estas deberían ser compatibles con la utilización de combustibles gaseosos renovables como el biometano, cuya implantación se prevé de forma progresiva, como mezcla con el gas natural.
25. Donde se prevean ascensores, instalación de sistemas de maniobra selectiva, que activen únicamente la llamada del ascensor que se encuentra más cerca del punto requerido.
26. En relación a la iluminación exterior, se remite a las medidas y recomendaciones sobre eficiencia energética y control de la contaminación lumínica recogidas en el DAE.

Adaptación y resiliencia frente al cambio climático

Espacio público e infraestructura verde

27. Como se ha dicho, fundamentalmente en espacios libres públicos (zona 1), pero también en los privados (zona 2), se debe **contar con una proporción claramente mayoritaria de superficie con presencia de vegetación arbolada y de suelo permeable** que contribuya a la captación de lluvia, la sombra y la retención de la humedad natural, la reducción de la necesidad de riego y a la generación de microclimas exteriores y próximos a la edificación, así como a la captación de CO₂ y a la preservación de la calidad del aire.
28. En la zona 2, en la medida de lo posible plantear tipologías edificatorias y disposiciones de los volúmenes edificados que permitan cierta continuidad en las superficies ajardinadas y arboladas de las dos parcelas que la integran.
29. También en la zona 2, en caso de que se conserve el uso de aparcamiento en superficie en la parcela de equipamiento público mientras no se le asigne otro uso específico, aprovechar las obras de re-urbanización que deban adaptarlo a su nueva superficie reducida para dotarle de pavimentos permeables y de alineaciones interiores de arbolado o, al menos, elementos de sombra (marquesinas), pudiendo integrar en estos elementos para la captación fotovoltaica.
30. Integrar verde urbano y edificación empleando patios, fachadas y cubiertas vegetales, que reducen el efecto isla de calor y la demanda energética de las edificaciones, aprovechando para ellos las condiciones favorables que ofrece la ordenación propuesta por el PE.

Criterios bioclimáticos en el diseño de espacios abiertos públicos y privados

31. Buscar una disposición de la futura edificación que minimice las sombras arrojadas sobre las zonas verdes y el espacio público, así como la protección de los vientos dominantes durante el invierno.

32. Preservar las condiciones de acceso al sol durante la mayor parte del año que presenten las zonas verdes (zona 1), permitiendo el sombreado durante los meses cálidos, mediante vegetación caduca u otros elementos preferentemente practicables, como toldos o lonas, o parras de hoja caduca.
33. En las zonas verdes (zona 1), diseñar zonas especialmente acondicionadas para cada estación, con condiciones térmicas y de humedad diferenciadas. Destinar las áreas más frías a usos de mayor actividad metabólica y las más moderadas al uso estancial.
34. Considerar la dirección de los vientos localmente dominantes durante los meses de invierno para el diseño de las zonas verdes (zona 1), protegiendo las áreas más abiertas a dicha dirección, especialmente las de uso estancial, mediante vegetación caduca y densa, preferiblemente preexistente, muretes, cotas deprimidas, etc. Los vientos dominantes en verano se deben tener en cuenta para la ubicación y diseño de los espacios libres más adecuados para esta época.
35. Diseñar las zonas verdes públicas (zona 1) y los jardines privados (zona 2) de modo que contribuyan a la generación de microclimas especialmente en las zonas más próximas a la futura edificación, con vegetación caduca y elementos que aporten humedad, fuentes, surtidores, y láminas de agua.
36. Nuevamente, maximizar en general las superficies de suelo permeable para aumentar su humedad y reducir la necesidad de riego y aporte para compensar pérdidas debidas a la evapotranspiración.

Resiliencia de la urbanización y edificación

37. Promover el uso de materiales ecológicos en la urbanización y edificación teniendo en cuenta la huella de carbono vinculada a todo su ciclo de vida, atendiendo a las Declaraciones Ambientales de Producto.
38. Recurrir en los proyectos de urbanización y edificación a herramientas de análisis de la huella de carbono y ciclo de vida (tales como ECOMETRO ACV), seleccionando los procesos y materiales de menor impacto y mayor capacidad de reutilización y reciclaje, así como su procedencia, recurriendo preferentemente a proveedores y fabricantes locales.
39. Procurar edificios con balance de CO₂ casi nulo, nulo o incluso positivo acreditándolos mediante procesos de certificación destinados a este aspecto (tales como CO₂ NULO de la asociación ECÓMETRO).

Ahorro y optimización en el ciclo del agua

Además de las comentadas en los grupos anteriores, en el DAE se plantean medidas y recomendaciones orientadas específicamente a reducir el consumo del agua y optimizar las implicaciones en su ciclo, dado el valor fundamental que adquiere progresivamente este recurso esencial ante las alteraciones en el régimen hídrico (sequías, precipitaciones torrenciales, etc.) previstas como efecto del cambio climático, pudiendo entenderse también como otro grupo específico de acciones dentro de las destinadas a adaptación al cambio climático y mejora de la resiliencia urbana.

El ahorro de agua implica, además, una reducción en los consumos de energía asociados a su tratamiento, transporte y calentamiento para ACS y, por tanto, de las emisiones directas o indirectas originadas para la producción de esa energía, por lo que indirectamente se relaciona también con el grupo de acciones destinadas a la reducción del cambio climático.

ACCIONES A CONSIDERAR EN LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN - FASE DE TRANSFORMACIÓN

Sostenibilidad energética

40. Durante las obras, seguir buenas prácticas orientadas a un menor consumo energético:

- Utilización de equipos mecánicos y maquinaria lo más eficientes posibles.
- Restricción de su encendido a los momentos de uso, apagando los motores cuando no se utilicen, en especial cuando se trata de maquinaria pesada o autogeneradores.

41. Procurar que el suministro eléctrico de obra proceda de la red eléctrica general y, en caso de no ser posible ésta, recurrir a sistemas de autoconsumo de energías renovables o acumuladores de energía sin combustión.

Mitigación, adaptación y resiliencia frente al cambio climático

42. Durante la ejecución de los proyectos de urbanización y edificación, seleccionar proveedores preferentemente locales y materiales con menor impacto ambiental de acuerdo a la declaración ambiental de producto (DAP), con especial atención al uso de materiales reciclados y susceptibles de reutilización y reciclaje.

ACCIONES A CONSIDERAR DURANTE LA OPERACIÓN - FASE DE USO

Sostenibilidad energética

43. En los edificios no residenciales de un único propietario (equipamiento público de la zona 2 en este caso), contratar suministro eléctrico exterior con garantía de origen (GdO) renovable.
44. Implantar sistemas de monitorización y gestión de la demanda y el consumo energéticos en aquellas instalaciones de la nueva edificación que lo permitan.
45. Realizar un buen mantenimiento preventivo de las instalaciones energéticas para evitar mermas en su eficiencia, con especial atención a las basadas en combustibles fósiles.
46. Poner a disposición y a la vista de los usuarios de los futuros edificios y de sus instalaciones la información necesaria para hacer un uso adecuado de los mismos, incluyendo criterios de eficiencia, de estrategias de acondicionamiento bioclimático (temperaturas de consigna adecuadas, ventilación nocturna, optimización del uso de electrodomésticos y de instalaciones comunitarias, etc.).

Mitigación, adaptación y resiliencia frente al cambio climático

47. En las operaciones de reforma y sustitución, recurrir también a proveedores preferentemente locales y materiales de menor impacto ambiental de acuerdo a la declaración ambiental de producto (DAP), con especial atención al uso de materiales reciclados y susceptibles de reutilización y reciclaje.
48. En las futuras edificaciones y equipamientos promover el compostaje de residuos orgánicos y de los provenientes de la poda de las zonas verdes privadas y públicas.

7. CONTRIBUCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. HUELLA DE CARBONO

Una vez revisados los criterios contenidos en la propuesta en cuanto a la mitigación y adaptación respecto al cambio climático, se procede a valorar la contribución que su desarrollo podría suponer sobre este fenómeno, expresada a través de la huella de carbono.

7.1. ALCANCE Y METODOLOGÍA

El cálculo se hace de forma comparativa, contrastando la huella esperable para el desarrollo del ámbito objeto de estudio bajo las condiciones del planeamiento vigente y bajo las propuestas por la MP, estando cada una de ellas referida a su vez a la situación actual (con las parcelas vacantes de

edificación en ambas zonas, excepto una residencial en la zona 1, y la destinada a aparcamiento en la zona 2).

Se emplea para ello la *herramienta de cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el planeamiento urbanístico en la Comunidad de Madrid*, desarrollada por la Universidad Nebrija para la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética (Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid).

Esta herramienta contempla las emisiones debidas tanto al consumo de energético de los servicios básicos y complementarios de las edificaciones, como al consumo de agua, al tratamiento de residuos, a la movilidad producida, al alumbrado público y al riego de zonas verdes, añadiendo el efecto contrario correspondiente a la captación del CO₂ en las áreas no urbanizadas con vegetación.

HIPÓTESIS DE CÁLCULO

La estimación de la huella de carbono mediante la citada herramienta de cálculo requiere el establecimiento de ciertas hipótesis, relativas a superficies y al consumo energético y de agua, habiéndose mantenido en muchos casos, y a falta de información más precisa, las opciones de cálculo por defecto que ofrece la herramienta.

De este modo, las principales **hipótesis aplicadas** han sido las siguientes:

- Se toman las superficies de suelo y edificabilidades máximas previstas para los usos contemplados en ambas zonas de ordenación por el planeamiento vigente y por la propuesta de la MP, aplicando a todos ellos un porcentaje de ocupación similar al que establece la ordenanza 1 de casco (75%), ya que el resto de usos la normativa urbanística no establece porcentajes concretos.
- La hipótesis anterior se ha completado considerando que al menos un 30% por cierto de la superficie de las diferentes parcelas (residencial y equipamiento) se destinaría a espacios libres ajardinados. En el caso del espacio libre público de la zona 1 bajo el planeamiento vigente, se ha utilizado la superficie aproximada de superficie ajardinada en su configuración actual (muy reducida), ya que no se vería alterada por el desarrollo bajo las condiciones del planeamiento vigente. **Para el escenario de desarrollo bajo las condiciones de la MP, se ha considerado un elevado porcentaje (80%) destinado a superficie ajardinada y arbolada, dada la importancia de convertir este espacio público en generador de microclimas y refugio climático.**
- Para la parcela de equipamiento en la zona 2, en el escenario de desarrollo bajo el planeamiento vigente se ha considerado el uso hospitalario previsto. En el escenario de la MP,

se desconoce aún su uso (se califica como equipamiento genérico), pudiendo llegar a ser cualquiera de los cuatro tipos que admite la herramienta de cálculo de la huella de carbono de la CAM y que presentan necesidades energéticas diferentes (deportivo, docente, cultural y sanitario). Por ello, desde un punto de vista teórico se ha asumido un uso mixto con un 25% de presencia de cada tipo y que, si bien no se dará en la práctica, permite considerar un impacto intermedio para el futuro uso de estas parcelas. Estas mismas hipótesis se ha aplicado en el cálculo del consumo energético y las emisiones a la atmósfera.

- Opción de cálculo por demanda energética adaptada al cumplimiento del CTE en lugar de la basada en la calificación energética.
- En el uso residencial, se ha considerado una dependencia del 60% de gas natural y 40% de electricidad para satisfacer la demanda de servicios básicos (demanda térmica), siendo la misma hipótesis utilizada en el cálculo del consumo energético y las emisiones a la atmósfera.
- Consideración de los consumos de energía eléctrica asociados a servicios no básicos, con los valores que asigna la herramienta según el uso.
- Porcentaje de contribución de energía renovable (supuesta in situ) del 70% para agua caliente sanitaria (ACS) tal y como especifica el CTE HE-4. Los porcentajes de autoconsumo eléctrico se han estimado para cada uso de modo que se cumplan los límites de consumo de energía primaria total y de energía primaria no renovable, con un máximo fijado en principio en un 60% (ver explicaciones en el capítulo de consumo de energía y emisiones).
- Valores de consumo de agua por defecto para cada uso.
- Consumo y emisiones por defecto para el alumbrado viario.
- Consumo y emisiones por defecto para el riego de zonas verdes.
- De cara a la capacidad de captación de CO₂, cobertura vegetal del suelo en zonas verdes y espacios libres ajardinados (y suelos vacantes a día de hoy), mediante hierba-arbusto sin coníferas.

Del lado de la seguridad, la estimación de la huella de carbono en la situación futura con MP se realiza sin considerar el posible efecto positivo de varias de las medidas y recomendaciones de sostenibilidad energética, calidad del aire y mitigación del cambio climático propuestas en el capítulo anterior.

7.2. RESULTADOS

En el anexo III se incluye el informe generado por la herramienta para las dos situaciones futuras (con y sin MP) con el valor detallado por fuentes y usos de las emisiones y, por tanto, de su huella de carbono, recogándose en la siguiente tabla un resumen de los valores de emisión por uso y totales:

<i>Uso</i>	<i>Emisiones totales al año (kg CO_{2eq})</i>		
	<i>Sin MPG</i>	<i>Con MPG</i>	<i>Diferencia</i>
Residencial	313.902	313.902	0
Dotacional/equipamiento	1.530.599	507.732	-1.022.867
Viario y zonas verdes	12.180	10.286	-1.894
Sumidero actual	-6.862	-6.862	0
Sumidero proyectado ⁵	-1.384	-982	403
Emisiones por usos	1.856.681	831.919	-1.024.762
Emisiones por cambio de uso del suelo	5.478	5.880	403
Emisiones totales (sin mitigación)	1.862.158	837.799	-1.024.359
Mitigación (autoconsumo)	157.878	74.046	-83.832,2
Emisiones totales (con mitigación)	1.704.280	763.753	-940.526,9

Tabla 8. Huella de carbono por uso y total en las situaciones futuras sin y con MP y diferencia entre ambas.

Bajo las hipótesis de cálculo aplicadas se obtiene que el desarrollo del ámbito bajo las condiciones de la MP podría suponer una **reducción anual de unos 940.527 kg (940,5 toneladas) de CO_{2eq}** respecto a lo esperable bajo el planeamiento vigente, lo que supone **un 55% menos**.

Esta reducción no depende de la superficie edificable de vivienda (que se mantiene con el traslado de la zona 1 a la zona 2) sino fundamentalmente de la sustitución del uso de equipamiento sanitario previsto por el planeamiento vigente (zona 2) por una superficie menor de equipamiento genérico.

Considerando los 307 habitantes previstos en las nuevas viviendas planteadas en ambos casos (108 viviendas x 2,84 habitantes/vivienda, según censo 2021), el desarrollo supondría una **huella de carbono anual por habitante de 5,55 toneladas de CO_{2eq} para el escenario del planeamiento vigente y de 2,49 toneladas para el escenario de la MP (misma reducción del 55%)**.

Si bien se trata de una reducción muy significativa en términos absolutos, esta reducción de la huella de carbono perdería importancia en términos relativos a una escala territorial mayor, pues la superficie del ámbito de la actuación (10.835,7 m²) constituye tan solo un 0,043% del total de la superficie del municipio.

⁵ Incluye la superficie de suelo público calificada como zonas verdes, así como la superficie ajardinada estimada en parcelas residenciales.

8. CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En este capítulo se desarrolla la caracterización, inventario y evaluación del consumo de energía final y las emisiones directas de contaminantes a la atmósfera que serán atribuibles al desarrollo de la actuación urbanística, siendo este tipo de emisiones el que podrá influir sobre la **calidad del aire local**.

8.1. ALCANCE Y METODOLOGÍA

Puesto que se trata de una propuesta de actuación urbanística de pequeña entidad, se ha procedido a realizar algunas simplificaciones metodológicas en el cálculo, razonables especialmente si aplican por igual a ambos escenarios de posible desarrollo futuro (bajo las condiciones del planeamiento vigente y de la MP), ya que el principal interés radica en conocer las diferencias en el impacto entre el desarrollo de ámbito en ambos casos.

FUENTES CONSIDERADAS

El cálculo realizado se refiere a las dos principales fuentes de consumo de energía final y emisiones locales a la atmósfera asociadas al desarrollo del ámbito objeto de estudio: las **futuras edificaciones en su interior y el tráfico producido por ellas que circulará por las vías del entorno próximo o perimetral que dará acceso a las mismas**.

Respecto a la **edificación**, la propuesta de MP mantiene la superficie de suelo y edificabilidad residencial previstas por el planeamiento vigente, de modo que el consumo energético y emisiones asociadas a este uso puede suponerse equivalentes en ambos escenarios (estrictamente, en la situación actual únicamente existe una edificación unifamiliar que podría mantenerse en el desarrollo con planeamiento vigente, y que desaparecería por incompatible en el escenario con propuesta de la MP, si bien se ha optado por despreciar esta circunstancia al suponer una fracción poco significativa de la edificabilidad total).

La MP plantea, en cambio, una reducción de la superficie de equipamiento en la zona 2, que se compensa con el incremento de la superficie de espacios libres y zonas verdes (no edificadas) que se introduce en la zona 1. Al mismo tiempo, se modifica la actual clase de equipamiento de hospitalario (ya innecesaria) a equipamiento genérico.

Por todo ello, **entre los escenarios correspondientes al planeamiento vigente y a la propuesta de la MP cabe esperar una reducción en el consumo de energía y emisiones asociadas a la edificación**.

La zona 2 no cuenta con edificación actualmente, estando su superficie ocupada por un aparcamiento en superficie.

En relación al **tráfico**, se desconocen las intensidades de circulación actuales sobre el viario circundante, por lo que la evaluación del impacto del desarrollo del ámbito en para ambos escenarios se ha centrado en estimar qué incremento de emisiones sería atribuible a cada uno de ellos, comparándolos entre sí para ver en caso sería más desfavorable, sin necesidad de contrastarlos con una situación actual que es común en ambos casos.

Aunque la MP mantiene la edificabilidad residencial, se ha tenido en cuenta la diferente ubicación en ambas situaciones futuras, pues puede esperarse un menor uso del vehículo privado estando localizada en la zona 1 (centro del casco urbano) que en la zona 2 (periferia del casco urbano), tal y como muestran los datos estadísticos consultados (*Encuesta Domiciliaria de Movilidad 2018*, EDM2018, del Consorcio Regional de Transportes de Madrid), lo que supondría una mayor producción de tráfico residencial en la nueva ubicación.

Con signo contrario, la reducción de superficie de equipamiento (atractor de tráfico) en la zona 2, trasladándose como zona verde y espacios libres (no productor de tráfico) en la zona 1, ha de implicar una menor producción de tráfico. En este caso, el cambio de clase hospitalaria a genérica que también propone a la MP para la superficie restante tendría menos influencia, al reconocérsele una producción diaria de tráfico similar en fuentes estadísticas habituales y reconocidas (*Guía práctica para la elaboración de Estudio de Planificación de la Movilidad* del Ayuntamiento de Madrid).

Respecto al tráfico que emplea el aparcamiento actualmente existente en la zona 2, puede asumirse que no está generado por el mismo, sino que es empleado por tráfico ya usuario de la zona, por lo que su desaparición con el desarrollo bajo cualquiera de los escenarios futuros no supondría una alteración relevante del tráfico que circula por este entorno.

Adicionalmente a lo anterior, la MP supondrá una reordenación de los recorridos del tráfico de paso en el entorno de la zona 1, derivado de la modificación de la conexión transversal entre ambos lados de la plaza pública (ver anteriores figuras 19 y 20) y que supondrá cierta disminución del recorrido y, por tanto, del consumo energético y las emisiones. Si bien se desconoce cuál es la intensidad actual del tráfico de este tráfico de paso, es posible estimar cómo serían esas reducciones en términos relativos a la intensidad de tráfico (reducción por cada vehículo, cada 100 vehículos, etc.)

Con todo ello, **igualmente puede esperarse menores consumo de energía y emisiones del tráfico para el escenario de desarrollo con la MP, frente al escenario del planeamiento vigente.**

Estas previsiones sobre las esperables diferencias entre el consumo de energía final y las emisiones asociadas de ambos escenarios se concretan numéricamente en el apartado 8.2.

CONTAMINANTES CONSIDERADOS

Además del consumo de energía final asociado a las edificaciones y al tráfico (expresadas principalmente en MWh o GWh al año) se ha estimado el volumen de emisión anual (en kg o toneladas) de los siguientes contaminantes:

Los contaminantes atmosféricos considerados son:

- Dióxido de azufre (SO₂).
- Óxidos de nitrógeno (NO_x).
- Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM).
- Metano (CH₄).
- Monóxido de carbono (CO).
- Dióxido de carbono (CO₂).
- Metales pesados (Plomo, Pb).
- Partículas en suspensión (PM).
- Óxido nitroso (N₂O).

Con el fin de seguir un proceso de inventario de emisiones acorde con el empleado en el resto de países miembros de la U.E., su estudio se realiza en base a la metodología descrita por la EMEP/EEA en la publicación *Air pollutant emission inventory guidebook*, 2019.

Al igual que en el cálculo de la huella de carbono (capítulo anterior), del lado de la seguridad, los cálculos de emisiones de las situaciones postoperacionales se realizan sin considerar el posible efecto positivo de las medidas y recomendaciones de sostenibilidad energética, calidad del aire y mitigación del cambio climático propuestas en el anterior capítulo 6 y en el posterior apartado 8.5.

8.2. CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES DE LA FUTURA EDIFICACIÓN

En la actual fase de planificación y diseño urbanístico del ámbito no se cuenta lógicamente con una previsión precisa de los consumos energéticos esperables para las futuras edificaciones como consecuencia de la demanda de sus servicios básicos (climatización, ventilación, ACS e iluminación) y no básicos (resto de consumos), que en el caso de los primeros se determina en fases posteriores (justificación del dB HE con el proyecto de ejecución y certificación energética del proyecto o del edificio terminado).

Se hace necesario, por tanto, recurrir a factores de consumo energético que constituyan una referencia aceptable para cada uno de los usos previstos en los dos posibles escenarios (con planeamiento vigente y con MP).

FACTORES DE CONSUMO DE ENERGÍA

A falta de previsiones concretas, para la estimación que aquí se realiza se ha considerado que el consumo de energía final de las futuras actividades implantables en los diferentes usos del suelo se ajustará a los valores recogidos en publicaciones de referencia, recurriendo para ello a los mismos contenidos en la herramienta de cálculo de la CAM para la huella de carbono en el planeamiento, y que incluye tanto los servicios básicos como otros servicios del edificio.

En caso necesario los factores han sido modificados para adecuarlos a las limitaciones de consumo de energía primaria que establece el DB HE-0 del CTE. Este ajuste ha obligado a considerar contribuciones importantes de energía no renovable producida *in situ* que, además del 70% al que obliga el DB HE-4 para la producción de agua caliente sanitaria (ACS), requiere que también sea elevada en la producción de electricidad. En los usos de mayor consumo energético esta contribución se ha considerado que podría ser de hasta un 60%, de modo que, si aún con ello no se logran cumplir las limitaciones establecidas para el consumo de energía primaria, habrá de reducirse ésta hasta que no se rebase el valor límite.

Para este ajuste se han considerado los factores de paso de energía final a energía primaria que continúan en vigor en la actualidad⁶ a pesar de su antigüedad, y que deberían ser actualizados cuanto antes, dada la favorable evolución del mix energético en los últimos años, con mayor contribución de fuentes renovables en la generación.

Para los usos previstos en este caso y para la zona climática D3, en la que se sitúa el municipio, son los recogidos en la siguiente tabla (como se ha dicho en el caso de la huella de carbono, para el caso del equipamiento genérico en el escenario de la MP se supone un comportamiento mixto resultante de la combinación de los cuatro tipos que incluye la herramienta de la CAM):

⁶ Documento reconocido del RITE, Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios de España, aplicable desde el 14 de enero de 2016. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Versión 20/07/2014.

Uso/actividad	Consumo de energía final (kWh/m² año)		
	Servicios básicos	Otros consumos	Total
Residencial plurifamiliar	44,00	15,62	59,62
Dotacional/equipamiento deportivo	76,0	27,0	103,0
Dotacional/equipamiento docente	84,0	23,0	107,0
Dotacional/equipamiento cultural	124,0	92,0	216,0
Dotacional/equipamiento sanitario	132,0	60,0	192,0

Tabla 9. Factores de consumo de energía final utilizados.

Se acompañan de las siguientes hipótesis de dependencia de combustibles fósiles y electricidad, así como de contribución de energías renovables producidas *in situ*, tanto de electricidad como para ACS en los servicios básicos:

Uso/actividad	Consumo de energía final			
	Dependencia energética		Contribución renovable in situ	
	Electricidad	Gas Natural	Electricidad	Energía térmica (ACS)
Residencial plurifamiliar	40%	60%	25%	70%
Dotacional/equipamiento deportivo	50%	50%	35%	
Dotacional/equipamiento docente	90%	10%	60%	
Dotacional/equipamiento cultural	90%	10%	60%	
Dotacional/equipamiento sanitario	80%	20%	60%	

Tabla 10. Dependencia energética según fuente y contribución de energía renovable in situ para servicios básicos del edificio.

Para el resto de consumos (electricidad para servicios no básicos) se ha considerado el mismo porcentaje de cobertura mediante producción renovable *in situ*.

De este modo, los factores de consumo energético utilizados quedan desglosados de la siguiente manera:

Uso/actividad	Consumo de energía final (kWh/m²)			
	Renov. In situ	Elec. Red	Comb. Fósiles	Total
Residencial plurifamiliar	22,2	24,9	12,5	59,62
Dotacional/equipamiento deportivo	49,4	42,3	11,4	103,00
Dotacional/equipamiento docente	65,0	39,4	2,5	107,00
Dotacional/equipamiento cultural	130,8	81,4	3,7	216,00
Dotacional/equipamiento sanitario	117,8	66,2	7,9	192,00

Tabla 11. Factores desglosados de consumo de energía final.

FACTORES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES

Se consideran los **factores de emisión de contaminantes** establecidos para el gas natural (el que esperablemente se utiliza en la edificación actual) por la metodología EMEP/EEA, completados con valores procedentes de la EPA (*Environmental Protection Agency* de los EEUU) para el caso de los gases de efecto invernadero⁷:

Compuesto	Factores de emisión (g/GJ)
	Gas natural
SO ₂	0,30
NO _x	42,00
COVDM	1,80
CH ₄	0,95
CO	22,00
CO ₂	50.290,98
Pb	0,0000015
PM	0,20
N ₂ O	0,09

Tabla 12. Factores de emisión de contaminantes por combustión. Gas natural.

RESULTADOS

Aplicando los factores anteriores a las superficies edificadas previstas para los diferentes usos en los dos escenarios de desarrollo para el ámbito de estudio (con planeamiento vigente y con MPG), los consumos energéticos y el valor de las emisiones locales debidas a la futura edificación serían los siguientes:

Uso/actividad	Nº viviendas⁸	Sup. Cons. (m²)	Consumo anual de energía final (GWh)				Consumo de energía final con emisiones locales (GJ)
			Renov. In situ	Elec.	Comb. Fósiles (GN)	Total	Gas natural
Residencial (Zona 1)	108	7.749,00	0,17	0,19	0,10	0,46	350
Equipamiento hospitalario (Zona 2)	-	15.722,10	1,74	0,98	0,11	2,83	408
Total	108	23.471,10	1,91	1,17	0,21	3,29	757

Tabla 13. Consumo de energía final de las edificaciones. Escenario futuro con planeamiento vigente.

⁷ *Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories*. Versión de abril de 2023.

⁸ Valor estimado, considerando una superficie media de 72 m², que es la recogida por el Censo 2021 para Parla.

Uso/actividad	Nº viviendas	Sup. Cons. (m²)	Consumo anual de energía final (GWh)				Consumo de energía final con emisiones locales (GJ)
			Renov. In situ	Elec.	Comb. Fósiles (GN)	Total	Gas natural
Residencial (Zona 1)	29	2.065,05	0,05	0,05	0,03	0,12	93
Residencial (Zona 2)	79	5.683,95	0,13	0,14	0,07	0,34	257
Equip. genérico (Zona 2). Deportivo	-	2.035,88	0,09	0,10	0,02	0,21	84
Equip. genérico (Zona 2). Docente	-	2.035,88	0,09	0,12	0,01	0,22	18
Equip. genérico (Zona 2). Cultural	-	2.035,88	0,26	0,16	0,01	0,43	26
Equip. genérico (Zona 2). Sanitario	-	2.035,88	0,22	0,13	0,01	0,37	53
Total	108	15.892,50	0,84	0,70	0,15	1,69	531

Tabla 14. Consumo de energía final de las edificaciones. Escenario futuro con MPG.

Compuesto	Emisiones locales (ton/año)	
	Planeamiento vigente	MPG
SO ₂	2,272E-04	1,593E-04
NO _x	0,032	0,022
COVDM	0,001	0,001
CH ₄	7,178E-04	5,033E-04
CO	0,017	0,012
CO ₂	38,087	26,704
Pb	1,136E-09	7,965E-10
PM	1,515E-04	1,062E-04
N ₂ O	7,178E-05	5,033E-05

Tabla 15. Emisiones locales a la atmósfera de las edificaciones. Escenario futuro con planeamiento vigente y con MPG.

Como puede verse, con la MP se espera un menor consumo energético anual en las edificaciones que con el planeamiento vigente (1,69 GWh frente a 3,29GWh), así como menores emisiones como consecuencia de la reducción de la superficie de equipamiento (la residencial se mantiene) y del hecho de considerar para éste una actividad genérica (combinación de varias posibles) con menor consumo energético resultante y menor dependencia esperable del gas natural que el uso hospitalario previsto por el planeamiento vigente.

8.3. CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES DEL TRÁFICO

Para estimar la variación de consumo energético y emisiones locales en el caso del tráfico rodado, se ha procedido a realizar un cálculo simplificado y basado en la variación de tráfico producido por el

ámbito objeto de la MP en las dos situaciones de desarrollo posible (con planeamiento vigente y con MP).

Al atenderse a las emisiones locales, se considera como foco emisor la circulación del tráfico de ese tráfico producido sobre el viario en el entorno próximo del ámbito, que dará acceso al mismo. En principio no se considera el tráfico ajeno al desarrollo del ámbito (tráfico circundante y de paso) que podría circular por ese mismo entorno, ya que éste no variaría entre escenarios, salvo en el caso del nuevo recorrido de conexión transversal a la plaza de San Juan derivado de la MP, que se valora posteriormente.

Los factores empleados en el cálculo de la producción proceden de las fuentes anteriormente mencionadas (EDM2018 y guía municipal del Ayuntamiento de Madrid) que, aplicados sobre el número de viviendas y edificabilidades previstas en ambos escenarios, resultan en los siguientes valores de tráfico diario (por sentido, tanto entradas como salidas):

<i>Uso</i>	<i>Factor produc.</i>	<i>Nº viviendas</i>	<i>Edificabilidad (m²c)</i>	<i>Viajes diarios</i>	<i>% Vehículo privado</i>	<i>Ocupación (pax/veh)</i>	<i>Tráfico Diario (1 sentido)</i>
Residencial (Z1)	6 v/viv.	108	7.749	648	29%	1,29	146
Eq. Hospital (Z2)	20 v/100m2	-	15.722	3.144	73%	1,55	1.481
Total	-	108	23.471	3.792	-	-	1.627

Tabla 16. Tráfico producido. Escenario con planeamiento vigente.

<i>Uso</i>	<i>Factor producción</i>	<i>Nº viviendas</i>	<i>Edificabilidad (m²c)</i>	<i>Viajes diarios</i>	<i>% Vehículo privado</i>	<i>Ocupación (pax/veh)</i>	<i>Tráfico Diario (1 sentido)</i>
Residencial (Z1)	6 v/viv.	29	2.065	174	29%	1,29	39
Residencial (Z2)	6 v/viv	79	5.684	474	55%	1,29	202
Eq. Genérico (Z2)	20 v/100m2	-	8.144	1.629	73%	1,26	944
Total	-	108	15.893	2.277	-	-	1.185

Tabla 17. Tráfico producido. Escenario con MP.

Las tablas anteriores muestran cómo se produciría una apreciable reducción en la producción de tráfico del ámbito en el escenario de la MP frente al del planeamiento vigente, pasando de 1.627 a 1.185 vehículos diarios, lo que supondría 442 vehículos menos y un 27 % de disminución.

Para estimar la diferencia de kilómetros recorridos en uno y otro caso (de los que dependen el consumo de energía y emisiones), se ha considerado como entorno próximo el implicado en **itinerarios de una longitud de 200 m** hasta/desde un supuesto punto de acceso común a cada una de las dos zonas de ordenación y que seguiría el tráfico producido tanto en las entradas como en las salidas.

Dicha longitud es suficiente para cubrir el viario más cercano en el caso de la zona 1 y el perimetral en el caso de la zona 2.

De cara al cálculo de consumo de energía y de emisiones anuales asociados a esos kilómetros diarios recorridos, se ha asumido que el tráfico producido estaría constituido en su práctica totalidad por vehículos ligeros (turismos), con la proporción entre motores de gasolina y diésel que muestran la información estadística de la CAM para el municipio de Parla (38,6% y 61,4% respectivamente para el año 2023), despreciando la presencia de vehículos de otras tecnologías por ser poco significativa.

Combinando la información anterior se obtiene el valor de los kilómetros diarios recorridos para cada escenario por cada categoría considerada, sumando ya entradas y salidas:

Escenario	Km diarios recorridos (2 sentidos)		
	Ligeros gasolina	Ligeros gasoil	Total
Planeamiento vigente	251	400	651
MP	183	291	474

Tabla 18. Kilómetros diarios recorridos por el tráfico producido sobre el viario perimetral, según escenario.

Se aprecia también una reducción de la distancia diaria recorrida para el escenario de desarrollo con la MP respecto al del planeamiento vigente de 177 km diarios (el mismo 27% que en el caso del tráfico producido), que se traducirían en casi 64.500 km anuales.

Se toman de las metodologías de referencia anteriormente mencionadas (EMEP/EEA). En dicha metodología se proporcionan los factores de emisión en gramos de contaminante emitido por kg de combustible consumido, así como los consumos típicos de combustible por km.

Los factores de emisión en g/km se obtienen como producto de estos valores salvo en el caso del SO₂, que emplea la siguiente fórmula:

$$E_{SO_2,m} = 2 \cdot k_{s,m} \cdot FC_m$$

donde:

$E_{SO_2,m}$ = emisiones de SO₂ por combustible m [g]

$k_{s,m}$ = contenido de azufre en el combustible de tipo m [g/g combustible]

FC_m = consumo de combustible m [g]

Así, los factores de emisión basados directamente en la metodología EMEP/EEA, para las categorías aquí consideradas, son los siguientes:

Contaminante	Factores de emisión (g/km)	
	Ligeros gasolina	Ligeros gasóleo
SO ₂	0,0006	0,0010
NO _x	0,3136	0,6720
NM VOC	0,3885	0,0246
CH ₄	0,0029	0,0011
CO	3,4300	0,1230
CO ₂	223,1481	188,8806
Pb	1,19E-06	9,60E-07
PM	0,0014	0,0480
N ₂ O	0,0093	0,0026

Tabla 19. Factores de emisión de contaminantes de vehículos en g/km recorrido según EMEP/EEA

FACTORES DE CONSUMO DE ENERGÍA

Respecto a la equivalencia energética del combustible, la UNFCCC⁹ da los siguientes valores:

Tipo de combustible	Factor de conversión (MJ/kg)
Gasolina	44,78
Gasoil	43,10

Tabla 20. Consumos energéticos respecto a cantidad de combustible (Fuente: UNFCCC)

El producto del consumo de energía por la cantidad de combustible y los valores de consumo de combustible por kilómetro (obtenidos tanto directa como indirectamente de los datos recogidos en la metodología EMEP/EEA), permite obtener los siguientes valores de consumo de energía por kilómetro:

Consumo de energía (kWh/km)	
Ligeros gasolina	Ligeros gasóleo
0,8707	0,7184

Tabla 21. Factores de consumo de energía por km para las categorías consideradas.

RESULTADOS

Aplicando los anteriores factores a los kilómetros diarios recorridos, se obtienen los siguientes valores anuales de consumo de energía y emisión de contaminantes:

⁹ United Nations Framework Convention for Climate Change

Escenario	Consumo anual de energía (GWh)		
	Ligeros gasolina	Ligeros gasóleo	Total
Planeamiento vigente	0,08	0,10	0,18
MPG	0,06	0,08	0,13

Tabla 22. Consumo anual de energía debida al tráfico, según escenario.

Contam.	Emisiones directas (ton/año)					
	Planeamiento vigente			MPG		
	Lig. Gasolina	Lig. Gasoil	Total	Lig. Gasolina	Lig. Gasoil	Total
SO ₂	5,13E-05	1,40E-04	1,91E-04	3,74E-05	1,02E-04	1,39E-04
NO _x	0,029	0,098	0,127	0,021	0,071	0,092
COVDM	0,036	0,004	0,039	0,026	0,003	0,029
CH ₄	2,63E-04	1,60E-04	4,23E-04	1,92E-04	1,17E-04	3,08E-04
CO	0,314	0,018	0,332	0,229	0,013	0,242
CO ₂	20,452	27,544	47,997	14,897	20,064	34,961
Pb	1,091E-07	1,400E-07	2,491E-07	7,945E-08	1,020E-07	1,814E-07
PM	1,28E-04	0,007	0,007	9,35E-05	0,005	0,005
N ₂ O	0,001	3,85E-04	0,001	0,001	2,80E-04	0,001

Tabla 23. Emisiones originadas por el tráfico, según escenario.

La reducción anual del consumo de energía y las emisiones en el viario de acceso para el escenario de la MP sería proporcional a la del tráfico producido y los kilómetros diarios recorridos, **disminuyendo el consumo anual de energía en 0,05GWh o 50,13 MWh.**

Variación del consumo de energía y emisiones asociado a la reordenación del tráfico en la zona 1

Como se ha dicho antes, la MP supondrá una reordenación de los recorridos del tráfico de paso en el entorno de la zona 1, derivado de la modificación de la conexión transversal entre ambos lados de la plaza pública (ver anteriores figuras 19 y 20) y que supondrá cierta disminución del recorrido y, por tanto, del consumo energético y las emisiones asociadas. Si bien se desconoce cuál es la intensidad actual del tráfico de este tráfico de paso, es posible estimar cómo serían esas reducciones en términos relativos a la intensidad de tráfico (reducción por cada vehículo, cada 100 vehículos, etc.).

Se ha estimado que la diferencia de recorrido con la reordenación viaria sería de unos 61 metros (0,061 km), que a lo largo de los 365 días del año supondrían 22,27 km por cada vehículo que haga dicho recorrido, contribuyendo a aumentar la diferencia de 64.500 km anuales antes estimada para el tráfico producido entre ambos escenarios.

De este modo, una intensidad diaria en este tráfico de paso de, por ejemplo, 100 vehículos diarios, implicaría un incremento en la diferencia anual de km recorridos de 2.227 km que, bajo las mismas

hipótesis de cálculo antes empleadas, supondrían 0,13 GWh menos en el consumo energético y 1,14 toneladas menos en las emisiones de CO₂.

8.4. CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES TOTALES Y VARIACIONES PREVISTAS

Sumando el consumo de energía final y las emisiones directas de las edificaciones y del tráfico rodado producido para ambos escenarios (sin contar aún con las esperables reducciones de consumo y emisiones asociadas a la reordenación del tráfico de paso en la zona 1):

Consumo de energía final (GWh/año)								
Planeamiento vigente			MPG			Variación		
Edificación	Tráfico	Total	Edificación	Tráfico	Total	Edificación	Tráfico	Total
3,29	0,18	3,48	1,69	0,13	1,82	-1,60	-0,05	-1,65
						-49%	-27%	-48%

Tabla 24. Consumo de energía final según fuente y escenario y variación prevista entre escenarios.

Contam.	Emisiones directas (ton/año)					
	Planeamiento vigente			MPG		
	Edificación	Tráfico	Total	Edificación	Tráfico	Total
SO ₂	2,272E-04	1,913E-04	4,185E-04	1,593E-04	1,394E-04	2,987E-04
NO _x	0,032	0,127	0,159	0,022	0,092	0,115
COVDM	0,001	0,039	0,041	0,001	0,029	0,030
CH ₄	7,178E-04	4,235E-04	0,001	5,033E-04	3,084E-04	8,117E-04
CO	0,017	0,332	0,349	0,012	0,242	0,254
CO ₂	38,087	47,997	86,084	26,704	34,961	61,665
Pb	1,136E-09	2,491E-07	2,502E-07	7,965E-10	1,814E-07	1,822E-07
PM	1,515E-04	0,007	0,007	1,062E-04	0,005	0,005
N ₂ O	7,178E-05	0,001	0,001	5,033E-05	9,020E-04	0,001

Tabla 25. Emisiones locales a la atmósfera totales, según escenario.

Contaminante	Variación de emisiones directas					
	Cantidad (ton/año)			%		
	Edificación	Tráfico	Total	Edificación	Tráfico	Total
SO ₂	-6,790E-05	-5,196E-05	-1,199E-04	-30%	-27%	-29%
NO _x	-0,010	-0,034	-0,044	-30%	-27%	-28%
COVDM	-4,074E-04	-0,011	-0,011	-30%	-27%	-27%
CH ₄	-2,145E-04	-1,150E-04	-3,295E-04	-30%	-27%	-29%
CO	-0,005	-0,090	-0,095	-30%	-27%	-27%
CO ₂	-11,383	-13,036	-24,418	-30%	-27%	-28%
Pb	-3,395E-10	-6,764E-08	-6,798E-08	-30%	-27%	-27%
PM	-4,527E-05	-0,002	-0,002	-30%	-27%	-27%
N ₂ O	-2,145E-05	-3,363E-04	-3,578E-04	-30%	-27%	-27%

Tabla 26. Variación prevista de emisiones entre escenarios por fuente y contaminante.

COMENTARIO

Las tablas muestran como en ambos escenarios de desarrollo el mayor consumo energético se debería a las edificaciones, siendo muy inferior la contribución del tráfico producido, mientras que en el caso de las emisiones la fuente de mayor contribución variaría en función del contaminante analizado, al depender ambas fuentes de diferentes combustibles (gasolina/gasoil en el caso del tráfico y gas natural, en el caso de las edificaciones).

En el escenario de la MP, el consumo energético total disminuiría en 1,65 GWh/año (un 48%) respecto al esperable bajo las condiciones del planeamiento vigente, al reducirse de 3,48 GWh a 1,82 GWh.

En cuanto a las emisiones directas a la atmósfera, igualmente el escenario de desarrollo bajo las condiciones de la MP sería más favorable respecto al del planeamiento vigente, con reducciones de un 30% en el caso de la edificación y un 27% en el caso del tráfico, resultando en una disminución para el conjunto de ambas fuentes de entre el 27% y el 29%, dependiendo el contaminante. En el caso del CO₂, la disminución ascendería a más de 24 toneladas anuales.

A estas reducciones habría de añadirse el efecto positivo asociado a la reordenación del tráfico de paso que la MP plantea sobre la zona 1 y que, como se ha visto, supondría una reducción adicional anual de 0,13 GWh y de 1,137 toneladas por cada 100 vehículos que circulen por la nueva conexión.

Por tanto, **las repercusiones del desarrollo del ámbito de la MP bajo las condiciones que propone, en contraste con las del planeamiento vigente, serían claramente de signo positivo, esperándose una reducción muy significativa del consumo energético y una disminución también apreciable en las emisiones locales a la atmósfera.**

8.5. ACCIONES SOBRE EMISIONES Y CALIDAD DEL AIRE

Como se ha dicho, en el cálculo conservador realizado no se ha tenido en cuenta el posible efecto de las acciones recomendadas en materia de sostenibilidad energética y mitigación del cambio climático que se han recogido en el capítulo 6 del estudio, muchas de las cuales tendrían un efecto positivo sobre la reducción de emisiones locales a la atmósfera y, por tanto, sobre la calidad del aire.

Complementariamente a esas acciones se plantean las siguientes, específicamente centradas sobre la mejora de la calidad del aire:

ACCIONES A INCORPORAR EN LOS PROYECTOS DE URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN- FASE DE DISEÑO

1. En el arbolado de la nueva zona verde pública, recurrir preferentemente a especies caducifolias, que aporten sombra en verano y permitan mayor soleamiento durante el invierno.

2. En la selección de especies, tener cuenta la emisión al aire de polen alérgico que pueda afectar a la salud de la población, en la medida de lo posible se evitan las especies de alta incidencia alérgica como pueden ser plátanos, olivos, arizónicas y cipreses.
3. En las nuevas plantaciones, recurrir a especies autóctonas que, preferentemente, reúnan las siguientes características en relación a la captación de contaminantes:
 - Elevada superficie foliar, lo que aumenta su capacidad para capturar contaminantes atmosféricos, siendo las coníferas las que presenta mayores índices de área foliar.
 - Densidad, pero no excesiva como para impedir el paso del aire a través de la copa, lo que limitaría la capacidad de filtración a la parte más externa.

MEDIDAS A INCORPORAR EN LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN – FASE DE TRANSFORMACIÓN

4. En las obras de demolición y nueva urbanización en ambas zonas, se minimizarán las áreas de movimiento de tierras.
5. Durante los trabajos de demolición y excavaciones, si coinciden con períodos secos, se deberá evitar la generación de polvo y partículas a la atmósfera. Para ello, se regarán las tierras que vayan a ser removidas y sean susceptibles de producir polvo.
6. Asimismo, se procederá en caso necesario al riego y/o cubrición de los camiones de transporte con lonas.
7. Se deberá comprobar el cumplimiento de las limitaciones a las emisiones de los vehículos de motor y maquinaria a emplear durante las obras (Directiva 98/69/CE; Directiva 99/96 del Parlamento Europeo y del Consejo).
8. Se controlarán las emisiones de la maquinaria mediante la verificación, de forma previa a la utilización de la maquinaria en la obra, de la ficha de Inspección Técnica de Vehículos, para comprobar que dicha maquinaria ha pasado con éxito los análisis correspondientes a la emisión de humos y monóxido de carbono.
9. El uso de grupos electrógenos en obra deberá ser excepcional y estar debidamente justificado, empleándose los que produzcan menores emisiones, preferentemente alimentados por combustibles gaseosos (gas natural y GLP).
10. Con carácter general, se recomienda que se vigile el cumplimiento de la legislación vigente relativa a:

- Emisiones con origen en el tráfico rodado. En concreto, las medidas que deben adoptarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor (Directiva 98/69/CE; Directiva 99/96 del Parlamento Europeo y del Consejo).
 - Niveles de inmisión. Real Decreto 102/2011, sobre evaluación y gestión de calidad del aire ambiente, en relación con el SO₂, NO₂, NO_x, partículas, Pb, Benceno y CO_x.
11. Realizar un adecuado mantenimiento preventivo de las instalaciones energéticas basadas en combustibles fósiles, incluyendo el control de emisión de gases de combustión.
12. Realizar un adecuado mantenimiento de la vegetación para conservarla en buen estado de salud y su capacidad de absorber contaminantes.

9. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el presente estudio se ha identificado y valorado las principales repercusiones en cuanto a las variables de sostenibilidad energética, contaminación atmosférica y cambio climático de la propuesta de Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana para la creación de una zona verde pública en el entorno de la calle real en el término municipal de Parla (Comunidad de Madrid).

La modificación Puntual (MP) propone la creación de una nueva zona verde pública en el entorno de la calle Real (zona 1 del ámbito de la MP), en una localización estratégica en pleno centro urbano de Parla, aprovechando la existencia de varias parcelas residenciales, vacantes en su mayoría, recalificándolas como zona verde y trasladando el uso y edificabilidad residencial a otra parcela localizada al sur del área urbana del municipio. Dicha parcela (zona 2), actualmente calificada como equipamiento de uso hospitalario y también libre de edificación (aunque configurada y utilizada para aparcamiento en superficie) se recalifica para acoger en una parte de la misma el uso residencial que se traslada, modificando en el resto la clase vigente de equipamiento (de hospitalaria, ya descartada por innecesaria, a clase genérica). Adicionalmente se plantea una reordenación del viario en la zona 1, desplazando la conexión transversal existente, que supondrá una reducción de los recorridos para el tráfico de paso.

Tras describir el ámbito de actuación, incluyendo las características climáticas y las condiciones actuales de calidad del aire, así como la propuesta urbanística, se han recopilado todos los criterios de diseño y acciones que finalmente incorporará ésta última en cuanto a sostenibilidad energética, calidad del aire y respuesta frente al cambio climático, tanto en lo relativo a contribución como en los aspectos de mitigación y adaptación.

Estos criterios y medidas incluyen los identificados en la concepción de la propuesta, así como las que se plantea incorporar a través de este estudio sectorial, a su vez complemento de las ya planteadas en el propio Documento Ambiental Estratégico (DAE) al que acompaña.

Al tratarse de una modificación del planeamiento, las repercusiones ambientales del desarrollo del ámbito de la MP bajo las nuevas condiciones que ésta propone cabe contrastarlas principalmente con las del posible desarrollo bajo las condiciones planteadas por el planeamiento vigente. Resulta menos relevante, por tanto (al menos para las variables ambientales que aquí se estudian) el contraste con la situación presente, dado que la actividad actual resulta poco significativa (una única edificación residencial unifamiliar con bajo comercial en la zona 1, y sin edificación en la zona 2) o se mantendrá en cualquiera de los dos escenarios futuros (el tráfico que utiliza el actual aparcamiento en la zona 2 lo producen los usos circundantes y no el propio aparcamiento).

Lógicamente, cualquiera de los dos escenarios supondrá un incremento del consumo de energía y las emisiones respecto a dicha situación actual, pero en cualquier caso poco significativo teniendo en cuenta la extensión del ámbito de la actuación (apenas superior a 1 ha) frente al conjunto del área urbanizada del municipio.

En cuanto a la **huella de carbono**, se ha calculado para ambos escenarios de desarrollo empleando la herramienta de aplicación al planeamiento urbanístico desarrollada por la Comunidad de Madrid, obteniéndose que el desarrollo del ámbito bajo las condiciones de la MP podría suponer una **reducción anual de unos 940.527 kg (940,5 toneladas) de CO_{2eq}** respecto a lo esperable bajo las del planeamiento vigente, lo que supone **un 55% menos**.

Asimismo, se ha procedido a realizar un **inventario de consumo de energía final y emisiones directas a la atmósfera** (las que pueden influir sobre la calidad del aire local) para los dos escenarios, centrado en los dos principales focos previstos, esto es, la futura edificación interior y el tráfico rodado producido por ella, que circulará por el viario perimetral de acceso al ámbito objeto de la MP.

En el caso de la edificación, con la MP se espera un menor consumo energético anual en las edificaciones que con el planeamiento vigente, así como menores emisiones como consecuencia de la reducción de la superficie de equipamiento (la residencial se mantiene) y del hecho de considerar para éste una actividad genérica (combinación de varias posibles) con menor consumo energético resultante y menor dependencia esperable del gas natural que el uso hospitalario previsto por el planeamiento vigente.

Respecto al tráfico, con la MP se produciría una apreciable reducción en la producción de nuevo tráfico en el ámbito para el escenario de la MP frente al del planeamiento vigente, que se reflejaría

directamente en el número de kilómetros recorridos por dicho tráfico y en el consumo energético y la emisión de contaminantes asociadas.

En el escenario de la MP, el consumo energético total disminuiría en 1,65 GWh/año (un 48%) respecto al esperable bajo las condiciones del planeamiento vigente.

En cuanto a las emisiones directas a la atmósfera, igualmente el escenario de desarrollo bajo las condiciones de la MP sería más favorable respecto al del planeamiento vigente, con reducciones de un 30% en el caso de la edificación y un 27% en el caso del tráfico, resultando en una disminución para el conjunto de ambas fuentes de entre el 27% y el 29%, según el contaminante. En el caso del CO₂, la disminución ascendería a más de 24 toneladas anuales.

A estas reducciones habría de añadirse el efecto positivo asociado a la reordenación del tráfico de paso que la MP plantea sobre la zona 1 y que supondría anualmente una disminución adicional de 0,13 GWh y de 1,14 toneladas por cada 100 vehículos que siguieran el itinerario modificado.

Además, la propuesta de la MP introducirá en la zona 1 de actuación una apreciable proporción de zonas verdes públicas con los consiguientes beneficios no sólo en la relación con la adaptación al cambio climático (mitigación y adaptación) sino también sobre la calidad del aire (retención de contaminantes), lo que constituye una mejora también frente a las condiciones actuales.

Con objeto de reducir la huella de carbono estimada (mitigación del cambio climático) y mejorar las condiciones de adaptación y resiliencia de la propuesta frente al cambio climático, así como disminuir la emisión local de contaminantes para preservar la calidad del aire, en los capítulos 6 y 8 se han propuesto como parte de este estudio una serie de acciones, en general planteadas como recomendaciones, pero que elevan su carácter al de medida preventiva en aquellas relativas a maximización de las áreas con tratamiento de zona verde propiamente dicha (superficies permeables, vegetadas y arboladas) dentro de la zona 1 de ordenación, ampliando con ello su capacidad para la generación de microclimas aprovechables por sus usuarios y las edificaciones circundantes y su potencial como refugio climático.

Estas acciones se plantean para su inclusión en las condiciones de desarrollo de la normativa urbanística de la propuesta y tener en cuenta en los proyectos de urbanización y edificación, habiéndose formulado en coordinación con las recogidas en el Documento Ambiental Estratégico, redactado paralelamente.

Como conclusión general del trabajo puede afirmarse que el desarrollo del ámbito de la MP bajo las condiciones que ésta propone, en contraste con las del planeamiento vigente, se producirá dando

lugar a efectos positivos sobre el consumo de energía, la emisión de contaminantes a la atmósfera, y ofreciendo una respuesta favorable en cuanto a mitigación y adaptación frente al cambio climático, mejorando también claramente las condiciones existentes actualmente respecto a este último aspecto.

Madrid, septiembre de 2025

TMA, S.L.

ANEXO I. EQUIPO REDACTOR

Este trabajo ha sido redactado por el siguiente equipo:

Director de los trabajos

- **Guillermo García de Polavieja.** Arquitecto, Urbanista (UPM). Especialista en Ciudad y Medio Ambiente (UPM) y Especialista en Acústica (UPM). DNI. 2.891.308-R.

Equipo técnico

- **Rodrigo Avilés López.** Arquitecto (UPM). Especialista en movilidad y tráfico. Especialista en vivienda y diseño urbano bajo criterios ambientales de sostenibilidad (COAM) y especialista en eficiencia energética (COAM).

ANEXO II. ASPECTOS ESTRATÉGICOS Y NORMATIVOS

II.1. EL PLAN NACIONAL DE ACTUACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO (PNACC)

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España. El PNACC define objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para fomentar la adaptación y la resiliencia frente al cambio del clima.

El PNACC 2021-2030 tiene como **objetivo general** promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Para alcanzar esta meta se definen **9 objetivos específicos**:

- 1. Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y el desarrollo de servicios climáticos.*
- 2. Promover un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático.*
- 3. Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación.*
- 4. Identificar los principales riesgos del cambio climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.*
- 5. Integrar la adaptación en las políticas públicas.*
- 6. Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, el sector privado, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático.*
- 7. Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.*
- 8. Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional.*
- 9. Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.*

El PNACC explicita una serie de **principios orientadores** que deberán guiar las políticas y medidas en materia de adaptación. Entre ellos la consideración de las dimensiones social y territorial, el fundamento en la mejor ciencia y conocimiento disponibles, la transversalidad y la integración en los diferentes campos de la gestión pública o la cooperación institucional.

Asimismo, el presente plan identifica **4 componentes estratégicos** que facilitan la definición y desarrollo de iniciativas eficaces en materia de adaptación: la generación de conocimiento, la integración de la adaptación en planes, programas y normativa sectorial, la movilización de actores y el seguimiento y la evaluación.

Con objeto de facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en los distintos campos de la gestión pública y privada, el PNACC define **18 ámbitos de trabajo**, concretando objetivos para cada uno de ellos: el clima y los escenarios climáticos; la salud humana; el agua y los recursos hídricos; el patrimonio natural, la biodiversidad y las áreas protegidas; la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación; las costas y el medio marino y el sector forestal, desertificación, caza y pesca continental, la ciudad, el urbanismo y la edificación; el patrimonio cultural; la energía; la movilidad y el transporte; la industria y los servicios: el turismo; el sistema financiero y la actividad aseguradora; la reducción del riesgo de desastres; la investigación e innovación; la educación y la sociedad y la paz, seguridad y cohesión social.

Para cada uno de los ámbitos de trabajo citados, el Plan define **líneas de acción** que concretan el trabajo a desarrollar para alcanzar los objetivos.

Como complemento a la acción de carácter sectorial, el PNACC define **7 aspectos transversales** que deberán ser impulsados en los diferentes ámbitos de trabajo:

1. La profundización en el componente geográfico de la vulnerabilidad frente al CC
2. La profundización en el componente social de la vulnerabilidad frente al CC
3. El análisis de los efectos transfronterizos
4. La perspectiva de género
5. La prevención de la mala adaptación y los incentivos perversos
6. El análisis de los costes y beneficios de la acción y la inacción
7. La orientación a la acción.

La variada naturaleza de las acciones de adaptación al cambio climático y la multiplicidad de áreas de la gestión pública, unidades administrativas y actores concernidos, hacen que las fuentes de **financiación** de las líneas de acción contenidas en este plan deban ser también diversas.

El PNACC refuerza de forma notable los instrumentos de información y seguimiento de las políticas públicas de adaptación y del propio plan e incluye una colección inicial de indicadores que deberá aportar una visión dinámica de los efectos derivados del cambio climático y los progresos obtenidos en materia de adaptación, facilitando la mejora continua de las políticas y medidas.

La adaptación al cambio climático requiere de la acción coordinada y coherente del conjunto de la sociedad española, para lo que se requiere un sistema de gobernanza que favorezca la participación de todos los actores involucrados, así como una planificación detallada y orientada a la acción. Para organizar la **planificación y programación** en materia de adaptación, el PNACC define dos instrumentos básicos: **programas de trabajo y planes sectoriales o territoriales**.

Categorías	Contenido	Ejemplos
Principios orientadores (capítulo 5)	Son aspectos fundamentales y comunes a todos los ámbitos de trabajo y sus líneas de acción. Recogen principios éticos, derechos y enfoques básicos para orientar todas las decisiones	- Equidad social y territorial - Derechos humanos - Justicia intergeneracional - Fundamento científico - Enfoque ecosistémico
Componentes estratégicos para la acción (capítulo 6)	Identifican instrumentos clave para lograr una acción eficaz en materia de adaptación	- Generación de conocimiento, - Integración en la planificación y programación sectoriales, - Movilización de actores, - Seguimiento y evaluación
Aspectos transversales (capítulo 8)	Se definen con una función netamente operativa y se traducen en líneas de acción e iniciativas que afectan a un conjunto amplio de ámbitos de trabajo	- Vulnerabilidad social - Integración del enfoque de género - Efectos transfronterizos - Prevención de la maladaptación

Tabla 27. Principios orientadores, componentes estratégicos para la acción y aspectos transversales del PNACC 2021-2030

OBJETIVOS DEL PNACC EN RELACIÓN CON EL MEDIO URBANO Y LA EDIFICACIÓN

Los objetivos del PNACC en relación con el urbanismo en general, son:

1. *Reforzar la vinculación entre la Agenda Urbana Española y el nuevo PNACC, como marcos de gobernanza (ver epígrafe 2.4).*
2. *Integrar la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y urbana, desarrollando una gobernanza para la gestión del riesgo democrática, con implicación de todas las partes interesadas en la planificación y la gestión.*

3. *Integrar la adaptación al cambio climático en el sector de la edificación, avanzando en la reglamentación para mejorar el comportamiento energético y el comportamiento hídrico de los edificios, en línea con los escenarios climáticos proyectados para el futuro.*
4. *Considerar escenarios y proyecciones de cambio climático futuro en las siguientes revisiones de la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España.*

Cualquier iniciativa de planeamiento debe, por tanto y en atención al plan, integrar la adaptación al CC en su ordenación, adoptando criterios democráticos de integración y participación y recogiendo en su concepción y normativa aquellas medidas necesarias y posibles encaminadas a garantizar la integración de los mismos criterios de adaptación en la futura urbanización y edificación del ámbito que ordena.

LÍNEAS DE ACCIÓN ESPECÍFICAS

Hay tres líneas de acción específicas dentro del PNACC relacionadas directa o indirectamente con la planificación urbanística que pasamos a comentar:

1. Vinculación y refuerzo entre la Agenda Urbana Española y el plan nacional de adaptación al cambio climático, como marcos de gobernanza (línea 8.1)

La Agenda Urbana Española (AUE)¹⁰ publicada en 2019, presenta entre sus objetivos estratégicos la prevención y reducción de los impactos del cambio climático y la mejora de la resiliencia en el medio urbano. Estos objetivos se desarrollan a través de propuestas de actuación que guardan una estrecha vinculación con este Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).

Además, en esta línea de acción del PNACC se propone avanzar en un marco de indicadores común y parámetros de referencia objetivos para el seguimiento de las Agendas Urbanas y las políticas de adaptación al cambio climático. La AUE hace énfasis en el seguimiento y evaluación y recoge un sistema dinámico de indicadores que deben ser compartidos con el PNACC de dos tipos: los puramente descriptivos y los de evaluación y seguimiento, que son relevantes para poder medir el grado de implementación efectiva de la Agenda.

2. Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y urbana (línea 8.2)

¹⁰ <http://www.aue.gob.es/>

En desarrollo de los anteriores objetivos, el PNACC incluye una **línea de acción específica en relación con el planeamiento urbanístico** para la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y urbana.

En esta línea de acción, para la adaptación del modelo territorial y urbano a los efectos del cambio climático la referencia es la citada AUE, entre cuyos objetivos específicos está dicha adaptación. Entre las actuaciones que propone la AUE se incluyen: desarrollar un planeamiento sectorial, territorial y urbanístico que responda a la prevención frente a los riesgos naturales e incorporar mapas de riesgos naturales al planeamiento, de manera que se eviten actuaciones de transformación urbana que sean susceptibles de verse afectadas por inundaciones, lluvias torrenciales, elevación del nivel del mar, insuficiencia hídrica, riesgo de deslizamiento de tierras, etc.

La AUE también contempla la inclusión de escenarios de cambio climático, la puesta en marcha planes de emergencia frente al cambio climático y el fomento de las actuaciones de prevención y adaptación en suelos urbanizados susceptibles de ser afectados por riesgos naturales.

Según el PNACC, además de avanzar en la integración de los riesgos derivados del cambio climático en la planificación territorial y urbanística, es necesario incorporar a la planificación el **concepto de infraestructuras verdes urbanas y azules**, como soluciones multifuncionales basadas en la naturaleza, que resuelven problemas urbanos como la mejora de la biodiversidad, la gestión de zonas inundables, la reducción de islas de calor, la lucha contra el cambio climático o la mejora de la calidad del aire. También es necesario promover la incorporación del **mapeado del clima urbano** a las herramientas de planificación y gestión urbana, lo que puede impulsar la creación de refugios climáticos.

La AUE incluye un objetivo específico enfocado a **mejorar la resiliencia** frente al cambio climático, que incluye como líneas de actuación el cuidado de la forma espacial de la ciudad, su morfología, la presencia de vegetación, el albedo de los materiales de las superficies urbana y la aplicación de criterios bioclimáticos en el diseño de los espacios abiertos.

Una adecuada planificación que tenga en cuenta la **influencia del clima regional y local**, el **desarrollo compacto**, el relleno de los vacíos y espacios urbanos y la **densificación inteligente** pueden preservar espacio para la agricultura, la bioenergía y los sumideros de carbono. El **urbanismo de proximidad**, la **reorganización de la movilidad urbana**, dando prioridad al transporte público y la movilidad activa, permite aumentar la calidad del aire y reducir el efecto isla de calor. Las **Zonas de Bajas Emisiones**, el **calmado de tráfico** y la **recuperación del espacio público** son elementos clave.

La integración plena de la adaptación en la planificación territorial y urbana deberá ser apoyada a través de análisis y seguimiento del despliegue del suelo urbanizado en el territorio desde la

perspectiva del cambio climático. Instrumentos como el Sistema de Información Urbana (SIU) permiten analizar el fenómeno a escala territorial, ofrecen herramientas para el establecimiento de objetivos claros en los instrumentos de ordenación urbanística y territorial, con la meta de hacer un uso más racional del suelo.

Para el PNACC el **principal indicador de cumplimiento** de este objetivo es la incorporación en los planes territoriales y urbanísticos de medidas para minimizar los riesgos derivados del cambio climático y el empleo de herramientas de acceso a información actualizada de la clasificación y categorización urbanística, de forma telemática, al servicio de operadores públicos y privados, así como de información complementaria en materia ocupación y uso efectivo del suelo y zonas de riesgos naturales, todo ello a la espera de una Ley de Cambio Climático y Transición Energética y adaptación de la normativa urbanística de las CC.AA.

3. Integración de la adaptación al cambio climático en el sector de la edificación (línea 8.3)

Más de la mitad del parque inmobiliario español se construyó con anterioridad a la entrada en vigor de la primera normativa española que exigía unos mínimos requisitos de eficiencia energética (NBE CT 1979). Por ello, la reconversión del sector inmobiliario y de la construcción hacia la rehabilitación edificatoria, regeneración y renovación urbanas, es un aspecto fundamental para reducir la vulnerabilidad de los edificios, especialmente de las viviendas, frente al cambio climático.

La AUE hace énfasis en el valor de la rehabilitación, regeneración y renovación urbanas, localizando áreas que permitan aplicar políticas integrales de intervención físico-espacial, social, económica y medioambiental. La transformación hacia la mejora integral de los edificios, el establecimiento y el mantenimiento de unas condiciones adecuadas de habitabilidad, requieren el uso de recursos diversos y un amplio abanico de actuaciones, tanto públicas como privadas. Para conseguir una edificación más resiliente es necesario avanzar el despliegue de la infraestructura verde urbana, la recuperación de aguas pluviales y aguas grises de los edificios y las innovaciones tanto desde el punto de vista de los materiales (por ejemplo, pavimentos permeables, construcción con madera) como de las soluciones constructivas (por ejemplo, arquitectura bioclimática, fachadas o cubiertas verdes, soluciones de sombreado estacional, estrategias de enfriamiento nocturno).

Es necesario tener en cuenta en la planificación y en el diseño urbano, así como en el diseño y construcción de los edificios, el fenómeno de la isla de calor urbana.

Para ello será preciso estudiar la influencia de clima regional y local, elaborando mapas de clima urbano, que analicen la capacidad de absorción y de cesión de calor por parte de los materiales urbanos y mapas de ventilación urbana.

Adicionalmente, hay una línea de acción (8.4) relacionada con la comunicación en la que se realiza una interesante reflexión en relación con el modelo mediterráneo de ciudad al que han respondido tradicionalmente las ciudades españolas: modelo de ciudad **compacta, densa, compleja, de tamaño medio, con mezcla de usos, que dispone de espacios urbanos seguros y de relación que protagonizan la vida en sociedad y que fomentan la diversidad social, todo lo cual facilita el desarrollo y el bienestar comunes.**

II.2. LA AGENDA URBANA ESPAÑOLA (AUE)

Es necesario remitirnos a la AUE para entender las prescripciones del PNACC. Resumimos brevemente lo que dicho documento dispone en relación con su objetivo de prevención y reducción de los efectos del CC (*Objetivo Estratégico 3: prevenir y reducir los impactos del cambio climático y mejorar la resiliencia*) y sus tres objetivos específicos.

3.1. Adaptar el modelo territorial y urbano a los efectos del cambio climático y avanzar en su prevención.

Líneas de actuación:

- Desarrollar un **planeamiento sectorial, territorial y urbanístico** que responda a **la prevención** frente a los riesgos naturales y que garantice la aplicación de normas específicas al respecto, tanto en las infraestructuras, como en las instalaciones y en las construcciones y edificaciones.
- Incorporar **mapas de riesgos naturales** al planeamiento, de manera que se eviten actuaciones de transformación urbana que sean susceptibles de verse afectadas por inundaciones, lluvias torrenciales, elevación del nivel del mar, insuficiencia hídrica, riesgo de deslizamiento de tierras, etc.
- Incluir **nuevas previsiones** en los instrumentos de planeamiento, relacionadas con la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático: subida del mar, pérdida de suelo fértil, lluvias torrenciales, incendios forestales, aumento de las temperaturas o grandes periodos de sequía.
- Poner en marcha **planes de emergencia frente al cambio climático y, más ampliamente, planes de acción por el clima y la energía sostenible.**
- Fomentar las **actuaciones de prevención y adaptación** en aquellos suelos urbanizados susceptibles de ser afectados por riesgos naturales.

- *Incorporar a la planificación y a la gestión del territorio y del urbanismo el concepto de **infraestructuras verdes urbanas y azules**, como soluciones multifuncionales basadas en la naturaleza, que resuelven problemas urbanos que van más allá de sus funcionalidades para la mejora de la biodiversidad como son: el tratamiento de zonas inundables, la reducción de islas de calor, la lucha contra el cambio climático, la reducción de emisiones GEIs y, por supuesto, para ir adaptando localmente el ocio y el disfrute ciudadano en dichos espacios. Sería oportuno elaborar regulaciones que guíen la forma de introducirlas en las políticas urbanas¹, los mecanismos y marcos de financiación y determinados estándares e indicadores, así como las campañas específicas de sensibilización, especialmente sobre sus beneficios.*
- ***Reducir la isla de calor de las actuales ciudades**, actuando sobre los factores que influyen en el comportamiento climático del entorno urbano. Para ello podría ser útil **promover la permeabilización y vegetación de los espacios públicos**, incorporar en las herramientas de planificación y gestión urbana el mapeado del clima urbano.*
- *Aprobar y poner en marcha **planes y programas de reconversión industrial** de las industrias contaminantes para mejorar el comportamiento ambiental de establecimientos industriales “maduros” y para disminuir los efectos adversos de sus actividades para las personas y el entorno.*
- *Trabajar mediante **redes de ciudades** (Red del Clima, Red Española de Sostenibilidad Local, Redes provinciales de municipios para la sostenibilidad, etc.) impulsando acciones de mitigación y adaptación comunes en todos los municipios que la conformen.*
- *Para ello, es posible alcanzar Pactos y aprobar Estrategias que busquen la reducción de accidentes graves por desastres, la mejora de la calidad del aire, la reducción del impacto ambiental negativo per cápita, la gestión de los residuos y otros muchos objetivos.*
- *Fomentar **campañas** de mejora de la educación y la **sensibilización** sobre la mitigación del cambio climático en la que los usos y los hábitos de consumo desempeñen un papel clave.*
- *Fomentar **la participación ciudadana y la educación** a la ciudadanía como eje importante en el cuidado del medioambiente, sobre todo del medioambiente urbano.*
- *Poner en marcha **una gobernanza para la gestión del riesgo** verdaderamente democrática, es decir, con implicación de todos los interesados (expertos, gobiernos, sector privado, sociedad civil, etc.) en la deliberación y también en la propia gestión.*

3.2. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Líneas de actuación:

- *Incentivar e impulsar un **modelo urbano bajo en carbono**, siguiendo las medidas y recomendaciones nacionales e internacionales (servicios públicos, infraestructuras, edificación, etc.).*
- *Ordenar los usos del suelo y de la edificación teniendo en cuenta **aspectos bioclimáticos** de eficiencia energética y de funcionalidad.*
- *Implementar las **estrategias “cero emisiones”** en los entornos urbanos.*
- ***Reducir la dependencia del vehículo privado** mediante el fomento de un modelo urbano compacto y complejo y los impactos de los **desplazamientos motorizados**. Ello redundará también en la reducción de sus consumos y emisiones contaminantes.*
- *Utilizar **tecnologías limpias**, materiales y productos que eliminen o minimicen las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero.*
- *Promover la **renovación del parque de vehículos**.*

3.3. Mejorar la resiliencia frente al cambio climático.

Líneas de actuación:

- *Elaborar **planes de resiliencia frente al cambio climático** y garantizar que, cuando existan, sean conocidos y de fácil acceso a los ciudadanos. Aprovechar esta herramienta para preservar y mejorar las condiciones de vida.*
- *Aprovechar **el paisaje como oportunidad y valor** de cada pueblo y ciudad, incorporar el término de **“restauración ecológica”** y transformar en el imaginario colectivo **las zonas verdes en modelos autóctonos** que permitan realizar una gestión eficiente de los recursos.*
- ***Prepararse para ser resilientes**, es decir, para hacer frente a las posibles crisis (suministros, huelgas, averías, desastres naturales, etc.) antes de que lleguen. Ello requiere **evaluar los distintos escenarios** estudiando qué elementos del sistema urbano están más implicados, hacer **test de estrés**, optimizar las inversiones para reducir los riesgos y evitar los posibles fallos en cadena. Un diagnóstico adecuado, la colaboración de todos los actores necesarios, incluyendo a la sociedad civil y la evaluación de la resiliencia en anteriores crisis pueden ser muy útiles. Para ello se propone la aprobación de protocolos de actuación.*

- *Cuidar la forma espacial de la ciudad, su morfología (rugosidad urbana, cañón urbano, visibilidad del cielo, etc.), la presencia de vegetación, o el albedo de los materiales de las superficies urbana para minimizar el impacto de las olas de calor, que ven incrementados sus efectos por la denominada “isla de calor urbana”. Aplicar **criterios bioclimáticos** en el diseño de los espacios abiertos.*
- *Tener en cuenta en la planificación y en el diseño urbano, así como en el diseño y construcción de los edificios, el fenómeno de la **isla de calor urbana**. Para ello será preciso estudiar la influencia de clima regional y local y elaborar **un mapa de clima urbano**, en el que se analice la capacidad de absorción y cesión de calor por parte de los materiales urbanos (mapa de sobrecalentamiento) y la capacidad de eliminación de ese calor (mapa de ventilación urbana). Para la construcción de edificios se estudiarán soluciones de arquitectura bioclimática que contribuyan a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.*
- *Fomentar la conservación de **especies animales y vegetales autóctonas**. Aumentar la superficie de suelo capaz de sostener vegetación y mejorar la permeabilidad.*
- *Desarrollar proyectos específicos de **prevención de daños por inundaciones**.*
- *Reducir la deforestación y mejorar los ecosistemas.*

II.3. LEY 7/2021, DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Las disposiciones y estrategias del PNACC se materializan en la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

Con su aprobación España se dota, por primera vez, de una ley cuyo objetivo directo es intentar mitigar los efectos del calentamiento global. Esta norma deberá servir para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París, adoptado el 12 de diciembre de 2015 y da forma legal a un conjunto de prescripciones ambientales en relación principalmente con el ahorro energético y la adaptación al CC desde el planeamiento, que se venían dando hacia el planeamiento urbanístico.

La norma establece dos objetivos prioritarios.

1. En 2030, haber reducido las emisiones de GEIs deben al menos un 23% respecto a los niveles de 1990.
2. Antes de 2050, alcanzar la neutralidad climática (que solo se emitan los gases de efecto invernadero que puedan ser captados por los sumideros marítimos y terrestres).

Para lograrlos, la economía española debe:

- Hacer frente a su descarbonización.
- Garantizar su transición a un modelo de economía circular.
- Promover la adaptación a los impactos del cambio climático.
- Implantar un modelo de desarrollo sostenible.

De acuerdo con estas premisas, la Ley 7/2021, de 20 de mayo, obliga a un reenfoque de la actividad urbanística y amplía el listado de informes preceptivos de los planes urbanísticos y de ordenación territorial.

El **artículo 21** de la Ley contempla qué objetivos deben perseguir la planificación urbanística y las intervenciones en el medio urbano a efectos de su adaptación a las repercusiones del CC:

1. La consideración, en su elaboración, de los riesgos derivados del cambio climático, en coherencia con las demás políticas relacionadas.
2. La integración, en los instrumentos de planificación y de gestión, de las medidas necesarias para propiciarla adaptación progresiva y resiliencia frente al cambio climático.
3. 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.
4. 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.