

PLAN DE ACCIÓN  
DEL ÁREA DEMOSTRADORA  
DE ACCIÓN CLIMÁTICA  
DEL CENTRO DE NEGOCIOS CHAMARTIN -  
MADRID NUEVO NORTE

# Índice

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS
2. AMBITO GEOGRÁFICO DEL ÁREA DEMOSTRADORA DE ACCION CLIMÁTICA (ADAC)
3. DIAGNÓSTICO DEL ESCENARIO BASE
4. MARCO NORMATIVO Y BARRERAS PARA LA NEUTRALIDAD CLIMÁTICA URBANA
5. MEDIDAS PARA LA NEUTRALIDAD CLIMÁTICA EN EL ADAC CENTRO DE NEGOCIOS CHAMARTIN - MNN
6. RESULTADOS PREVISTOS Y SEGUIMIENTO

# 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

---

# Antecedentes

## La Hoja de Ruta hacia la neutralidad climática de la ciudad de Madrid establece el objetivo de reducir sus emisiones de GEI un 65% en 2030

### Estrategia Europea

El 11 de diciembre de 2019, la Comisión Europea presentó su Comunicación sobre el Pacto Verde Europeo. Se trataba de una nueva estrategia de crecimiento para la UE tendente a transformarla en una sociedad climáticamente neutra, equitativa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva. Los objetivos concretos en los que se traduce esta herramienta estratégica fueron adoptados por el Consejo Europeo en diciembre de 2020 con la adopción del Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030 ("Marco 2030"), siendo el más significativo el de reducción, vinculante, de emisiones netas de gases de efecto invernadero de la Unión en, al menos, un 55% para 2030 con respecto a los valores de 1990.

Además, también se establecen:

- Un objetivo, vinculante, para la UE en 2030 de, al menos, un 32% de energías renovables en el consumo de energía.
- Un objetivo, indicativo, para el UE en 2030 de, al menos, un 32,5% de mejora de la eficiencia energética.

Adicionalmente a lo anterior, la propuesta de la Comisión de marzo de 2020 de la Ley del clima europea contempla la creación de un marco para alcanzar la neutralidad climática de la Unión Europea en 2050.

### Estrategia de la ciudad de Madrid

El Ayuntamiento de Madrid ha asumido el compromiso de alcanzar y superar los objetivos comunes de la Unión Europea en materia de energía y clima para mitigar, en el ámbito de sus competencias, el cambio climático y sus efectos.

Este compromiso se materializa en la "Hoja de Ruta hacia la neutralidad climática de la ciudad de Madrid", entre cuyos antecedentes más relevantes cabe citar la Declaración de Emergencia Climática, de 25 de septiembre de 2019, en la que el Pleno municipal aprobó la necesidad de establecer los compromisos políticos, normativas y recursos necesarios para garantizar la reducción progresiva de gases de efecto invernadero, y el Acuerdo MEC.GT1.067/274 de los Acuerdos de la Villa de 2020, en el que se señala la necesidad de lucha contra el Cambio Climático, con el fin de alcanzar como mínimo los objetivos nacionales y europeos para los años 2030 y 2050 sobre descarbonización y neutralidad climática.

## Marco municipal para la neutralidad climática

La "Hoja de Ruta hacia la neutralidad climática de la ciudad de Madrid", presentada en marzo de 2021, tiene como meta una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de la ciudad de Madrid del 65% en 2030, respecto a 1990, y alcanzar la neutralidad climática en el año 2050.

La Hoja de Ruta y las actuaciones específicas municipales que comprende para dar cumplimiento a este compromiso se encuentran enmarcadas en la Estrategia de Sostenibilidad Ambiental Madrid 360, presentada en septiembre de 2019, que agrupa un compendio de acciones de fomento, de regulación y de inversión para alcanzar esos objetivos.

La Estrategia cita expresamente la necesidad de adaptar el marco normativo vigente para facilitar y asegurar la coordinación entre organizaciones.

# Madrid en la misión europea de ciudades climáticamente neutras e inteligentes

## Objetivo de la misión

Madrid ha sido seleccionada, en abril de 2022, como ciudad integrante de la Misión Europea de ciudades inteligentes y climáticamente neutras, uno de los componentes que estructuran el nuevo Programa Marco Europeo de Investigación e Innovación “Horizonte Europa” previsto para el periodo 2021-2027 y cuyo objeto es apoyar, promover y mostrar la transformación de cien ciudades europeas hacia la neutralidad climática para convertirlas en centros de experimentación e innovación para todas las demás.

## Propuesta de Madrid

La propuesta de Madrid para su inclusión como una de las 100 ciudades Misión contempla como eje fundamental **una nueva forma de hacer ciudad integrando la innovación climática en el diseño urbanístico y su gestión**. El principal exponente de esta ciudad futura climáticamente neutra es el ámbito Madrid Nuevo Norte (MNN), con la visión de convertirse en el mayor desarrollo urbanístico de Europa con un modelo energético electrificado (emisiones cero), y cuya experiencia sea transferible a otros ámbitos y nodos urbanos de actividad económica.

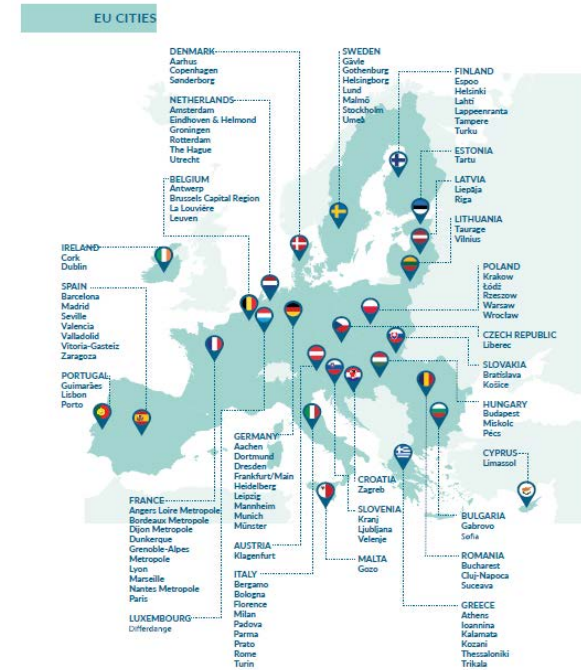
## Madrid Nuevo Norte en la misión

Resulta, por tanto, esencial iniciar pasos encaminados a analizar y visibilizar el papel de Madrid Nuevo Norte como eje de transformación urbana, y la figura de “Área demostradora de acción climática”, (ADAC) contemplada en la OCAS, puede contribuir al objetivo de servir de ejemplo para aplicar soluciones innovadoras a los problemas singulares y trasladarlas, en caso de éxito, a otras zonas de la ciudad.

## Colaboración público-privada en los desarrollos urbanísticos

En este tipo de actuación urbanística, en la que el diseño de la edificación y gestión de la movilidad no vienen condicionados por un urbanismo y unos usuarios ya establecidos, el reto de los planes de acción pasa, principalmente, por dirigir los esfuerzos de la iniciativa privada urbanizadora para mejorar los requisitos de sostenibilidad legalmente exigibles, con la necesaria rentabilidad para los promotores y con la visión de la neutralidad climática de cero emisiones locales.

Al existir un agente que lidera la iniciativa urbanizadora y una necesidad de actuar sobre el territorio para hacerla realidad, es esencial analizar las características del marco jurídico y normativo para que la concreción de esa actuación se desarrolle adoptando soluciones, en ciertas ocasiones novedosas, para aspectos clave tales como la electrificación de la demanda de energía para usos térmicos en los edificios y la reducción del uso de la combustión con esta finalidad



100 ciudades seleccionadas

# Las Áreas Demostradoras de Acción Climática

Para alcanzar la neutralidad climática en áreas urbanas, Madrid propone la creación de entornos demostradores controlados donde se analicen barreras y palancas para la ejecución de edificios de energía positiva, desarrollo de movilidad baja en carbono, integración de soluciones basadas en la naturaleza y transformación del sector de la construcción en un sector de bajas emisiones.

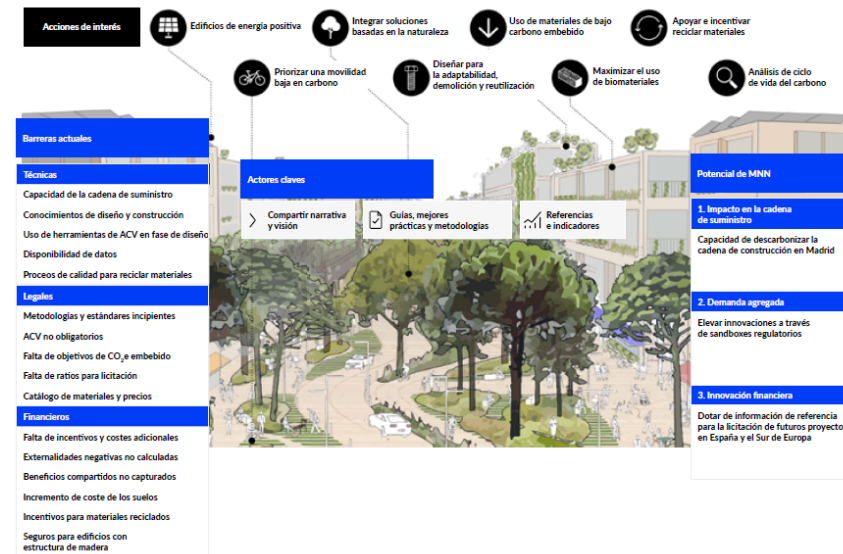
Para ello, la Ordenanza 4/2021, de 30 de marzo, de Calidad del Aire y Sostenibilidad (OCAS) contempla, en su artículo 39.4, que el Ayuntamiento de Madrid podrá declarar, a fin de acelerar la descarbonización, “áreas demostradoras de acción climática” en las que se desarrollarán medidas que permitan cumplir con los objetivos de neutralidad climática.

Dichas áreas contarán con un Plan de Acción que recogerá las medidas necesarias para lograr una reducción de emisiones superior a la exigida por la normativa vigente, de manera que supongan un impulso de mejora adicional de la calidad del aire del ámbito y puedan ser extensibles a toda la ciudad.

A tenor de los principios y objetivos expuestos, el alcance del Plan de Acción tiene una doble perspectiva

**Alcance territorial:** conforme a los requisitos que se establecen en la Misión Europea de ciudades climáticamente neutras, el Plan de acción define un territorio perfectamente delimitado sobre el que se aplican innovaciones conectadas que actúan de manera simultánea para provocar saltos masivos en la descarbonización y la resiliencia. Se identifican y analizan los distintos sectores que intervienen en el territorio (edificación, espacio público, redes energéticas, movilidad, infraestructuras verdes y azules, residuos, etc.) y se identifica un portfolio de medidas que, actuando de forma conjunta, dan lugar a una **transformación sistémica** en el territorio definido como Área Demostradora de Acción Climática (ADAC).

**Alcance conceptual:** el Plan de Acción del ADAC constituye una fase inicial hacia la neutralidad climática del conjunto de la ciudad. Por tanto, la **escalabilidad y transferencia** de las medidas contempladas resulta esencial. El alcance no se restringe al desarrollo de un espacio “singular”, diferenciado con una normativa, tecnología y gobernanza específica, sino que utiliza el territorio del ADAC como **sandbox** para la posterior extensión al resto del municipio.



Palancas para desarrollar barrios climáticamente neutros  
Proyecto europeo EU CINCO. Caso de estudio Madrid Nuevo Norte



## Madrid Nuevo Norte como contexto favorable de partida

### La actual normativa urbanística de MNN establece criterios innovadores de sostenibilidad

El punto de partida en cuanto a requisitos de eficiencia energética y reducción de emisiones contaminantes de Madrid Nuevo Norte ya es más exigente que el que tendrían otras actuaciones, puesto que en los instrumentos de planeamiento se fijaron requisitos superiores a los reglamentariamente exigibles, de manera que se requiere que los Proyectos de Edificación incluyan un estudio específico sobre medidas pasivas, ahorro, eficiencia y descarbonización, basado en los principios de electrificación y disminución de la demanda energética, el uso de instalaciones centralizadas eficientes y el aprovechamiento de energía renovable “in situ”, incluyendo el aprovechamiento energético del subsuelo (geotermia), con el objetivo de garantizar que el edificio cumpla con el nivel más alto de calificación energética vigente, superando el estándar de “edificio de consumo energético casi nulo” y aspirando a conseguir edificios de energía positiva.

Así pues, el ámbito urbanístico de MNN representa un contexto muy favorable para **aumentar la ambición que representa la creación de un Área Demostradora de Acción Climática en la que la neutralidad climática se concibe como objetivo condicionante del diseño, construcción y operatividad urbana.** La aplicación en el ADAC del conjunto de medidas contempladas en este Plan de Acción permitirá identificar los factores técnicos, económicos, normativos y procedimentales para su necesario escalado a otros ámbitos de la ciudad de Madrid.



Render del parque central de Madrid Nuevo Norte

## 2. ADAC: CENTRO DE NEGOCIOS CHAMARTIN. ÁMBITO GEOGRÁFICO

---

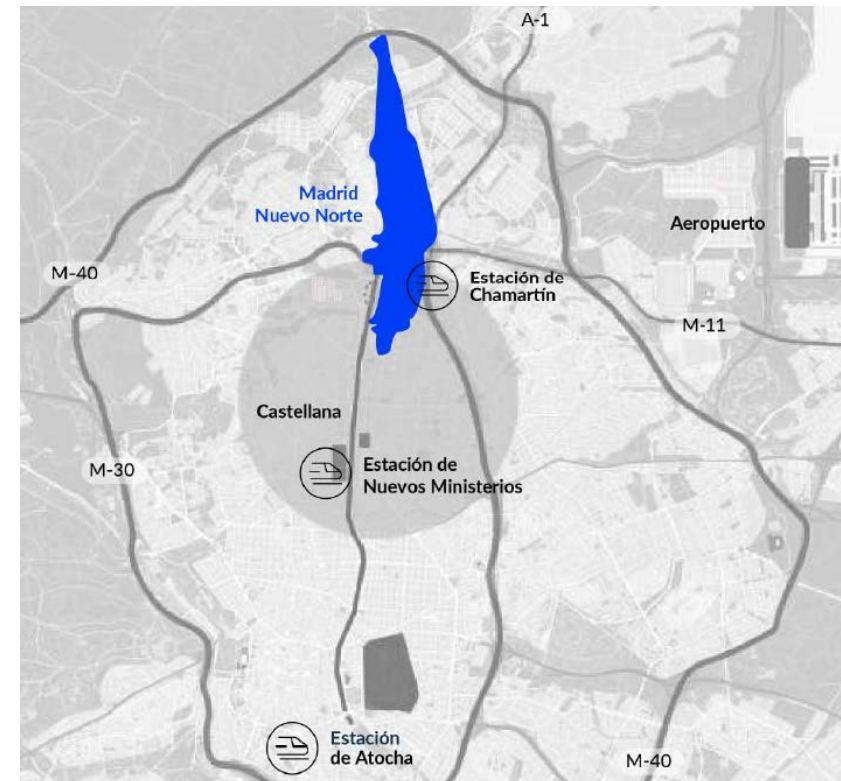


## Madrid Nuevo Norte

### Madrid Nuevo Norte resuelve la brecha generada por la estación de Chamartín y sus infraestructuras asociadas

Con fecha 25 de marzo de 2020, el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid acordó aprobar definitivamente la Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid en los ámbitos de planeamiento APR 08.03 "Prolongación de Castellana" y APE 05.27 "Colonia de Campamento", para la definición de las determinaciones y parámetros de ordenación de la operación urbanística "Madrid Nuevo Norte". Dicho acuerdo condiciona la eficacia de la aprobación hasta el cumplimiento de una serie de modificaciones que incorpora como Anexo, apareciendo publicado en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid BOCM nº 75, de 27 de marzo de 2020.

Por acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid de 22 de julio de 2020 (BOCM nº 178, de 24 de julio de 2020), se consideran cumplimentadas las modificaciones indicadas, otorgando plena eficacia al acuerdo de aprobación definitiva de la MPG-2020 de 25 de marzo de 2020.



Localización de Madrid Nuevo Norte

# Situación urbanística de Madrid Nuevo Norte

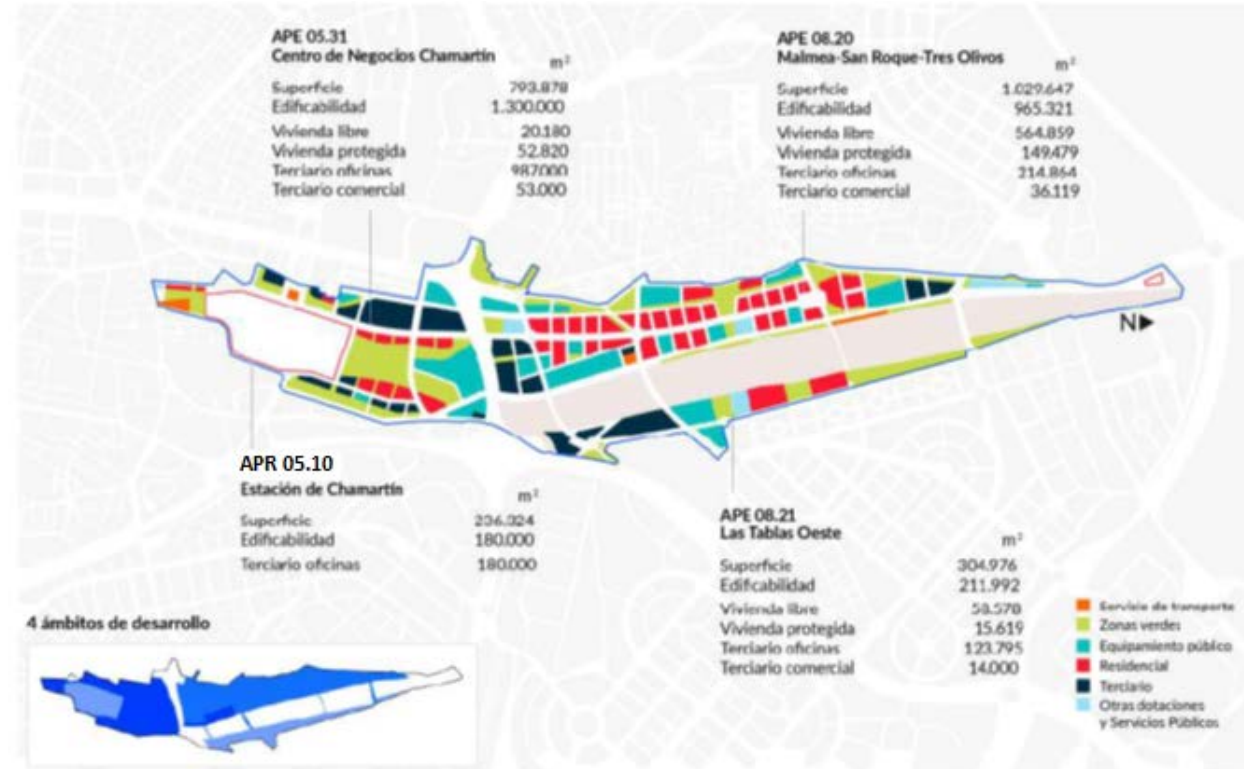
Madrid Nuevo Norte se estructura en cuatro ámbitos de actuación

Tres de estos ámbitos incluyen su ordenación pormenorizada (APE 05.31, APE 08.20 y APE 08.21), que se ejecutarán por compensación, y el cuarto queda remitido a planeamiento de desarrollo (APR 05.10). Cada uno de los ámbitos de actuación delimitado conforma un área homogénea independiente.

Se identifican dos grandes áreas segregadas por la infraestructura viaria de Calle 30:

- Al sur de la Calle 30: esta zona se corresponde con el ámbito de actuación de la “Estación de Chamartín” y con el denominado “Centro de Negocios de Chamartín”.
- Al norte de la Calle 30: esta zona se corresponde con los ámbitos de actuación de “Malmea-San Roque-Tres Olivos” y de “Las Tablas Oeste”.

La asignación de la edificabilidad se corresponde con las necesidades en cada ámbito de rematar los tejidos urbanos existentes, al tiempo que se les dota de la necesaria mezcla de usos y actividades, de forma equilibrada con la capacidad de carga de sus suelos.



Usos urbanísticos del suelo de Madrid Nuevo Norte

# Colaboración público-privada para alcanzar la neutralidad climática

Dando continuidad a las exigencias establecidas en la normativa urbanística, los promotores del proyecto han desarrollado varias estrategias sectoriales de sostenibilidad que abordan temas tales como la energía, la movilidad, el diseño urbano, la renaturalización de los residuos o la accesibilidad universal para definir requisitos comunes de sostenibilidad en los proyectos de urbanización, asegurando el bienestar ciudadano y la sostenibilidad del nuevo entorno urbano.

Siguiendo esta línea de trabajo, los promotores urbanísticos y el Ayuntamiento de Madrid participan en proyectos de innovación europeos, centrados en la descarbonización del sector energético y de la construcción, donde Madrid Nuevo Norte es un caso de estudio.

A destacar la participación del Ayuntamiento de Madrid y de los promotores privados en el proyecto europeo EU-CINCO (EUropean Cities for climate-neutral construction), el proyecto del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología Deep Demo Climate-KIC, Healthy and Clean Cities, el proyecto europeo Horizon 2020 Probono (Pillars for realising innovative energy efficient buildings in green open neighbourhood ecosystems ), así como en otras iniciativas como la propuesta de la ciudad de Madrid para la Misión Europea de Ciudades inteligentes y climáticamente neutras.

De esta forma, se valida el necesario compromiso conjunto de actores privados y públicos para el desarrollo del Área Demostradora de Acción Climática en el ámbito de Madrid Nuevo Norte.



Render del parque central de Madrid Nuevo Norte



# Área Demostradora de Acción Climática de Madrid Nuevo Norte

El Área de Planeamiento Específico 05.31, “Centro de Negocios Chamartín” es idóneo para el ADAC

Este ámbito destaca por ser un gran centro de negocios coronado por el cubrimiento del haz de vías de Chamartín, sobre la que se instalará el gran Parque Central de Madrid Nuevo Norte.

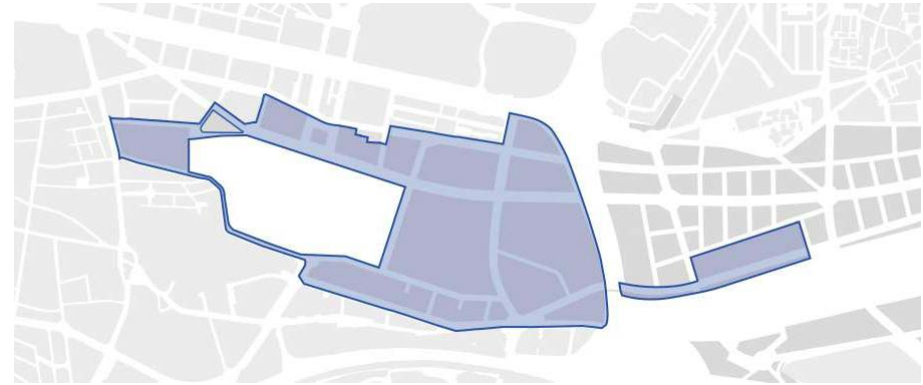
Sus características como “hub” de intensa actividad económica en la que también se promueve la compatibilidad con otros usos, permite proyectar su impacto a otras zonas de alta presencia empresarial, integrando de forma directa diferentes sectores en la Hoja de Ruta hacia la neutralidad climática, no solo en el aspecto urbanístico y constructivo, sino también en el de la futura operatividad, convivencia de usos laborales con residenciales y recreativos, configurando un modelo urbano sostenible bajo la perspectiva climática.



Render de Madrid Nuevo Norte. Parque Central

## Delimitación del Área Demostradora de Acción Climática

El Área Demostradora de Acción Climática corresponde al APE 05.31 “Centro de Negocios Chamartín”, dentro del planeamiento de Madrid Nuevo Norte



El Área de Planeamiento Específico (APE) 05.31 “Centro de Negocios Chamartín” es uno de los cuatro ámbitos delimitados por el planeamiento en Madrid Nuevo Norte y se localiza en el extremo Norte del casco urbano de Madrid, dentro del distrito de Chamartín, prácticamente en su totalidad al sur de la Calle 30.

Ocupa una superficie de 793.878 m<sup>2</sup> y es discontinuo, dividido en dos por la Calle 30. La zona al sur de la Calle 30 limita al este con el barrio de Castilla Norte Avda. Burgos, al sur con el barrio de Nueva España y al oeste, de forma escalonada, con el Paseo de La Castellana, con el eje de Mauricio Legendre, con la calle Agustín de Foxá y con la calle Manuel Ferrero. La zona situada al norte de la Calle 30 limita al este con las playas de vías incluidas en el Sistema General de Transporte Ferroviario y, al oeste, con el nuevo ámbito de planeamiento APE 08.20 Malmea-San Roque-Tres Olivos.

El área de actuación del ADAC del Centro de Negocios coincide con el APE 05.31, tal y como se delimita en la modificación puntual del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid Nuevo Norte.

# Características del APE 05.31

## Centro de Negocios Chamartín

La superficie delimitada por el APE 05.31, "Centro de Negocios Chamartín" de 793.878 m<sup>2</sup>, cuenta con una edificabilidad de 1,3 Mm<sup>2</sup>, con oficinas (978.000 m<sup>2</sup> edificables) y viviendas (260.000 m<sup>2</sup> edificables), con un 20% de esta edificabilidad residencial destinada a vivienda protegida.

La zona Sur cuenta con manzanas destinadas a uso residencial con bajos comerciales, rematando la configuración de la calle Manuel Ferrero en continuidad con la trama existente.

Sobre la franja Oeste, situada entre la calle Mauricio Legendre y el borde Estación – Parque Central, se proyecta la mayor concentración de uso terciario, apoyado en las excepcionales condiciones de accesibilidad a la red de transporte público. En la margen izquierda de la calle Agustín de Foxá, sobre manzanas de gran dimensión, se propone la implantación del nuevo núcleo de uso terciario de forma interrelacionada con el enclave de las cinco torres del Paseo de la Castellana, para definir un centro de actividad singular con tipologías en altura y reconocible en el paisaje de la ciudad. Sobre la margen derecha de la prolongación de la calle Agustín de Foxá, en relación con el Parque Central, se proponen usos residenciales y comercio en plantas bajas.



La franja Este se estructura entre la calle Bambú y la calle de nuevo trazado próxima al borde del Parque Central. En esta zona la proporción entre uso terciario y residencial es más equilibrada. El uso terciario se dispone en la proximidad del área de actividad de Pío XII y en relación con la Estación de Chamartín y la estación de metro de Bambú. El uso residencial, con comercio en planta baja, se ubica en la margen izquierda de la calle de nuevo trazado en relación con el Parque Central.

Uso	Superficie de suelo	Edificabilidad
Zona verde	206.441m <sup>2</sup>	
Equipamiento y servicio público	131.837m <sup>2</sup>	
Servicios infraestructurales privados	2.004m <sup>2</sup>	
Residencial	55.935m <sup>2</sup>	260.000m <sup>2</sup> e
Terciario	106.562m <sup>2</sup>	1.023.605m <sup>2</sup> e

# 3. DIAGNÓSTICO DEL ESCENARIO BASE



# Metodología y alcances para la estimación de emisiones

## Protocolo GPC

La metodología utilizada para calcular las emisiones de efecto invernadero ha sido el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories) (en adelante GPC). Se han calculado las emisiones para los 3 gases de efecto invernadero con mayor repercusión en Europa según la Agencia de Medio Ambiente Europea (EEA): dióxido de carbono, metano y óxido nitroso, y se reportan como CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>eq) en este documento.

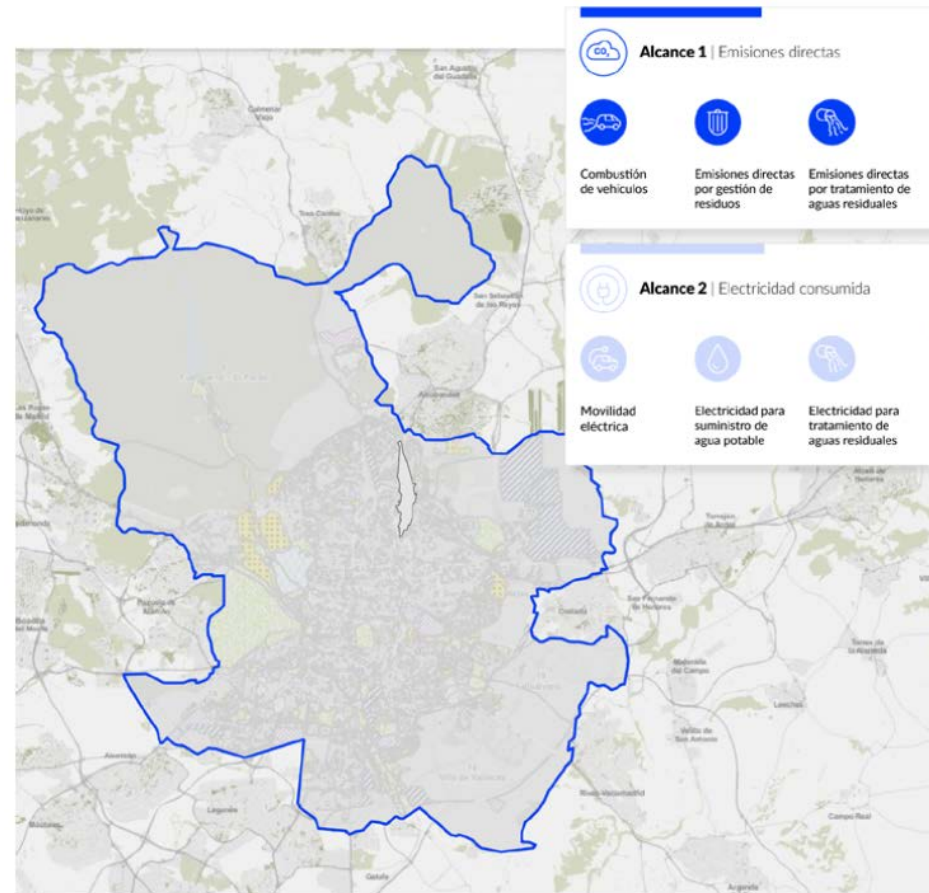
## Alcances y límites

De forma coherente con el Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la ciudad de Madrid, se han considerado las emisiones producidas por el Centro de Negocios para los alcances 1 y 2. Se detallan, a continuación, los límites geográficos, alcances y elementos incluidos en cada alcance en el cálculo realizado para el Centro de Negocios.

Alcance 1: Emisiones directas generadas en el Centro de Negocios.

Alcance 2: Emisiones indirectas generadas por el Centro de Negocios, producidas por la utilización de electricidad suministrada en red.

## Emisiones dentro de la ciudad de Madrid (generadas por el Centro de Negocios)



## Emisiones dentro del Centro de Negocios



# Escenarios analizados

## Escenario 1: Normativa general de Madrid

Este escenario refleja las emisiones anuales que produciría el Centro de Negocios en el año 2030, si el Centro de Negocios estuviera completamente construido y operativo, y se aplicara la normativa general tanto nacional como local para su desarrollo.

## Escenario 2: Normativa urbanística Centro de Negocios

La normativa urbanística particular desarrollada para el Centro de Negocios (Modificación Puntual del PGOUM de 1997 en los ámbitos de planeamiento: APR 08.03 y APE 05.27 para Madrid Nuevo Norte, MPG) recoge exigencias superiores a las de la normativa nacional y local vigente.

Se incluyen requisitos cuantificables de eficiencia energética de edificios y de naturalización de zonas verdes privadas más ambiciosos que los genéricos de la ciudad de Madrid.

También se ha incorporado una amplia infraestructura de transporte público, medidas que fomentan el transporte con tecnologías limpias y una estrategia de drenaje sostenible, si bien en estos casos no se ha cuantificado la mejora en emisiones respecto al escenario 1 habitual.

	Normativa general de Madrid	Normativa urbanística Centro de negocios
 <b>Energía</b>	Cumplimiento de CTE	+ Cumplimiento de MPG + Marco Director Energía + Medidas de fomento del transporte
 <b>Agua y drenaje</b>	Normativa local	+ Marco Director Drenaje
 <b>Transporte</b>	Estudio movilidad MPG Hoja de ruta hacia la neutralidad climática Plan de movilidad sostenible Madrid 360 Ordenanza de Movilidad Sostenible	+ Medidas de fomento del transporte sostenible
 <b>Residuos</b>	Estimación de residuos para MNN Inventario de emisiones de Madrid 2019 Real Decreto 646/2020 Ley 7/2022	
 <b>Zonas Verdes</b>	Ordenanzas municipales	+ MPG + Marco Director de Paisaje

# Normativa urbanística de sostenibilidad del Centro de Negocios

## Modificación Puntual del PGOUM

La modificación Puntual del PGOUM para Madrid Nuevo Norte (MPG) incorpora requisitos más ambiciosos que la normativa de aplicación nacional y local.

Se muestra un resumen de las principales áreas en las que la MPG impulsa la construcción de un barrio más sostenible

## ENERGÍA

### Edificios

Calificación energética **A**

Consumo máximo de energía no renovable: **30% inferior** a normativa vigente

Consumo máximo de energía total: **15% inferior a normativa vigente**

### Edificios residenciales

Demanda térmica y hermeticidad según **Passivhaus**

Fotovoltaica **1,5 veces** la exigida por normativa

Edificios terciarios | Fotovoltaica: **1,5 a 2 veces** la exigida por normativa

Edificios dotacionales | Fotovoltaica: **2 a 4 veces** la exigida por normativa

## TRANSPORTE

Reducción del **aparcamiento** en espacio público

**Transporte público** a menos de 10 minutos a pie

Reparto modal optimizado

Aparcamiento para bicicletas

**Infraestructura para recarga de vehículo eléctrico** de acceso público y en 10% de plazas de aparcamiento en edificios

Reducción **33%** aparcamiento en oficinas

## ZONAS VERDES Y AGUA

Superficie permeable mínima: **50%** de la superficie libre de parcela

Mínimo **20% cobertura vegetal** sobre la superficie de parcela o manzana

Superficie de **césped 20% inferior** a la de normativa vigente

# Comparativa entre escenarios

## Comparativa

Se comparan en los gráficos las emisiones que hubiera tenido el Centro de Negocios si se hubiera aplicado la normativa general de Madrid, con la normativa específica y de mayor exigencia desarrollada para Madrid Nuevo Norte y, por tanto, aplicable el Centro de Negocios. La comparación se expresa en toneladas de CO<sub>2</sub> por persona equivalente.

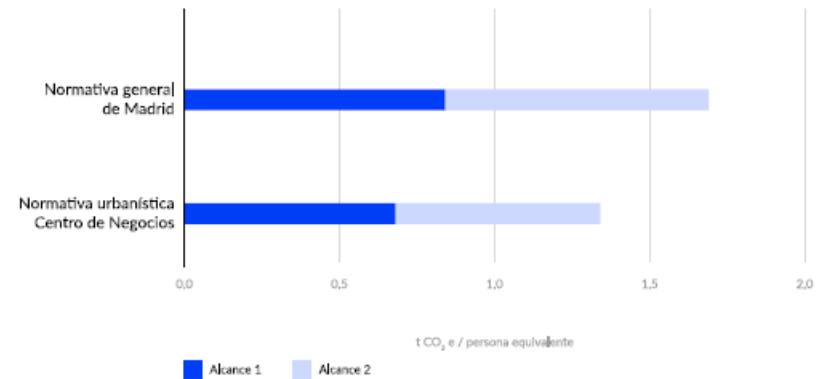
## Personas equivalentes

Para una actuación urbanística como el Centro de Negocios, con un uso predominantemente terciario, no resulta representativa la ratio de emisiones por habitante si se tienen en cuenta únicamente los residentes. Por ello, se han definido las personas equivalentes de la siguiente forma:

- + número de habitantes
- + personas trabajadoras en superficie comercial (8 horas por día, 21 m<sup>2</sup>/persona)
- + personas trabajadoras en superficie oficinas (8 horas por día, 17 m<sup>2</sup>/persona)
- + personas trabajadoras en edificios dotacionales (8 horas por día, 50 m<sup>2</sup>/persona)

## Objetivo neutralidad climática

El Área Demostradora de Acción Climática establece el objetivo de alcanzar la neutralidad climática partiendo de la situación privilegiada que supone un Escenario 2 con una normativa específica. La constitución de un ADAC incrementa el nivel de ambición para crear un ámbito urbano ejemplificador donde experimentar la neutralidad climática y permitir su escalado en el marco de la Hoja de Ruta de la ciudad de Madrid.



# Impacto de la normativa urbanística sobre las emisiones del Centro de Negocios

## Reducción de emisiones

Los requisitos incluidos en la normativa urbanística de Centro de Negocios permiten la reducción de:

**26 % de las emisiones**

ligadas al uso de edificios terciarios

**31 % de las emisiones**

ligadas al uso de edificios residenciales

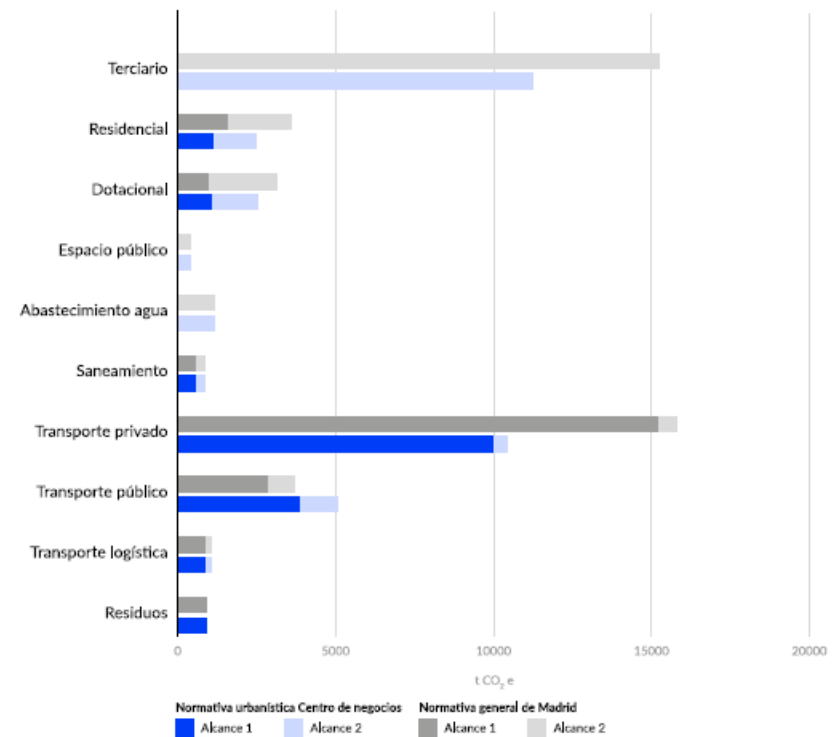
**19 % de las emisiones**

ligadas al uso de edificios dotacionales

**20% de las emisiones**

ligadas al transporte de personas

Una **reducción total del 20% de las emisiones respecto a la normativa general de Madrid**, que, no obstante, no alcanza los criterios de neutralidad climática y que, por tanto, justifica la creación de un Área Demostradora donde incrementar el nivel de ambición.

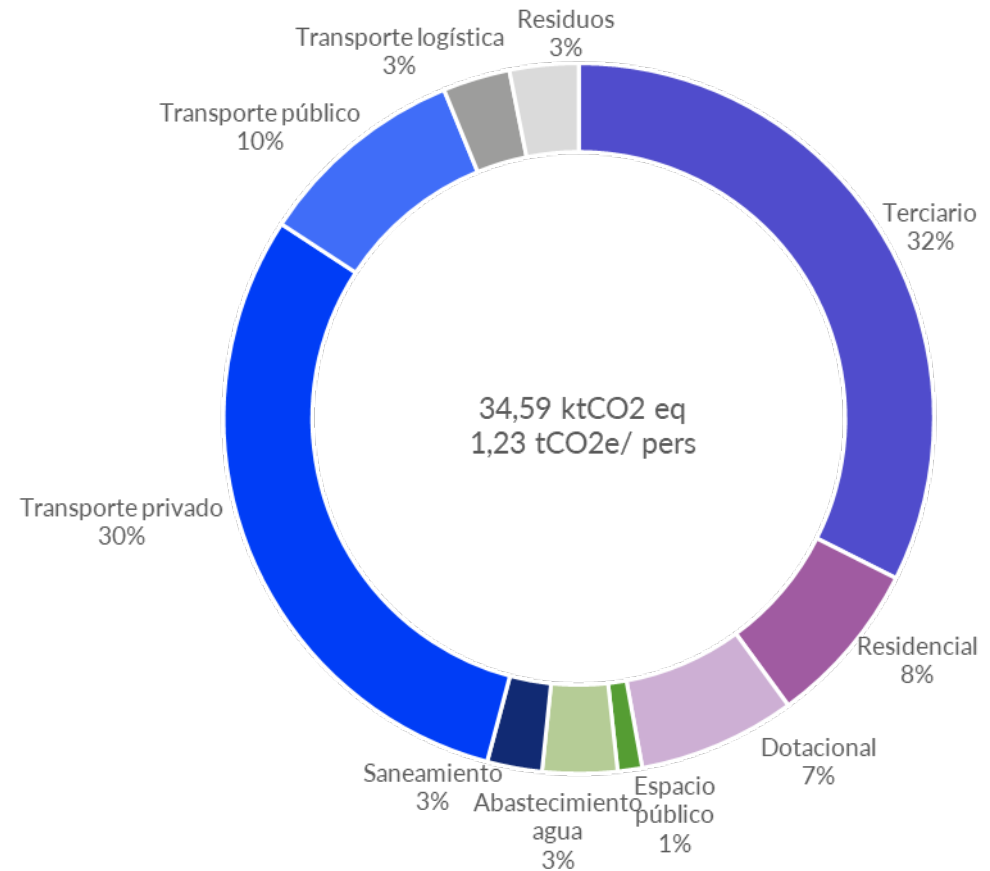


# Emisiones previstas con la normativa urbanística de partida para el Centro de Negocios

## Normativa urbanística Centro de Negocios

Las emisiones del Centro de Negocios tras la aplicación de la normativa urbanística específica supondrían 34,59 kt CO<sub>2</sub>eq. Repercutido a los usuarios del Centro de Negocios (tanto residentes como trabajadores) supondrían 1,23 t CO<sub>2</sub>eq por persona. Teniendo en cuenta que conforme al Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la Ciudad de Madrid (2020) los datos generales son de 2,4 t CO<sub>2</sub>eq por persona para el conjunto de la ciudad, queda patente que las condiciones de partida para el Centro de negocios Chamartín son de por sí muy exigentes.

Por sectores, el transporte constituye el 43% de las emisiones. Le sigue el uso de los edificios, que incluye los usos terciario, dotacional y residencial, y constituyen un 45% de las emisiones, siendo el sector terciario el de mayor impacto, con un 31%.



# Otros impactos sobre las emisiones: naturalización y materiales de edificación

## Infraestructuras y edificación

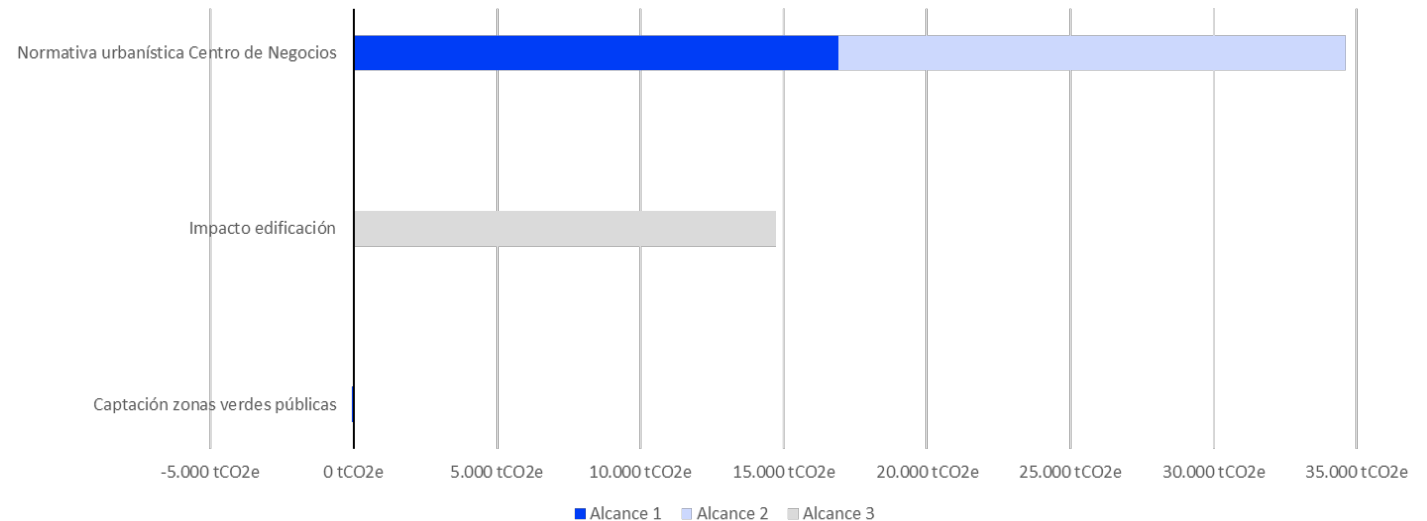
Las emisiones ligadas a los materiales de construcción, mantenimiento y procesos de reutilización en tareas de deconstrucción de las infraestructuras y los edificios se conocen con el término de “carbono embebido”. Generalmente, no se reportan dentro de los inventarios de emisiones de las ciudades, si bien es posible hacer un cálculo de su impacto como Alcance 3 y proponer medidas para su reducción.

En este caso, el carbono embebido ligado a las infraestructuras se conocerá cuando se presenten los proyectos de urbanización, en los que se ha requerido la inclusión de su cálculo mediante un análisis de ciclo de vida.

En cuanto a la edificación, se ha realizado una estimación en base a las tipologías previstas en el Centro de Negocios y a la edificabilidad permitida. Se observa que el impacto anualizado asociado a los materiales de edificación (considerando una vida útil de los edificios de 50 años) alcanza el 40% de las emisiones anuales de alcance 1 y 2, por lo que las actuaciones orientadas a la reducción del carbono embebido tendrían un impacto muy relevante en la descarbonización de la ciudad.

## Zonas verdes

La estrategia de naturalización en las zonas verdes públicas del Centro de Negocios, además de aportar calidad al espacio público, permite la captación de emisiones por las especies vegetales. En base al diseño previsto, se ha estimado una captación de 1,24 ktCO<sub>2</sub>e al 3,44% de las emisiones anuales.





## 4. MARCO NORMATIVO Y BARRERAS PARA LA NEUTRALIDAD CLIMÁTICA UBANA

# Mapeado de la normativa para la neutralidad climática

Se resume a continuación la normativa más relevante a nivel europeo y nacional que exige la adopción de medidas concretas encaminadas a la descarbonización de las ciudades y la neutralidad climática.

Políticas e iniciativas a nivel nacional	Objetivos	Medidas
Nueva Ley de Cambio Climático y Transición Energética	<b>Objetivos generales</b> Cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París. Facilitar la descarbonización de la economía española y su transición a un modelo circular. Promover la adaptación a los impactos del cambio climático y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible.	<b>Construcción</b> Materiales de construcción utilizados en edificios deberán tener la menor huella de carbono posible.
	<b>Objetivos 2030</b> Reducir las emisiones de GEI del conjunto de la economía española en > un 23% respecto del año 1990. Alcanzar una penetración de renovables en el consumo de energía final de > 42% Alcanzar un sistema eléctrico con > un 74% de generación a partir de energías de origen renovable. Mejorar la eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía primaria en > un 39,5%, respecto a la línea de base (PRIMES 2007).	<b>Movilidad sin emisiones</b> Establecimiento de zonas de bajas emisiones a escala municipal. Medidas para facilitar los desplazamientos a pie, bicicleta y corredores verdes intraurbanos. Medidas para la mejora y uso de la red de transporte público. Medidas para la electrificación de la red de transporte público y otros combustibles sin emisiones de GEI. Medidas de impulso de la movilidad eléctrica. Medidas destinadas a fomentar el reparto de mercancías y la movilidad al trabajo sostenibles.
Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030	<b>Objetivos 2050</b> Alcanzar la neutralidad climática. Sistema eléctrico basado exclusivamente en fuentes de generación de origen renovable.	<b>Contratación pública</b> Ahorro y eficiencia energética (elevado aislamiento térmico, energías renovables y bajas emisiones de las instalaciones). Uso de materiales de construcción sostenibles, teniendo en cuenta su vida útil. Medidas de reducción de las emisiones de GEI y otros contaminantes atmosféricos en el proceso de construcción. Minimización de generación de residuos.

# Mapeado de la normativa para la neutralidad climática

Políticas e iniciativas a nivel europeo	Objetivos	Medidas
<p><b>Ley Europea del Clima</b></p> <p><b>Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de junio de 2021 por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifican los Reglamentos (CE) n.º 401/2009 y (UE) 2018/1999 («Legislación europea sobre el clima»)</b></p>	<p>Neutral en términos climáticos para 2050, en línea con el objetivo del Green Deal.</p> <p>Reducción de las emisiones netas de gases de efecto invernadero en un 55% respecto a los niveles de 1990 para 2030.</p>	<p>El paquete Fit for 55 se desarrolló para dar cumplimiento a esta Ley</p>
<p><b>Paquete legislativo Fit for 55</b></p>	<p>Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE en un 55% para 2030, en relación con los niveles de 1990, respondiendo así específicamente al segundo objetivo de la Ley Europea del Clima.</p>	<p>Desarrollo de medidas, entre otras, en las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiencia energética</li> <li>- Energías renovables</li> <li>- Emisiones de vehículos</li> <li>- Infraestructura para combustibles alternativos</li> <li>- Fiscalidad de la energía</li> <li>- Comercio de los derechos de emisión</li> </ul>
<p><b>Revisión de la directiva de eficiencia energética de los edificios</b></p>	<p>Parque inmobiliario de cero emisiones en 2050</p> <p>Edificios nuevos cero emisiones a partir de 2030</p> <p>La Directiva forma parte del paquete de medidas “Fit for 55”</p>	<p>Edificio de cero emisiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demanda de energía muy baja</li> <li>- Cero emisiones de carbono procedentes de combustibles fósiles in situ</li> <li>- Cero o una cantidad muy pequeña de emisiones de gases de efecto invernadero operativas</li> <li>- Consumo cubierto por fuentes renovables, o sistema urbano eficiente de calor y frío, o fuentes libres de carbono</li> </ul>

# Alineación de los objetivos del ADAC con el marco normativo







## Neutralidad climática

El objetivo fijado, tanto a nivel europeo como nacional, está enfocado a **alcanzar la neutralidad climática en 2050 con importantes hitos intermedios en 2030**, lo que implica que los nuevos proyectos urbanísticos, así como importantes zonas de la ciudad consolidada constituyan ámbitos geográficos de vanguardia donde la neutralidad climática sea una realidad.

Para que un desarrollo como el Centro de Negocios esté preparado para este reto, y para cumplir con los objetivos vinculantes que se irán activando de forma progresiva, la mejor estrategia es actuar desde las fases iniciales de diseño y ejecución para alcanzar unos resultados alineados con las futuras exigencias normativas.

Para ello, es imperativo **actuar en las actividades y procesos con mayor potencial de reducción de gases de efecto invernadero en el Centro de Negocios**. Siguiendo las directrices del programa europeo de la Misión de ciudades y en coherencia con la propuesta de la ciudad de Madrid que obtuvo el respaldo para su inclusión en esta iniciativa, es necesario actuar de forma decidida sobre todas las fuentes de emisiones de GEI, y solo después compensar las “emisiones residuales”.

La reducción de emisiones directas e indirectas y la compensación de las emisiones residuales debe arrojar un balance neto de emisiones nulo, lo que significa que la cantidad de GEI asociada al ámbito territorial del ADAC se considere climáticamente neutro. Esto está en consonancia con la Ley Europea del Clima, que reconoce que, si bien las emisiones de GEI deben evitarse en origen, se podrá compensar las emisiones restantes de los sectores en los que la descarbonización es más difícil.

 <b>Energía</b>	Reducción drástica del consumo de energía de los edificios y la ciudad. Eliminación del uso de combustibles fósiles in situ. Implantación de sistemas eficientes a escala urbana (redes de distrito). Cobertura 100% renovable del consumo de energía.
 <b>Transporte</b>	Fomento del transporte público. Tecnologías limpias para el transporte, tanto público como privado. Fomento de la movilidad no motorizada y eléctrica.
 <b>Residuos</b>	Minimización de la generación de residuos. Tecnologías limpias para el transporte de residuos. Estrategias de circularidad.
 <b>Zonas verdes</b>	Sumidero de GEI. Corredores verdes.
 <b>Agua y drenaje</b>	Reducción del consumo de energía para su tratamiento. Adaptación al cambio climático.
 <b>Construcción</b>	Reducción del impacto de los materiales. Reducción del impacto de los procesos de construcción.

# Barreras para la neutralidad climática

Las transformaciones que requiere un proceso de descarbonización urbana a escala de ciudad pueden verse obstaculizadas por barreras, regulatorias o de otro tipo, que frenan acciones públicas, privadas o sociales

## Barreras regulatorias

La implantación de medidas no convencionales puede implicar retos importantes de gestión y encaje en los marcos normativos y urbanísticos tradicionales.

### Servicios energéticos en espacio público para uso privado

Tales como instalación de redes de distrito, o instalaciones de energías renovables.

Pese a la viabilidad de estas soluciones, el marco regulatorio no está adaptado a propuestas de escala mayor a la de la parcela privada, dificultando su tramitación administrativa.

### Sistemas de gestión del agua

Instalación de sistemas para la regeneración de agua in situ, requieren recibir autorización para utilizar agua regenerada para usos como el riego de parcelas privadas o inodoros, y para su instalación en espacio público.

## Barreras técnicas y de gobernanza

La instalación de sistemas de drenaje urbano sostenible que requieren el empleo de materiales y la provisión de servicios diferenciados en su gestión y mantenimiento.

## Barreras económicas

### Sobrecoste de construcción de bajo carbono embebido

La selección de materiales y soluciones constructivas de menor impacto ambiental requiere, generalmente, una mayor inversión económica y procesos de homologación y certificación reconocidos hasta que estas soluciones se conviertan en habituales en el mercado.

## Acciones para la neutralidad

Para vencer estas barreras, y hacer posible un modelo de ciudad climáticamente neutro, que sirva como experiencia avanzada para una futura implantación a nivel ciudad, el Ayuntamiento de Madrid ha creado la figura de Área Demostradora de Acción Climática donde se aúnen esfuerzos de revisión e interpretación normativa, desarrollo tecnológico, implementación de procedimientos innovadores de gestión y gobernanza, y se identifiquen necesidades en materia de formación y sensibilización de diferentes actores.

Las Áreas Demostradoras de Acción Climática pueden jugar un papel decisivo en identificar estas barreras, que pueden abordarse desde una perspectiva sectorial o transversal:



# 5. MEDIDAS PARA LA NEUTRALIDAD CLIMÁTICA EN EL ADAC CENTRO DE NEGOCIOS CHAMARTIN – MADRID NUEVO NORTE

# Resumen de medidas

En esta tabla se resumen las iniciativas propuestas para la reducción de las emisiones de GEIs en el ADAC Centro de Negocios Chamartín. Estas iniciativas se analizan en detalle a continuación.

Iniciativa	Medida	Descripción
<b>Demanda térmica</b>	+ electrificación de la demanda térmica	Red de distrito para producción eficiente de frío y calor.
	+ Red de distrito de frío y calor	Instalación eficiente con balance neutro en carbono. Otros consumos en edificios serán eléctricos, con una baja huella de carbono gracias a la descarbonización de la red prevista en los próximos años.
<b>Generación renovable</b>	+ Generación renovable en parcela	Balance neutro en carbono, gracias a la incorporación de energía 100% renovable.
	+ Generación renovable en espacio público	
<b>Movilidad</b>	+ Transporte público 0 emisiones	Transporte público 100% electrificado, 0 emisiones directas en la ciudad, con baja huella de carbono gracias a la descarbonización de la red de Estaciones de recarga para fomentar la transición a la movilidad eléctrica
	+ Recogida de residuos de bajas emisiones	
	+ Estaciones de recarga de acceso público	
	+ Aparcamientos 0 emisiones	
	+ Centro de Negocios con criterios de ZBE	
<b>Infraestructuras verdes y azules</b>	+ Uso de agua regenerada en parcela privada	Tratamiento in situ del agua de red regenerada procedente de EDAR, para permitir su uso en inodoros de edificios y riego de zonas privadas. Sistemas de drenaje sostenible para reducir el volumen de agua a tratar. Naturalización en zonas públicas y privadas. Factor verde (parámetro relacionado con la sostenibilidad, confort térmico y bioclimático) aumentado
	+Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible	
	+ Naturalización de la edificación	
<b>Construcción</b>	+ Reducción de las emisiones asociadas a la urbanización.	Materiales con alto contenido reciclado y bio-materiales, para una reducción de la huella de carbono asociada a la construcción de edificios.
	+ Reducción de la huella de carbono de los edificios	



# Estrategia del ADAC

## Resumen de iniciativas

Para el Área Demostradora de Acción Climática del Centro de Negocios Chamartín se han clasificado las diferentes medidas a implementar dependiendo de los diferentes actores implicados y acciones principales, identificándose:

- Promotor urbanístico, establecido en la figura de la Junta de Compensación del Centro de Negocios. Su labor principal es promover medidas en los proyectos de urbanización y coordinar medidas promovidas por terceros, reservando los espacios destinados a dicha infraestructura y permitiendo la coordinación en la ejecución de las obras.
  - Promotor inmobiliario, definido como cada uno de los futuros promotores de los edificios, los cuales serán futuros usuarios de los servicios de distrito desplegados o deberán promover iniciativas en sus proyectos de edificación.
  - Promotor energético, terceras entidades que tienen modelos de negocio viables para la descarbonización de la ciudad pero que no suelen participar en los proyectos de urbanización por los procedimientos establecidos. Sin embargo, son agentes clave para conseguir que el Centro de Negocios sea un barrio neutro en carbono.
- Una vez identificados los usuarios y con las medidas a implementar definidas, se plantean las intervenciones para su aplicación dependiendo de quién es competente de su ejecución, quién es el inversor y cuáles son las barreras detectadas. El papel impulsor del Ayuntamiento en la implementación de las medidas cubre distintos aspectos:
- Como ente regulador. Cuando el Ayuntamiento es competente y cuenta con el apoyo de los afectados a la revisión normativa, de forma que se configure un entorno regulatorio habilitante.
  - Como implementador. Cuando el Ayuntamiento puede desarrollar la medida mediante su gestión directa o sus contratos de gestión de servicios.
  - Como gestor de concesiones administrativas. Por ejemplo, cuando es necesaria una concesión para la ocupación del dominio público, se define el procedimiento para facilitar dicha concesión desde el inicio y no esperar a tener las infraestructuras ejecutadas para el desarrollo de la medida.
  - Como facilitador de la ejecución. La simplificación de procesos y tramitación administrativa para la aprobación o mantenimiento de soluciones que, si bien son técnicamente viables, se encuentran con barreras por parte de las administraciones competentes.
  - Como promotor y entidad de apoyo de iniciativas innovadoras no extendidas en el mercado para favorecer su implementación. Estableciendo fórmulas y procedimientos de colaboración cuando se detecta que el impacto de una medida es muy elevado, pero no se puede establecer a día de hoy una regulación o sistema de gestión específico y definido para asegurar una correcta implementación de la medida.

# Estrategia del ADAC

Iniciativa	Medida	Promotor urbanístico	Promotor inmobiliario	Promotor energético	Tipo de intervención municipal
<b>Demanda térmica</b>	+ electrificación de la demanda térmica	Coordinar	Usuario		Marco regulatorio para emisiones directas nulas. Equipamientos y vivienda pública 100 % electrificada.
	+ Red de distrito de frío y calor	Coordinar	Usuario	Promover	Facilitar su ejecución.
<b>Generación renovable</b>	+ Generación renovable en parcela	Usuario	Usuario		Promover su desarrollo. Generación renovable equipamientos/vivienda pública
	+ Generación renovable en espacio público	Coordinar		Promover	Promover
<b>Movilidad</b>	+ Transporte público 0 emisiones				Implementar
	+ Recogida de residuos de bajas emisiones				Implementar
	+ Estaciones de recarga acceso público	Coordinar		Promover	Licitar
	+ Aparcamientos 0 emisiones				Regular
	+ Centro de Negocios con criterios de ZBE				Marco regulatorio para zonas bajas emisiones
<b>Infraestructuras verdes y azules</b>	+ Uso de agua regenerada en parcela privada	Promover	Usuario		Facilitar su ejecución
	+ Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible	Promover			Facilitar su ejecución
	+ Naturalización de la edificación		Promover		Promover
<b>Construcción</b>	+ Reducción de las emisiones asociadas a la urbanización.	Promotor			Colaborar
	+ Reducción de la huella de carbono de los edificios		Promover		Colaborar

## 5.1 Demanda térmica

### Contexto

Se estima que, si los edificios del Centro de Negocios Chamartín de Madrid Nuevo Norte se conectan a una red de frío y calor electrificadas con origen de energía 100% renovable generada fuera del proyecto, de forma que satisfaga sus demandas térmicas, se reducirán en un 70% las emisiones asociadas a la edificación respecto al escenario de partida de MNN.

Se estima que la demanda térmica del Centro de Negocios supondrá 16.242 T de CO<sub>2</sub>eq. Esta estimación se ha realizado teniendo en cuenta que el 100% de los edificios terciarios utilizan la red eléctrica como única fuente de suministro para la generación de frío y calor, y los dotacionales y residenciales utilizan gas para satisfacer su demanda de calor.

En este contexto, si los edificios residenciales y dotacionales usaran medios electrificados para la generación de su demanda térmica, permitiría reducir 1.474 T de CO<sub>2</sub>eq. Además, si esta generación de frío y calor se hiciera centralizada, en una red de distrito cuyo suministro y tecnología de generación sea 100% renovable, tendría el potencial de reducir 8.000 T de CO<sub>2</sub>eq adicionales, reduciendo un 58% las emisiones esperadas para el sector de la edificación en el Centro de Negocios Chamartín en 2030.

Anticipando este resultado, las normas urbanísticas del Centro de Negocios Chamartín exigen que los Proyectos de Urbanización incluyan un estudio específico para valorar la implementación de infraestructuras energéticas de alta eficiencia y bajas emisiones. Se apuesta por el desarrollo de redes térmicas de distrito de suministro de frío y calor, mediante producción y distribución centralizada con sistemas de alta eficiencia de cero emisiones locales, especialmente en las áreas con elevada intensidad de demanda térmica. Se deberá tener en cuenta en el diseño de la red la progresiva reducción de la demanda térmica de los edificios en el medio plazo gracias a la evolución del marco normativo. Sin embargo, el planeamiento y el marco regulatorio actual no facilita la ejecución de estas infraestructuras en el Centro de Negocios.

Por un lado, la ley del Suelo de la Comunidad de Madrid establece en su artículo 97, entre otras cuestiones, las obras que forman parte de la urbanización, siendo estas las de viabilidad, saneamiento, suministro de agua, suministro de energía eléctrica, jardinería y arbolado y obras externas que sean precisas.

Por lo tanto, las de redes de distrito no cuentan con una obligación de ejecución en los proyectos de urbanización. Si bien el PGOUM establece la obligación de que los edificios aseguren el suministro de calefacción y ACS, sin entrar en el detalle sobre el sistema a implantar.

La propuesta de refundición de los edificios, de la Directiva de Eficiencia Energética, publicada el 15 de diciembre de 2021 en el marco de paquete de medidas “Fit for 55”, establece que los edificios construidos a partir de 2030 deberán ser cero emisiones y no generarán emisiones de carbono in situ procedentes de combustibles fósiles.

Adelantándose a este marco normativo europeo, los requisitos energéticos establecidos en la normativa urbanística de MNN (escenario de partida) constituyen un contexto idóneo que encamina hacia la total electrificación de la demanda para calefacción y agua caliente sanitaria, al hacer más exigente para los edificios del Centro de Negocios Chamartín los requisitos establecidos en el Código Técnico de la Edificación relativos a la energía primaria no renovable.



## 5.1 Demanda térmica

El objetivo propuesto de electrificar el 100% de la demanda energética de los edificios para crear un ADAC libre de emisiones directas, a través de una red de distrito de calor/frío con energía renovable, condiciona los potenciales estudios de demanda e infraestructura de demanda basados en combustibles. Un entorno electrificado hace innecesarias infraestructuras de otros vectores energéticos si no hay demanda para satisfacer bienestar térmico residencial ni se prevén demandas industriales ni terciarias significativas.

La solución a la demanda térmica del ADAC se configura a través de redes de distrito de frío y calor, si bien no existe una regulación específica de aplicación que permita establecer los criterios para la implantación. El proyecto actualmente aprobado no tiene reservado un espacio específico para albergar los sistemas de producción y demás infraestructura de intercambio asociada.

El planeamiento general de Madrid permite la localización de salas para albergar los equipos de redes de frío y calor en viario, y las normas urbanísticas del Centro de Negocios en parcela terciaria y residencial privada. La necesidad de diseñar y ejecutar una infraestructura energética operativa que proporcione un servicio conjunto debe ser independiente de la titularidad, del establecimiento de nuevos requisitos y de la programación de ejecución de las parcelas privadas, por lo que se debe plantear en zonas ajenas a la iniciativa privada singular.

Cuando las infraestructuras de la red, sala o red de distribución estén localizadas bajo vía pública deberán abonarse los tributos o precios públicos que, en su caso, correspondan, tanto por la utilización o aprovechamiento del dominio público local, como por la realización de obras que proceda realizar en la vía pública.

Se hace, por tanto, esencial generar un marco regulatorio habilitante y analizar el papel del promotor energético para el desarrollo y gestión de la red en el ámbito del ADAC.

### Factores críticos existentes

Para la total electrificación de la demanda en los edificios de un ámbito de nueva urbanización se han identificado factores críticos para los que el ADAC generará propuestas viables y escalables:

- El promotor inmobiliario es el que decide la tecnología a utilizar en sus edificios, pudiendo utilizar cualquier fuente energética, incluyendo combustibles fósiles.
- La revisión de la Directiva de eficiencia energética de los edificios, en cuya propuesta se establecen objetivos de cero emisiones para nuevos edificios y que forma parte del paquete europeo de medidas "Objetivo 55", aún no está aprobada.
- El procedimiento para la autorización administrativa de ejecución de infraestructuras de combustibles fósiles (gas) toma como parámetros de partida información urbanística desactualizada que no corresponde al proyecto finalmente aprobado.

Para el despliegue de redes de distrito de frío y calor, se identifican las siguientes barreras:

- Al tratarse de una red con múltiples usuarios, pero con una gestión externa centralizada, para su ejecución y operación es necesario contar con la figura de un promotor energético interesado.

- No existe una regulación específica para la implementación de la infraestructura y no está claramente definido el procedimiento para integrar una red de distrito de frío y calor de titularidad privada en el proyecto de urbanización.
- No se realiza habitualmente una reserva de suelos para redes de distrito de frío y calor en planeamiento y la disponibilidad de suelos es limitada.
- Resulta complejo desplegar la sala de generación de frío y calor en parcela privada, debido a que el proyecto de urbanización y el proyecto de reparcelación llevan procedimientos independientes.
- La normativa actual para la ejecución de geotermia de baja entalpía en redes de distrito de frío y calor implica trámites administrativos complejos.

# 5.1 Demanda térmica

### Medidas

#### Electrificación de la demanda térmica

Se cubrirá el 100% de la demanda energética de climatización y agua caliente del ADAC mediante energía eléctrica, generando un entorno sin emisiones directas locales procedentes de fuentes fijas (edificios residenciales, equipamientos, instalaciones públicas, etc.).

Se propone, como única infraestructura energética en el proyecto de urbanización por parte de la Junta de compensación, una red de distrito de calor/frío basado en fuentes energéticas renovables sin procesos de combustión asociados, sin perjuicio de que los promotores privados puedan satisfacer la demanda mediante medios alternativos ajenos a la red, pero siempre bajo la premisa de emisiones locales nulas.

Todos los equipamientos públicos y viviendas de promoción pública utilizarán la red energética de distrito para satisfacer sus demandas térmicas.

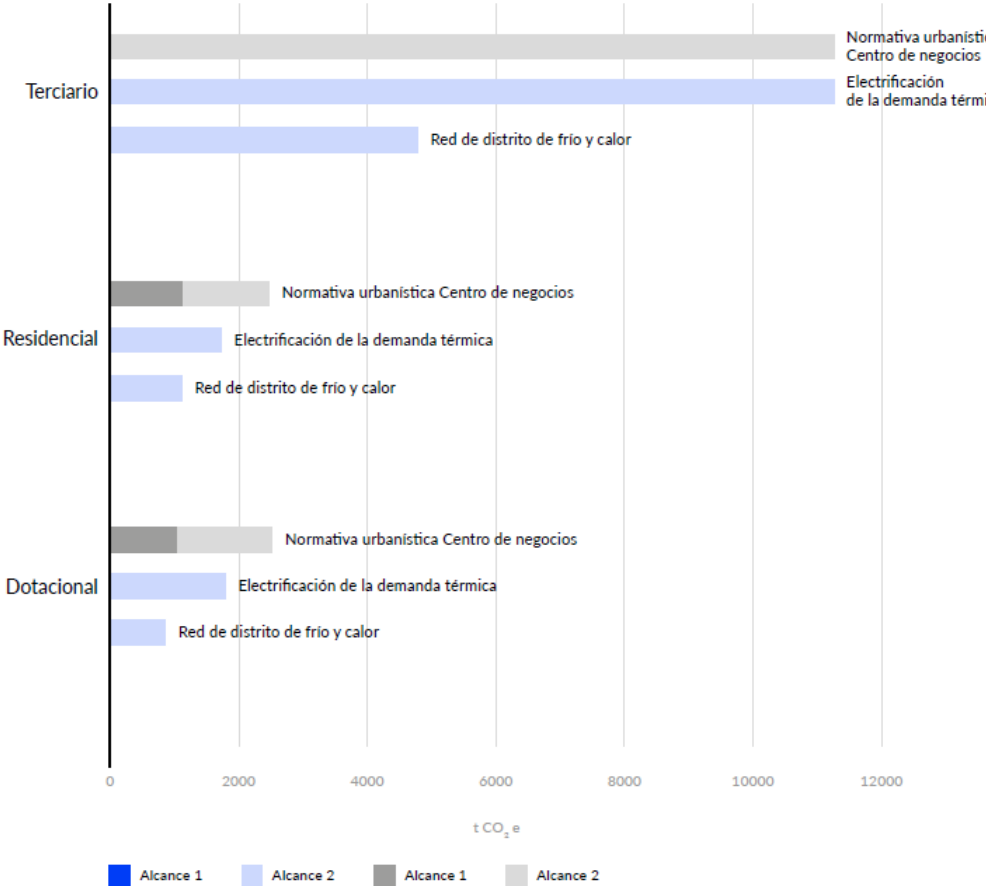
#### Redes de distrito de frío y calor

Se establecerán las condiciones necesarias para, el despliegue de una red de distrito de frío y/o calor privado en coherencia con la estrategia de descarbonización del Área Demostradora de Acción Climática y de forma coordinada con el proyecto de urbanización.

Se analizará, con el órgano municipal competente, la localización en el subsuelo de la vía pública y procedimientos de autorización para salas e instalaciones necesarias de equipos que permitan generar la red de frío y calor.

En el caso de utilización de geotermia, se analizarán los procedimientos de permisos con los organismos competentes para la instalación de una red de pozos geotérmicos en el subsuelo de dominio público, cuando dicho suelo sea compatible, y en parcelas dotacionales siempre y cuando el promotor obtenga todos los permisos para el despliegue de infraestructuras geotérmicas. Se fomentará que las redes geotérmicas en dominio público aprovechen la traza de las redes de distribución de calor y frío, para no incrementar la servidumbre horizontal.

En el diseño de las redes se fomentará el aprovechamiento térmico de infraestructuras adecuadas para la recuperación de frío y calor, tales como plantas de tratamiento de aguas residuales, depósitos de agua regenerada, la red de saneamiento, infraestructuras subterráneas u otras que puedan resultar de interés. Para ello se estudiarán, en cada una de las infraestructuras propuestas para el aprovechamiento térmico, los acuerdos de colaboración público-privados y las condiciones técnicas que permitan el aprovechamiento de este recurso.



## 5.2 Generación renovable

### Contexto

Aunque la demanda térmica de los edificios del Centro de Negocios Chamartín se satisface con una red de distrito de frío y calor 100% renovable, la demanda eléctrica de los edificios sería mayor a su capacidad de generación en condiciones normales, debido a la alta densidad de la edificación planteada en el Centro de Negocios.

Esta demanda adicional supondría unas emisiones esperadas en 2030 de 6.671 T de CO<sub>2</sub>eq, una vez descontada la generación energética renovable en los propios edificios debido a la normativa de aplicación.

El documento Básico de Ahorro de la Energía del Código Técnico de la Edificación establece, en su sección 5, la generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables y la potencia mínima a instalar en edificios de, entre otras, nueva construcción de más de 1.000 m<sup>2</sup> construidos.

Esta sección establece la potencia mínima a instalar como la menor del resultado de 2 expresiones basadas en:

- La superficie construida.
- La superficie de cubierta no transitable.

Además, la normativa urbanística de partida del Centro de Negocios incrementa estos requisitos en las parcelas de usos privativos dependiendo de la altura del edificio, por ejemplo, para edificios de hasta 10 plantas, al menos 2 veces la potencia calculada.

De manera similar, en parcelas de uso dotacional de servicios colectivos, para edificios de hasta 10 plantas se requiere, al menos, 4 veces la potencia calculada.





## 5.2 Generación renovable

### Barreras existentes

En el caso de las condiciones de la edificación y la edificabilidad de las parcelas privadas del Centro de Negocios Chamartín, se estima que en gran parte de las parcelas se superarían los 100 kW de potencia instalada, por lo que será necesario estudiar las alternativas contempladas en el Real Decreto 244/2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, de forma que se simplifiquen los instrumentos de formalización y de gestión para Juntas de Vecinos o Propietarios.

Se considera las Comunidades Energéticas Renovables, reguladas por el Real Decreto-ley 23/2020, como un instrumento ideal para permitir crear el entorno de colaboración necesario para maximizar el potencial renovable en los edificios del Centro de Negocios Chamartín.

Finalmente, además del ámbito edificatorio, el espacio público se determina como una oportunidad para establecer sistemas de producción renovable que permitan reducir el consumo asociado al viario público del ADAC, y que se estima en un consumo de unos 2.400 MWh al año.

Para fomentar la producción de energía renovable en los edificios del Centro de Negocios, se detectan las siguientes barreras:

- El límite, establecido por el real decreto 244/2019, de contar con instalaciones de 100 kW para poder ser consideradas de autoconsumo con excedentes, puede limitar la capacidad de generación de los edificios.
- No existe un procedimiento sencillo para profesionalizar la gestión de energía renovable, considerándose una posibilidad muy adecuada la formación de Comunidades Energéticas Renovables.
- Las Comunidades Energéticas Renovables están pensadas para ser desarrolladas sobre entornos urbanos existentes y no está definido el procedimiento para su formalización durante el proceso de promoción inmobiliaria, lo que generará un reto a los futuros inquilinos.

Para fomentar la producción de energía renovable en el espacio público, se detectan las siguientes barreras:

- El proyecto de urbanización no tiene ninguna obligación de incluir sistemas de generación renovable en el espacio público.
- Cualquier sistema de generación propuesto en el espacio público, como activo de la ciudad, implica un sistema de implementación y gestión asociado (por ejemplo, una concesión del uso del dominio público con la finalidad de la generación renovable de energía eléctrica) que deberá integrarse en los esquemas de contratación de suministro y mantenimiento de instalaciones energéticas municipales.
- El Ayuntamiento de Madrid no puede concesionar el uso de un dominio público hasta la inscripción patrimonial de los suelos tras los proyectos de reparcelación, lo que condiciona los plazos y la estrategia municipal al respecto.

# 5.2 Generación renovable

Medidas

Generación renovable en parcela privada

El Ayuntamiento de Madrid impulsará la constitución de una Comunidad Energética Renovable para profesionalizar y facilitar un despliegue masivo de energías de generación renovables en los proyectos de edificación.

Los estatutos de la Comunidad Energética Renovable deberán permitir la entrada de cualquier promotor, propietario o Junta de Vecinos del Centro de Negocios interesado en participar en la Comunidad Energética Renovable.

Generación renovable en espacio público

Para compensar el consumo energético asociado al viario público, el Ayuntamiento de Madrid promoverá un acuerdo con la Junta de Compensación del Centro de Negocios Chamartín para fomentar un despliegue coordinado de instalaciones de generación renovable en el espacio público.

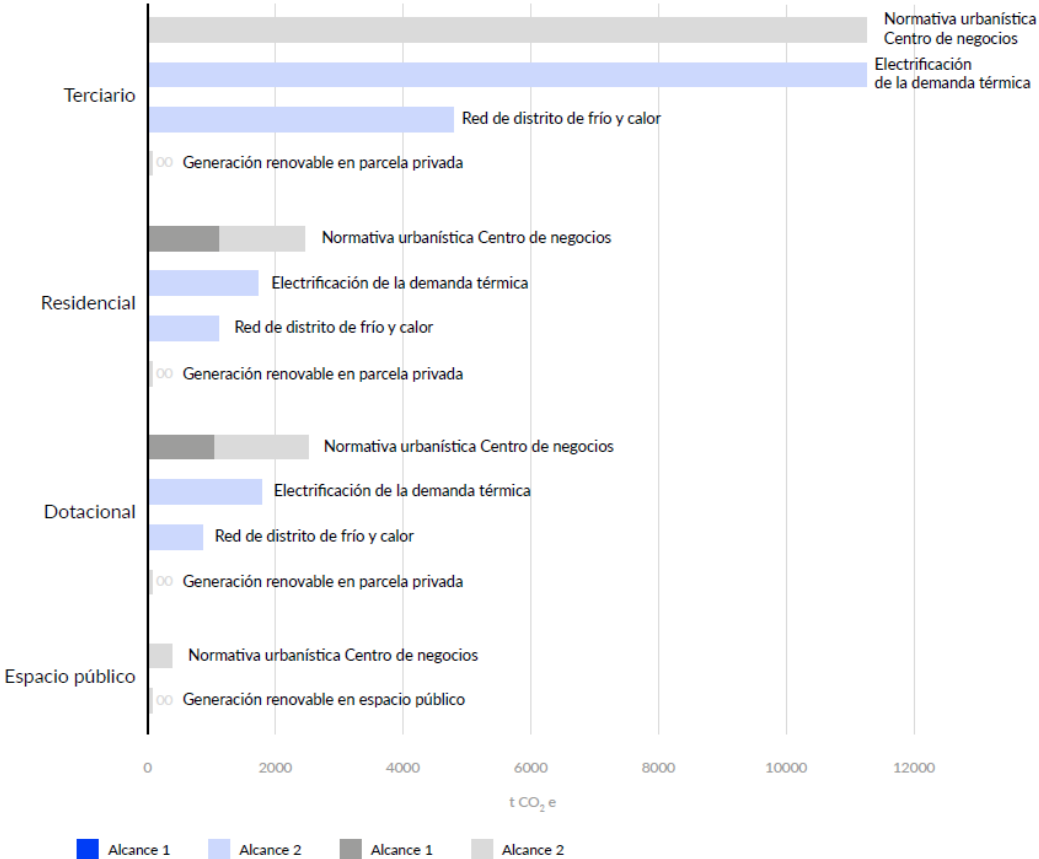
Tras la inscripción de los viarios y las zonas verdes en el patrimonio municipal, el Ayuntamiento de Madrid procurará coordinar, con la Junta de Compensación del Centro de Negocios, el procedimiento para la coordinación del sistema de implementación y gestión de la infraestructura de generación en espacio público.

Una alternativa para este procedimiento puede ser el otorgamiento de autorización demanial para generación renovable integrado en espacios ejecutados durante el proyecto de urbanización del Centro de Negocios, por ejemplo, sobre marquesinas o pérgolas.

Al dar concreción a estas soluciones se buscará la menor incidencia negativa sobre el paisaje urbano y se valorará, antes de su adopción, su impacto.

Suministro de energía con garantía de origen renovable

A fin de reducir las emisiones de alcance 2 asociadas al consumo de energía eléctrica en el ADAC, una vez maximizado el potencial de generación renovable “in situ”, se analizarán fórmulas conjuntas que promuevan y favorezcan el suministro eléctrico con garantía de origen renovable, tanto en el sector residencial, terciario y dotacional, como en los suministros asociados a las instalaciones en vía pública.





## 5.3 Movilidad

### Contexto del ADAC Centro de Negocios Chamartín en el ámbito Madrid Nuevo Norte

El planeamiento de Madrid Nuevo Norte plantea nuevas infraestructuras de transporte para fomentar una movilidad sostenible, que se están materializando en los proyectos de urbanización:

- Bus Prioritario (BuP): un eje Norte-Sur de bus Prioritario con plataforma segregada.
- Red de autobuses urbanos: red de autobuses de la EMT con carriles bus exclusivos y compartidos.
- Red de autobuses interurbanos: conexión mediante intercambiadores con el sistema de autobuses interurbanos que da servicio a los municipios del Norte de Madrid.
- Intercambiadores: el nuevo intercambiador de autobuses de Chamartín y la nueva área intermodal en La Paz, en coordinación con el intercambiador existente de Plaza de Castilla.
- Red de Metro: una nueva línea de metro a lo largo del desarrollo, con tres nuevas estaciones de metro.

- Red de Cercanías: a las dos estaciones existentes, Chamartín y Fuencarral, la cual será renombrada, se une la nueva estación de Fuencarral Sur.

En cuanto a la accesibilidad de cada parcela de Madrid Nuevo Norte, el análisis determina que entre el 75-80% de la superficie edificable está situada a menos de 5 minutos a pie de las estaciones de metro. En un tiempo de viaje de 10 minutos, el grado de cobertura se incrementa hasta el 90%. Si además se considerara la oferta de transporte de la línea de Cercanías, hasta un 95% del total de superficie edificable se encuentra a 10 minutos caminando de un modo de transporte masivo. En el caso del Centro de Negocios Chamartín, el 100% de las parcelas están a menos de 10 minutos a pie de una estación de metro.

Las alternativas de transporte público aumentarían al introducir el bus prioritario BuP y las líneas de autobuses interurbanos. Asimismo, el sistema de transporte público se dota de capilaridad con la red de autobuses urbanos, cubriendo la totalidad del desarrollo. Por tanto, al incluir estos medios, sumado al alcance de metro y cercanías, se podría concluir que la accesibilidad al transporte público en la totalidad del nuevo desarrollo presenta una cobertura óptima.



# 5.3 Movilidad

### Barreras existentes

El sector de la movilidad sigue siendo uno de los grandes emisores del ADAC, por lo que se plantea una serie de medidas dirigidas a los factores críticos identificados:

- Distribución del espacio público (urbanización) que evite el protagonismo del vehículo privado y facilite un trasvase modal a modos sostenibles.
- Transporte público accesible y eficiente con vehículos cero emisiones
- Condiciones para la electrificación de la movilidad
- Minimizar el efecto de atracción de tráfico de vehículo privado de un centro de negocios

### Medidas

#### Reducción de emisiones del vehículo privado y la logística

De forma análoga a la situación del conjunto de la ciudad de Madrid, la mayor parte de las emisiones asociadas al tráfico rodado se producen debido a la movilidad de vehículos privados y la logística, estimándose en 16.497 T de CO<sub>2</sub>eq en 2030. Para reducir estas emisiones es necesario incrementar la penetración del vehículo eléctrico, mediante condiciones especiales desincentivadoras para vehículos de combustión en el aparcamiento y acceso, así como el desarrollo de nuevas infraestructuras de recarga que generen un entorno óptimo para la movilidad eléctrica.

El Ayuntamiento de Madrid establecerá una estrategia de despliegue de infraestructura de recarga específica para el ADAC de forma coordinada con la Junta de Compensación del Centro de Negocios. Para ello, se analizarán las fórmulas administrativas idóneas para la implementación de una red amplia de recarga de acceso público, como por ejemplo una convocatoria pública para el otorgamiento de autorización en espacios de acceso público de puntos de recarga rápida y aparcamientos con recarga eléctrica para vehículos de movilidad personal. Por otra parte, los edificios que se construyan en el Centro de Negocios de Madrid Nuevo Norte deberán proporcionar instalaciones de recarga de vehículos eléctricos y/o futura tecnología limpia cero emisiones para un mínimo del 10% de las plazas de aparcamiento. Las instalaciones de recarga deben estar dotadas de sistemas de recarga inteligente que permita que las baterías de estos vehículos funcionen como acumuladores de energía renovable.

En lo que respecta a la gestión del aparcamiento, el planeamiento de partida incluye medidas para minimizar el efecto de atracción de tráfico que puede suponer un centro de alta actividad empresarial como el Centro de Negocios Chamartín. Las condiciones de excepcionalidad dispuestas en el epígrafe d) del artículo 36.6 de la LSCM, la dotación de aparcamiento máxima del terciario en el Centro de Negocios será de 0,5 plazas por cada cien (100) m<sup>2</sup> de superficie edificada.

Con el mismo objetivo de reducir las emisiones derivadas del tráfico privado, se contempla una gestión inteligente del aparcamiento en vía pública, con limitación de espacios disponibles salvo para usos específicos (carga y descarga, car-sharing, personas con movilidad reducida) y estrictos criterios ambientales.

Se analizará la conveniencia de la declaración de una zona con criterios de acceso de ZBEDEP (Zona de Bajas Emisiones de Especial Protección) en el ámbito del ADAC para facilitar la neutralidad climática del área mediante medidas de limitación de acceso. En caso de considerarse conveniente, esta medida habrá de incorporarse, en la modificación de la Ordenanza de Movilidad correspondiente, la motivación de los requisitos establecidos en la regulación estatal de las zonas de bajas emisiones.



EVITAR / REDUCIR viajes motorizados

CAMBIAR a modos de bajas emisiones

MEJORAR la eficiencia y la tecnología



### DISTRIBUCIÓN MODAL ADAC

Movilidad peatonal 13 %

Transporte Público 64 %

Bicicleta y micromovilidad 3 %

Vehículo privado 21 %

(50% recorridos con vehículos etiqueta CERO)

# 5.3 Movilidad

## Medidas

Las nuevas infraestructuras del transporte público y la gestión del aparcamiento con criterios de bajas emisiones permiten estimar que solamente el 20% de los viajes generados y atraídos por el Centro de Negocios se realizarán en vehículo privado, lo que permite un ahorro de más de 4.000 T de CO<sub>2</sub>eq respecto a lo que se estimaría en un desarrollo con una estrategia de movilidad sostenible más tradicional.

### Transporte público 0 emisiones

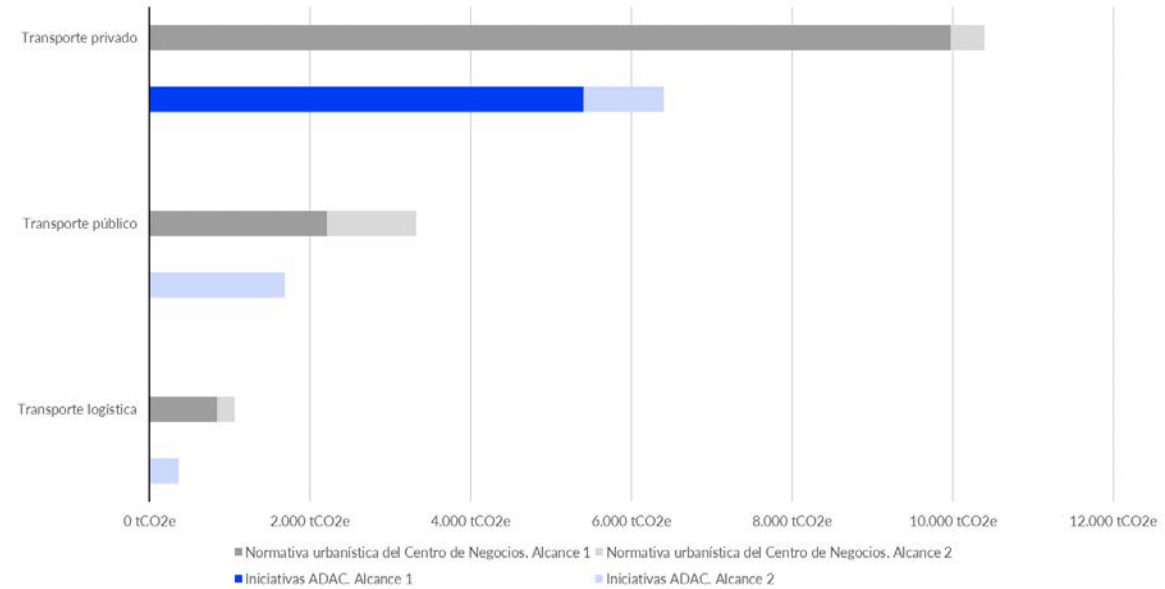
Para reducir las emisiones asociadas a los movimientos del transporte público la Empresa Municipal de Transportes utilizará vehículos eléctricos en las rutas de servicio al Centro de Negocios de Madrid Nuevo Norte.

La movilidad asociada a movimientos en transporte público se estima que generen 5.040 T de CO<sub>2</sub>eq. Estas emisiones se podrían reducir si se asegurase que todos los vehículos son eléctricos, reduciendo 3.681 T de CO<sub>2</sub>eq anuales en 2030.

### Recogida de residuos de bajas emisiones

De la misma manera, las emisiones asociadas a residuos son 912 T de CO<sub>2</sub>eq. Únicamente el 4% de estas emisiones están asociadas a la recogida de residuos, siendo el resto emisiones producidas en el parque tecnológico de Valdemingómez. Por lo tanto, para el Centro de Negocios la utilización de vehículos eléctricos en los servicios de recogida en 2020 tiene un impacto limitado, con una capacidad de reducción de 39 T de CO<sub>2</sub>eq.

Para reducir las emisiones asociadas a la recogida de residuos sólidos urbanos, el Ayuntamiento de Madrid adaptará el servicio de gestión de residuos sólidos urbanos para asegurar que los sistemas de recogida que se utilicen en el Centro de Negocios utilizan tecnologías limpias y de bajas o nulas emisiones.





## 5.3 Movilidad

### Medidas

#### Movilidad peatonal y ciclista

Para fomentar la movilidad peatonal, el proyecto de urbanización diseñará viarios públicos con amplias aceras creando espacios estanciales y se establecerán itinerarios peatonales con pendiente máxima del 5% siempre que sea posible.

El proyecto de urbanización contará con una infraestructura de carril bici segregado para fomentar la movilidad ciclista. El diseño de vías ciclistas será tal que permita que estas puedan ser utilizadas de forma segura como medio de transporte alternativo y se reservará el espacio necesario para el aparcamiento de las bicicletas cerca de las paradas de autobuses, Metro y Cercanías. En las áreas en las que confluyan paradas de dos o más modos de transporte se deberá proporcionar un espacio cubierto y seguro para el aparcamiento de bicicletas, siendo válidos los aparcamientos automáticos bajo rasante, con punto de recogida y devolución de bicicleta sobre rasante. Las condiciones de diseño para estos espacios son:

- Reservas mínimas de plazas, sobre o bajo rasante, en función del flujo intermodal.
- En caso de recintos sobre rasante, bien de aparcamiento o bien de devolución y recogida, los elementos de cerramiento lateral deberán ser visualmente permeables desde ambos lados del cerramiento, en una altura comprendida entre los 100 cm y los 180 cm medidos desde el suelo.
- Se proveerá de iluminación exterior e interior, con un nivel de iluminancia mínima de 20 lux y 50 lux respectivamente, con un factor de uniformidad media mínimo del 40%.

Los proyectos de edificación:

- Ejecutados en parcelas residenciales preverán en planta baja un local o área cubierta, no computable a efectos de edificabilidad, dotada de las necesarias condiciones para guarda y custodia destinada al depósito de bicicletas, coches de niño, vehículos ligeros para personas de movilidad reducida, etc. La superficie mínima será de diez (10) metros cuadrados por cada treinta (30) viviendas o fracción superior a quince (15) y una plaza de bicicleta por cada cien (100) metros cuadrados de edificabilidad de uso terciario o fracción superior a cincuenta (50) metros cuadrados.
- Ejecutados en parcelas terciarias en planta baja o inferior a la baja, preverán un local o área cubierta dotada de las necesarias condiciones para guarda y custodia, destinada al depósito de bicicletas, reserva para vehículos ligeros para personas de movilidad reducida, etc. La superficie mínima será de dos plazas de bicicleta por cada cien (100) metros cuadrados edificados o fracción superior cincuenta (50) metros cuadrados.
- Ejecutados en parcelas dotacionales deberán reservar un local o área cubierta dotada de las necesarias condiciones para guarda y custodia, destinada al depósito de bicicletas, reserva para vehículos ligeros para personas de movilidad reducida, etc. La superficie mínima estará adaptada al uso del edificio y la demanda esperada.



## 5.4 Infraestructuras verdes y azules

### Contexto

Un concepto amplio de neutralidad climática integra, además de las acciones sobre las principales fuentes emisoras de gases de efecto invernadero, una mejor gestión de los recursos hídricos y la naturalización del entorno construido, permitiendo crear nuevas infraestructuras verdes que capturen las emisiones de la atmósfera y reduciendo las necesidades energéticas asociadas a las necesidades hídricas del nuevo entorno urbano.

En este sentido, la normativa particular de partida del Centro de Negocios establece que los proyectos de Edificación deberán incluir un estudio y/o Anexo específico para valorar prioritariamente la reutilización de aguas pluviales y/o grises de generación propia, o cualquier otra fuente hídrica para usos compatibles dentro de la parcela y/o de los inmuebles, según las directrices de la Ordenanza de Gestión y uso Eficiente del Agua de la Ciudad de Madrid” de 31 de mayo de 2006 (BOAM 22/6/2006, BOCM 21/6/2009) o normativa que la sustituya, siempre que los recursos hídricos de generación propia u otras fuentes garanticen la calidad requerida para este uso según la normativa o régimen legal de aplicación.

Se estima que el 50% de los usos hídricos de MNN podrían utilizar agua regenerada en vez de agua potable. Estos usos son riego de zonas

verdes públicas, riego de zonas verdes privadas y descarga de inodoros.

Sin embargo, de acuerdo con el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas o normativa que lo sustituya, se exige una calidad para los usos de riego de zonas verdes privadas e inodoros de 1.1., la calidad actual de la red del agua regenerada del Ayuntamiento de Madrid se considera de forma estable como 1.2., lo que obligaría a una mejora de la calidad de agua regenerada para su uso en parcela privada.

Esta mejora de calidad se conseguiría implementando una instalación de tratamiento en el interior de MNN, con una instalación asociada al correspondiente depósito de agua regenerada de regulación previsto como infraestructura común a los 4 ámbitos de actuación de MNN en la parcela 54 de APE 08. 20 Malmea San Roque Tres Olivos. El consumo energético de esta infraestructura es menor que el consumo energético necesario para traer agua potable al ámbito, por lo que, además de los beneficios respecto a los recursos hídricos que se generan, permite reducir 581 t de CO<sub>2</sub>eq en 2030 en el Centro de Negocios.

Para que finalmente esto pueda llevarse a cabo a gran escala, es importante valorar la situación de ausencia de regulación específica y estudiar la manera de considerar las especificidades que habrían de considerarse para permitir su explotación, tanto en cuanto a los parámetros a controlar y a sus valores objetivo, como a la frecuencia necesaria de ensayos analíticos, ya que su no existencia es una barrera para su implementación, como lo son también los procedimientos administrativos (permisos) y la gestión de los controles.

Además del abastecimiento, para una correcta gestión de los recursos hídricos es importante tener en cuenta el saneamiento. Madrid presenta una red unitaria de saneamiento, lo que significa que la misma infraestructura gestiona las aguas residuales y las aguas de lluvia, transportando esta agua a las plantas depuradoras previo a su reutilización como agua regenerada.

Sin embargo, la naturalización de la ciudad a través de Sistemas de Drenaje Urbano Sostenibles (SUDS) permite recuperar el ciclo natural del agua infiltrando el agua de lluvia al terreno o almacenándolo para su futura utilización, reduciendo la carga de contaminantes del agua de escorrentía y la presión sobre las infraestructuras de saneamiento de la ciudad.

Para fomentar estas infraestructuras, las normas urbanísticas del ámbito Centro de Negocios exigen que el Proyecto de Urbanización incluya un proyecto específico de drenaje sostenible que justifique la implementación de sistemas de drenaje sostenible según los criterios de diseño definidos en las “Normas para redes de saneamiento del canal de Isabel II. 2019 Anexo 2. Técnicas de drenaje urbano sostenible” o normativa que le sustituya, así como la “Guía básica para el diseño de sistemas de gestión sostenible de aguas pluviales en Zonas Verdes” o guía que le sustituya.

De la misma manera se exige que se deberá proporcionar, mediante solicitud que deberá recabar, si reúne las condiciones para ello, informe favorable por el órgano municipal ambiental competente, una red de pluviales que recoja las aguas pluviales de zonas verdes y espacios libres públicos (sin incluir viario) y los excedentes de las instalaciones de pluviales de los edificios.

## 5.4 Infraestructuras verdes y azules

Se estima que el despliegue de Sistemas de Drenaje Urbano en el ADAC podría tener la capacidad de gestionar más de 105.000 m<sup>3</sup> al año, lo que permite reducir un 5% las emisiones asociadas al tratamiento de aguas de saneamiento en las plantas de depuración.

Aunque la ciudad de Madrid ya cuenta con una infraestructura de sistemas de drenaje urbano sostenible, no hay un criterio unificado para su mantenimiento, ya sea a través de la encomienda de gestión con el Canal de Isabel II o integrada en los contratos de mantenimiento municipales ordinarios.

Ante la falta de ejemplos prácticos de tratamiento de la escorrentía del viario mediante Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible, es necesario evaluar la capacidad de tratamiento de las aguas y la posible contaminación del suelo asociada para cumplir los requerimientos establecidos para la recarga de acuíferos en el Real Decreto 1620/2007, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. Se estima que 20.000 m<sup>3</sup> de estos 105.000 m<sup>3</sup> son escorrentía del viario.

Para ello, en colaboración con los promotores Crea Madrid Nuevo Norte, se va a ejecutar un proyecto piloto en la calle Agustín de Foxá para determinar si los sistemas de drenaje sostenible que incorporan infiltración al terreno proporcionan un nivel de tratamiento suficiente de la escorrentía procedente de bandas de aparcamiento y viario, de modo que dicha agua de escorrentía que pasa por los SUDS tenga la calidad suficiente para poder ser infiltrada en las masas de agua subterráneas.

Finalmente, el Ayuntamiento de Madrid está en proceso de modificación de sus normativas urbanísticas. En dicha modificación se define el concepto de Factor Verde estableciendo un requerimiento de obtener un valor de 0,35 en los nuevos proyectos de edificación. Se ha estimado que incrementar este valor hasta 1 punto permitiría generar la infraestructura capaz de capturar 506 T adicionales de CO<sub>2</sub>eq al año adicionales. Hay que tener en cuenta, no obstante, que alcanzar el valor de Factor Verde de 1 punto conlleva un sobrecoste en el proyecto de edificación. Para viabilizar este sobrecoste, se estudiará por parte del Ayuntamiento de Madrid fórmulas incentivadoras que favorezcan este incremento del factor verde.

El “factor verde” es un concepto incluido en el avance de la modificación de las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana de 1997 (PGOUM) para incentivar que se hagan edificios más sostenibles y eficientes. Así, cuanto más verde sea un edificio más superficie se le permite. No computarán en edificabilidad elementos de mejora de la eficiencia energética y tampoco computarán los cuartos para guardar vehículos de movilidad sostenible como las bicicletas. Se permiten los espacios libres de parcela ajardinados con plantas ornamentales y cubiertas y fachadas ajardinadas que contribuyan al confort térmico y bioclimático, así como balcones y balconadas, siempre y cuando se asegure un impacto favorable en el paisaje urbano, tanto en las condiciones de primera instalación como en las esperadas a medio y largo plazo de acuerdo con las condiciones de mantenimiento.

La selección de las especies vegetales que se utilicen, salvo en casos singulares con carácter demostrador, seguirá los criterios ya recogidos en los contratos de conservación vigentes en el resto de la ciudad, de manera que se asegure la calidad y procedencia de los ejemplares, y se eviten especies invasoras, alergénicas o poco adaptadas al medio urbano de Madrid.





## 5.4 Infraestructuras verdes y azules

### Barreras existentes

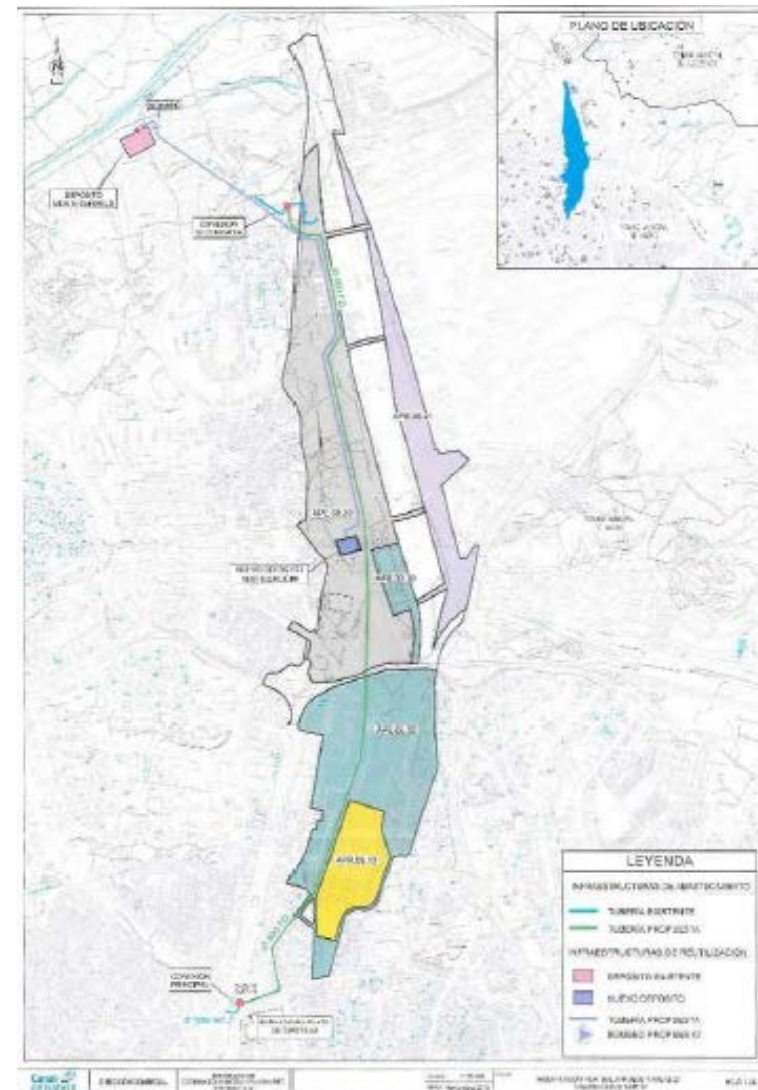
Para la implementación de Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible se han detectado las siguientes barreras:

- Falta de normalización de elementos constructivos para el diseño de los SUDS.
- Incertidumbre en el procedimiento de mantenimiento de los SUDS, particularmente en la capacidad de gestionar aguas de escorrentía del viario mediante SUDS.
- Requerimientos de limpieza urbana específicos para limpiar los contaminantes a ser gestionados por los SUDS.
- Falta de criterio para evaluar la reducción en el dimensionamiento en las redes de saneamiento debido a la reducción del caudal a la hora de integrar SUDS, lo cual duplica el dimensionamiento de las infraestructuras de saneamiento.
- Tradición de red de saneamiento unitaria en la ciudad de Madrid.
- Gran parte del Centro de Negocios Chamartín se encuentra sobre losa, lo que dificulta la capacidad de la zona para infiltrar al terreno.

Para el uso de agua regenerada en parcela privada se han detectado las siguientes barreras:

- Falta de regulación específica relativa a la reutilización de aguas grises y de lluvia en parcelas privadas.
- La calidad del agua de la red de distribución de agua regenerada no cumple con los criterios establecidos en el Real Decreto 1620/2007 para su uso en parcela privada. Sin que el planeamiento existente haya incluido las instalaciones necesarias para mejorar la calidad del agua hasta el valor 1.1.
- No se han dado autorizaciones para la conexión de edificios privados a la red de agua regenerada municipal.

Finalmente, respecto al factor verde, los promotores inmobiliarios no cuentan con incentivos para incrementar el factor verde de sus edificios y asumir los sobrecostes asociados a su construcción y mantenimiento, por lo que será necesario generar un marco incentivador específico para el ADAC.





# 5.4 Infraestructuras verdes y azules

## Medidas

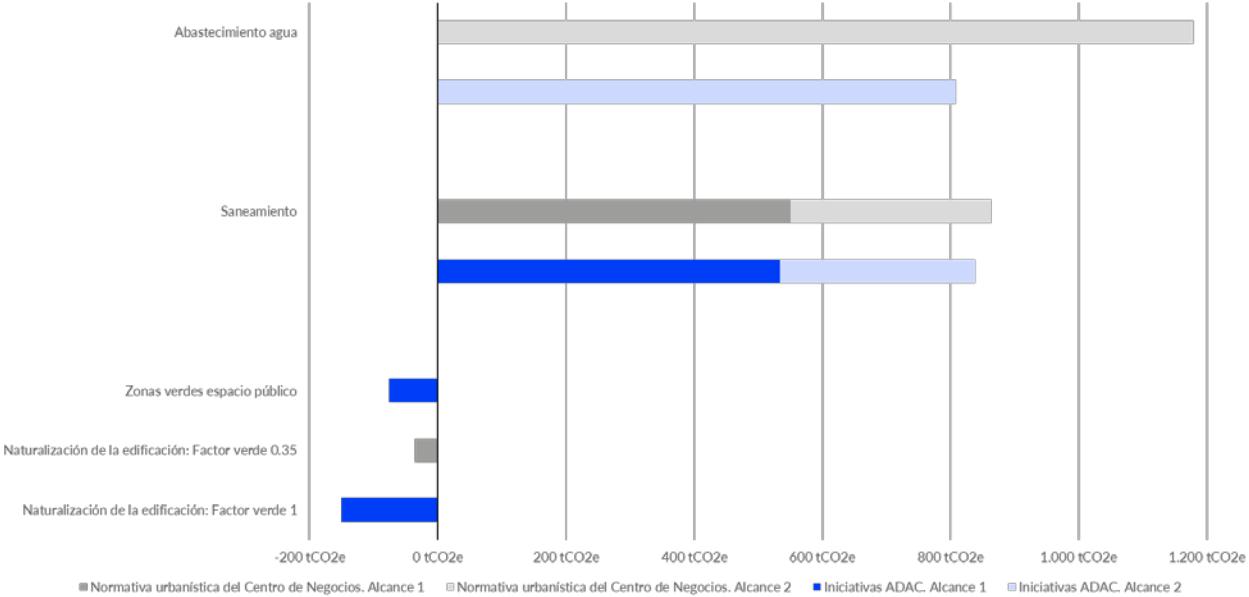
### Uso de agua regenerada en parcela privada

Para viabilizar el uso de agua regenerada en parcela privada, se realizará una instalación de mejora de agua regenerada de calidad 1.2. a 1.1. y se ejecutará un sistema asociado para almacenar el agua de calidad 1.1. mediante solicitud, que deberá recabar, si reúne las condiciones para ello, informe favorable por los órganos competentes.

El Ayuntamiento de Madrid, procurará alcanzar un acuerdo con el Canal de Isabel II, para la inclusión de esta infraestructura en el convenio de gestión suscrito entre ambas entidades con el objeto de facilitar, en la medida de lo posible, la prestación del servicio de suministro de agua regenerada en parcelas con la garantía de calidad que permita su uso para recarga de cisternas y riego de zonas verdes.

Los proyectos de edificación podrán conectarse a la red de agua regenerada siempre y cuando se asegure la calidad definida para dichos usos en el Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas o normativa que lo sustituya.

El Ayuntamiento de Madrid compartirá con el Canal de Isabel II la información económica sobre la actuación, con el objetivo de que el Canal valore la conveniencia de establecer una tarifa reducida para el consumo de agua regenerada que asegure su competitividad económica frente al uso del agua potable para usos específicos.



# 5.4 Infraestructuras verdes y azules

## Medidas

### Gestión de Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible

Por otro lado, para asegurar el correcto funcionamiento de los Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible incluidos en el proyecto de urbanización del Centro de Negocios, el Ayuntamiento de Madrid analizará el procedimiento de mantenimiento adecuado que asegure su correcto funcionamiento.

Si los resultados obtenidos en el proyecto piloto de Agustín de Foxá son favorables, se valorará su inclusión en el proyecto de urbanización Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible para gestionar el agua del viario y bandas de aparcamiento.

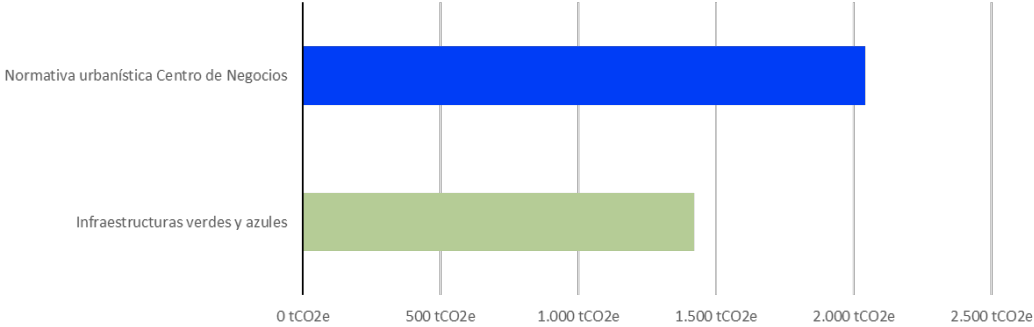
El Ayuntamiento de Madrid analizará las condiciones acerca de la prestación del baldeo que se incluyan en los contratos de limpieza urbana para el Centro de Negocios, con el objetivo de compatibilizar la gestión de los contaminantes arrastrados con la presencia de los Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible.

### Naturalización de la edificación

Finalmente, para fomentar el desarrollo del sector de la edificación hacia soluciones naturalizadas y por mejora social y ambiental de los entornos urbanos, se especificará un valor de 1 en el "factor verde" para el ADAC, que venga acompañado de medidas de apoyo a las actuaciones que incrementen la naturalización de la edificación respecto a los mínimos exigibles.

### Criterios climáticos en gestión de zonas verdes

En las fases de diseño, selección de especies y comunidades vegetales, e implementación y gestión de zonas verdes del ADAC, se aplicarán criterios climáticos de forma que se maximicen las capacidades de impacto como sumidero de carbono y se minimicen las emisiones asociadas a la construcción y mantenimiento de las mismas.



## 5.5 Construcción

### Contexto

El carbono embebido de un edificio se define como las emisiones de carbono (potencial de calentamiento global) ligadas a los materiales y los procesos de construcción a lo largo de toda la vida del edificio. Incluye tanto la extracción de materiales como el transporte y construcción, mantenimiento y reparaciones del edificio y, finalmente, deconstrucción, transporte de materiales y tratamiento de estos como residuos o recursos. Estas emisiones no se reportan dentro de los inventarios de emisiones de las ciudades, si bien es posible hacerlo dentro del Alcance 3.

A medida que las exigencias normativas reducen las emisiones de carbono ligadas al consumo de energía de los edificios para su funcionamiento (cubriendo las demandas de calefacción, refrigeración, agua caliente, iluminación, etc.), el carbono embebido aumenta su repercusión en las emisiones totales ligadas a la construcción. Así, hay estudios que estiman que el carbono operacional representa el 50% de las emisiones de carbono de un edificio, suponiendo el carbono embebido el otro 50%.

Por ello, el cálculo del potencial del calentamiento global asociado a los materiales y procesos constructivos se incluye en marcos voluntarios europeos como Level(s) (Building Sustainability Performance), para lo que aportan criterios la realización de un análisis de ciclo de vida de los edificios. Así mismo, la taxonomía europea incorpora como requisito para la contribución a la mitigación del cambio climático en nueva edificación.

En este contexto, se considera fundamental estimar las emisiones ligadas a la construcción en un desarrollo urbano de la escala de Madrid Nuevo Norte y, en especial, del ADAC Centro de Negocios Chamartín. El carbono embebido ligado a las infraestructuras se conocerá cuando se presenten los proyectos de urbanización, en los que se han requerido la inclusión de su cálculo mediante un análisis de ciclo de vida.

En cuanto a la edificación, se ha realizado una estimación del carbono embebido en la construcción de edificios mediante un análisis de ciclo de vida (ACV).

Se han elegido dos tipologías de edificios, residencial y terciario, las dos considerando una altura media de 10 plantas. En todos los casos se han considerado edificios similares en cuanto a dimensiones y función, la vida útil asumida y el período de estudio de referencia es de 50 años.

El análisis se ha realizado de acuerdo con la norma EN 15978. La herramienta de ACV utilizada para esta valoración del ciclo de vida es Simapro Analyst versión 9.3.0.3. Los datos utilizados para representar cada material o proceso se han obtenido de Ecoinvent, y de Declaraciones Ambientales de Producto. Todos los datos se han seleccionado cuidadosamente, son de alta calidad y se ajustan a las normas ISO 14040 y 14044. El método de evaluación del impacto utilizado ha sido ReCIPE 2016 v1.06 Midpoint, versión Hierarchist.

En las siguientes páginas se detallan las tipologías analizadas y los resultados obtenidos

### Barreras existentes

Las principales emisiones en un proyecto de edificación son debidas al carbono embebido de sus materiales, siendo también relevante los procesos constructivos del mismo.

Las principales barreras existentes son:

- Los cuadros de precios municipales no incluyen requisitos específicos para el uso de materiales o procesos constructivos de bajas emisiones, lo que dificulta y genera inseguridad a la hora del diseño de proyectos de edificación y construcción.

- El uso de materiales o procesos constructivos de bajas emisiones lleva acarreado un sobrecoste no recuperable por el promotor.
- Los elementos normalizados y homologados en la ciudad de Madrid no tienen en cuenta las emisiones asociadas a todo su ciclo de vida.

### Medidas

- Se considera prioritario reducir las emisiones asociadas a la fase constructiva del Centro de Negocios, por lo que se facilitará el empleo de materiales que demuestren un menor impacto ambiental en el proyecto de urbanización, mediante su inclusión en el catálogo de elementos homologados o normalizados.
- Se realizará un análisis específico del marco normativo y otros elementos como el cuadro de precios municipal bajo la perspectiva de la construcción de edificios de bajas emisiones.

# 5.5 Construcción

**Tipologías para estimación de emisiones**

Para analizar la huella de carbono asociada a la selección de materiales en la construcción de edificios, se han establecido dos tipologías de edificios (residencial y oficinas), y se han definido 3 soluciones constructivas para cada uno de ellos:

Básico

Materiales y soluciones constructivas habituales

Sostenible

Materiales y soluciones constructivas habituales con menor huella de carbono (por ejemplo, materiales con contenido reciclado).

Regenerativo

Materiales y soluciones poco habituales en España, con reducción más ambiciosa de huella de carbono.

Se trata de un ejercicio teórico aplicado a un edificio tipo dentro del MNN. Los resultados no son extrapolables a otros edificios concretos, pero si dan un orden de magnitud de las ventajas de cada solución

Residencial	Básico	Sostenible	Regenerativo
<b>Estructura</b>	Losa plana hormigón armado	Losa plana hormigón armado con alto contenido reciclado	Forjado madera contralaminada (CLT) Muros madera contralaminada (CLT)
<b>Fachadas (opaco) 70%</b>	Fachada ventilada Hoja de fábrica de ladrillo Aislamiento lana de roca Trasdosado cartón yeso	Fachada ventilada Hoja de fábrica de ladrillo Aislamiento lana de roca Trasdosado cartón yeso	Fachada ventilada Panel cementicio Entramado de madera Aislamiento lana de roca Trasdosado cartón yeso
<b>Fachadas (hueco) 30%</b>	Carpintería aluminio Doble acristalamiento	Carpintería aluminio reciclado Doble acristalamiento vidrio reciclado	Carpintería aluminio Doble acristalamiento vidrio reciclado
<b>Cubierta plana</b>	Impermeabilización Aislamiento XPS Grava	Impermeabilización Aislamiento XPS reciclado Grava	Aislamiento vidrio celular Impermeabilización Grava

Oficinas	Básico	Sostenible	Regenerativo
<b>Estructura</b>	Losa reticular hormigón armado	Losa reticular hormigón armado con alto contenido reciclado	Forjado madera contralaminada (CLT) Vigas y pilares madera (glutam)
<b>Fachadas (opaco) 50%</b>	Muro cortina acabado Panel de aluminio Aislamiento lana de roca Trasdosado cartón yeso	Muro cortina acabado Panel de aluminio Aislamiento lana de roca Trasdosado cartón yeso	Muro cortina acabado Panel de aluminio Aislamiento lana de roca Trasdosado cartón yeso
<b>Fachadas (hueco) 50%</b>	Muro cortina Stick aluminio Doble acristalamiento	Muro cortina modular aluminio reciclado Doble acristalamiento vidrio reciclado	Muro cortina Stick madera Doble acristalamiento vidrio reciclado
<b>Cubierta plana</b>	Impermeabilización Aislamiento XPS Grava	Impermeabilización Aislamiento XPS reciclado Grava	Aislamiento vidrio celular Impermeabilización Grava

# 5.5 Construcción

En el gráfico se muestra la comparación entre los tres escenarios analizados. Para las dos tipologías, residencial y oficinas, se aprecia una reducción de emisiones en los escenarios sostenible y regenerativo.

En el escenario sostenible, la mayor reducción se debe a la selección de materiales con contenido de reciclado y de hormigón con sustitutos de Clinker, alcanzando una reducción de emisiones alrededor del 18%.

En el escenario regenerativo, el uso de madera para la estructura es lo que más impacta en la reducción de emisiones, junto con el uso de materiales innovadores como el vidrio celular para el aislamiento de la cubierta. En el caso residencial, la estructura de hormigón constituye alrededor el 87% del impacto total del edificio. Por esta razón, sustituyendo los materiales de la estructura con madera, la reducción de emisiones alcanza el 64%. En el caso de oficinas, también la fachada (muro cortina) tiene un impacto relevante: la estructura de hormigón constituye alrededor del 82% del impacto total y la fachada el 12%. En este caso, se alcanza una reducción de emisiones del 48%.

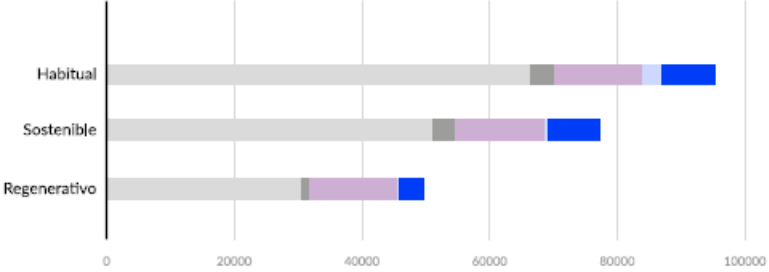
En todos casos, el mayor impacto se produce al usar hormigón para la estructura, por lo que la selección de materiales estructurales de menor carbono embebido tiene un gran impacto en el resultado final.

En cuanto, a las fases del ciclo de vida, la fase de producción de los materiales es la que más impacto tiene, seguida por la fase de construcción, fase de fin de vida y, por último, mantenimiento y reparaciones durante la vida útil.

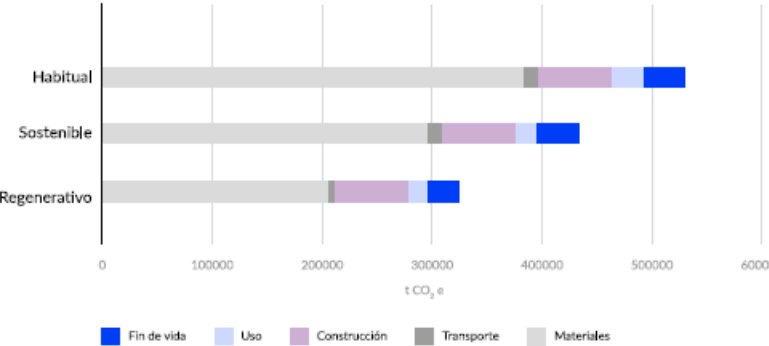
En relación con las emisiones de los demás sectores del Centro de Negocios, el impacto analizado de la edificación, para el escenario habitual considerando una vida útil de los edificios de 50 años, alcanza el 40% de las emisiones anuales del alcance 1 y 2, por lo que las actuaciones orientadas a la reducción del carbono embebido tendrían un impacto muy relevante para el escalado de estas estrategias de descarbonización en el conjunto de la ciudad.

Adicionalmente, el uso de biomateriales como la madera en el escenario regenerativo permite el almacenamiento de CO<sub>2</sub> en el edificio. Este almacenamiento no se ha incluido en el cálculo, dado que se desconoce si el CO<sub>2</sub> será liberado durante el desmantelamiento del edificio, pero, para el escenario regenerativo, supondría que la estructura y envoltente sería neutras en carbono, al compensarse el carbono embebido de estos elementos con el carbono almacenado por los biomateriales.

## Residencial



## Oficinas



# 6. Resultados previstos y seguimiento del Plan de Acción

### Reducción de emisiones

Las medidas del Plan de Acción permitirán la reducción de:

**100 % de las emisiones**

ligadas al uso de edificios

**100 % de las emisiones**

ligadas al alumbrado del espacio público

**49 % de las emisiones**

ligadas al abastecimiento de agua

**3 % de las emisiones**

ligadas al tratamiento de aguas residuales

**57 % de las emisiones**

ligadas al transporte

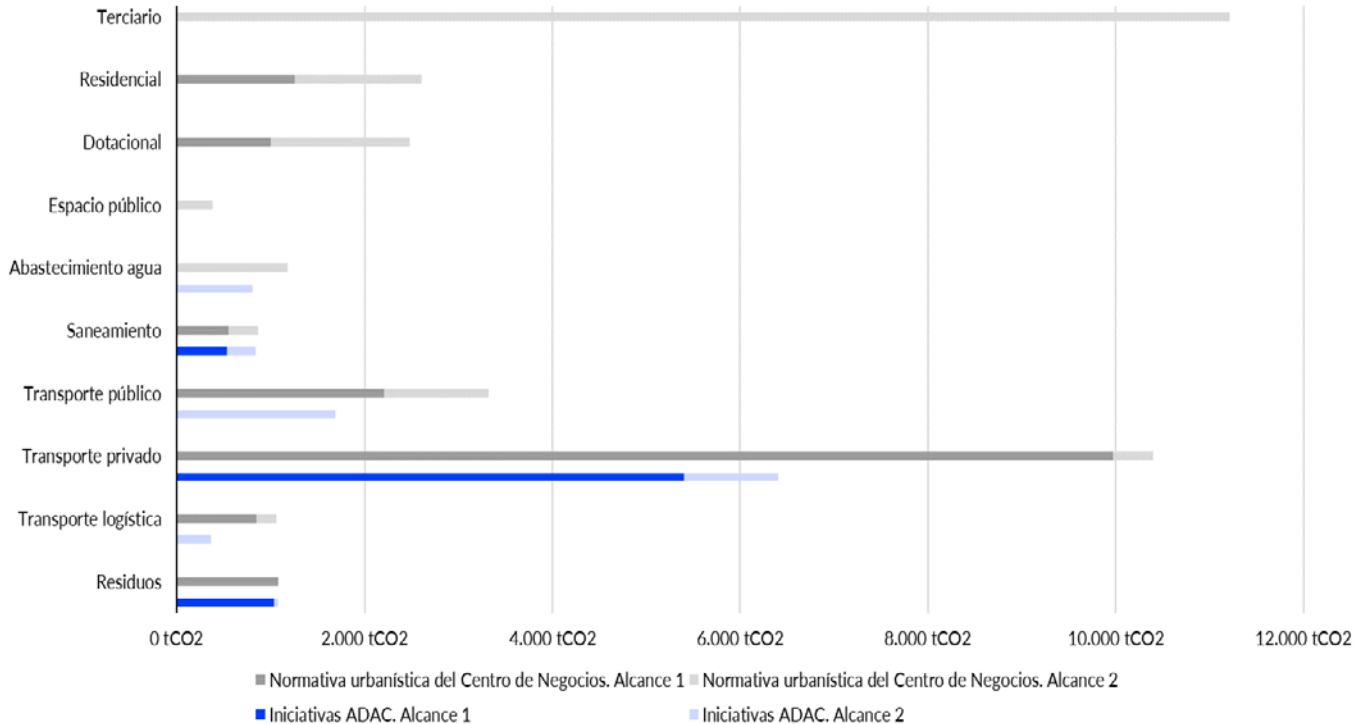
**Una reducción total del**

**68% de las emisiones**

**(23,4 kt de CO<sub>2</sub>eq)**

Respecto a la situación de partida del ADAC Centro de Negocios Chamartín con la normativa urbanística específica del MNN.

Además, la vegetación prevista permitiría la captación de más de 225 toneladas de CO<sub>2</sub>eq cada año.



## 6. Resultados previstos y seguimiento del Plan de Acción

Para el seguimiento y coordinación del Plan de Acción, el Ayuntamiento de Madrid creará una Comisión de Seguimiento para la neutralidad climática, órgano colegiado con representantes de distintas Áreas de Gobierno municipales, de la Junta Municipal del Distrito de Chamartín, y de la Junta de Compensación del Centro de Negocios Chamartín, y a la que se invitará a participar a otros organismos y entidades relevantes.

Esta Comisión será coordinada, de manera conjunta, por las direcciones generales competentes en materia de sostenibilidad y en materia de ejecución del planeamiento y obras de urbanización ejecutadas por el sistema de compensación.

La comisión tendrá un número de miembros no superior a veinte, con número de miembros representantes del Ayuntamiento de Madrid igual o superior al resto.

El objetivo de esta Comisión de Seguimiento será analizar el cumplimiento de los objetivos de neutralidad climática y evaluar como los distintos factores regulatorios, técnicos, económicos o de gobernanza aplicados en el Área Demostradora de Acción Climática están contribuyendo a alcanzar dichos objetivos, planteando modificaciones o adaptaciones cuando sea necesario.

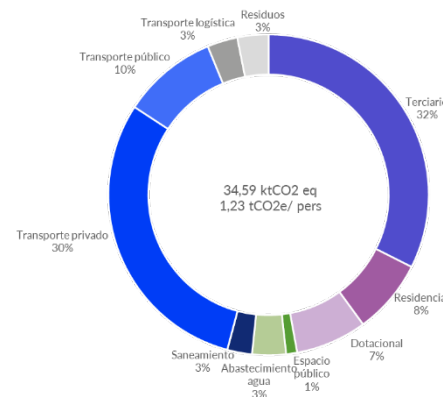
La Comisión de Seguimiento realizará al menos las siguientes actividades:

- Establecer un sistema robusto de indicadores que permita evaluar el cumplimiento y el impacto de las medidas propuestas por el Plan de Acción.
- Actualizar el Plan de Acción proponiendo, cada 3 años mediante una revisión del mismo adaptado a las necesidades detectadas y a las condiciones de contexto.
- Difundir y comunicar las actividades realizadas en el Área Demostradora de Acción Climática del Centro de Negocios Chamartín de Madrid Nuevo Norte.
- Identificar proyectos innovadores de desarrollos urbanísticos nacionales e internacionales, promoviendo el intercambio de información y la colaboración en materia de mejora del cambio climático.

El propósito general de todas estas actividades es la monitorización del impacto del ADAC y la propuesta y puesta en marcha de nuevas estrategias necesarias para solventar las barreras detectadas.

### SITUACION DE PARTIDA

34,59 kt CO<sub>2</sub>eq



### ÁREA DEMOSTRADORA DE ACCIÓN CLIMÁTICA

11,18 kt CO<sub>2</sub>eq

