



**Ciudades energéticamente sostenibles:
la transición energética urbana a 2030**

Contenidos

Las ciudades son un elemento clave en la transición energética

La evolución tendencial de las ciudades no es suficiente para alcanzar los objetivos

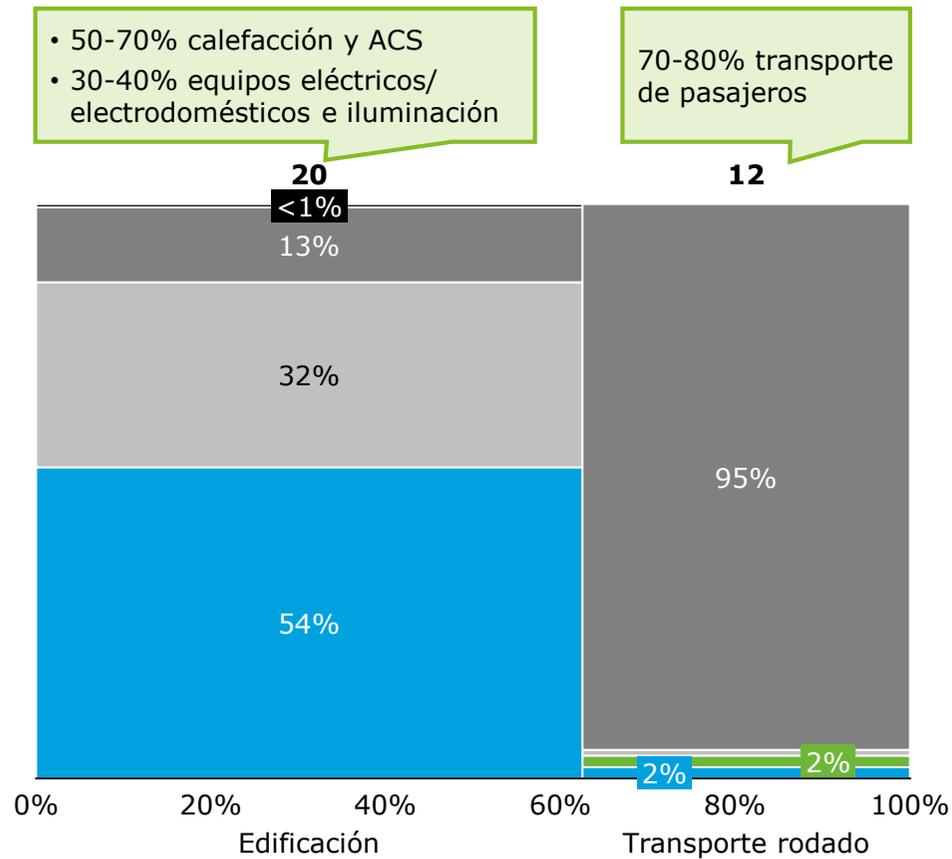
Cambiar el modelo energético requiere el impulso de las Administraciones

Recomendaciones para la sostenibilidad energética urbana y propuesta para su seguimiento

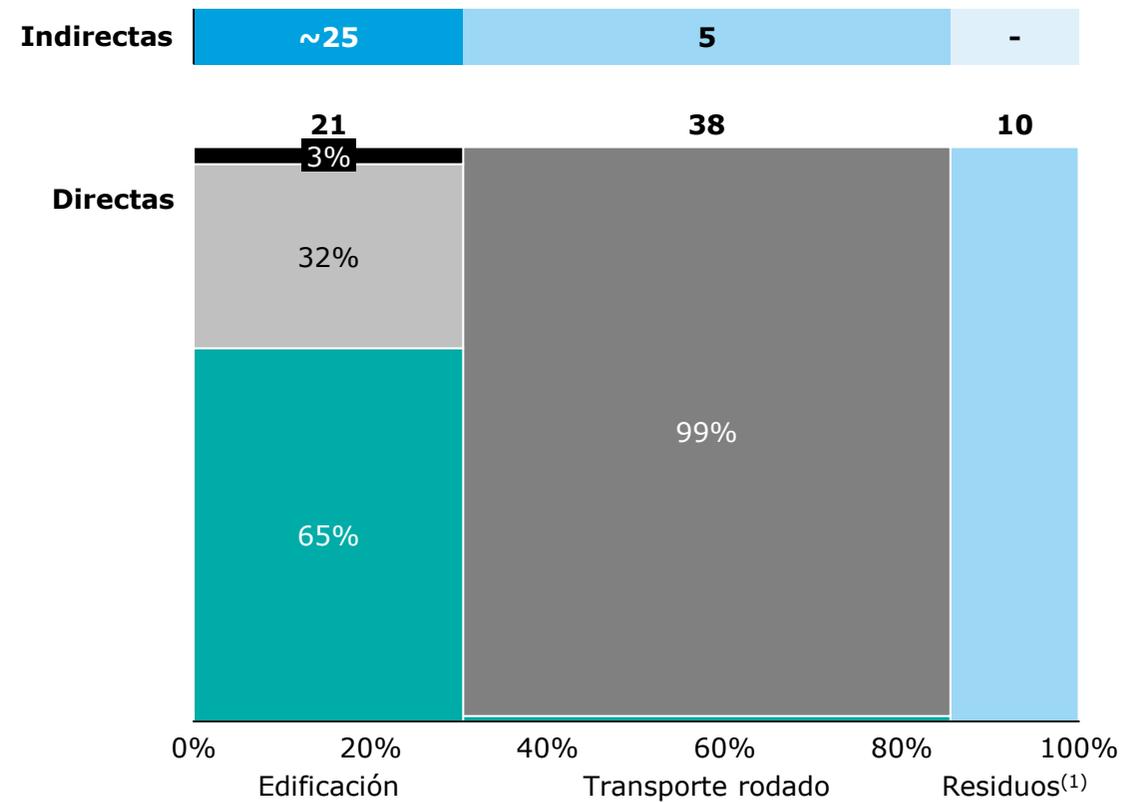


La edificación es el principal sector de consumo (>60%), mientras que el transporte rodado el principal foco de emisiones GEI directas (55%)

Consumo de energía final en las ciudades por sector de actividad y vector energético
(Mtep; 2016)



Emisiones GEI en las ciudades por sector de actividad y vector energético
(MtCO₂eq; 2016)



■ Carbon ■ Producto Petrolífero ■ Gas Natural ■ RES uso final ■ Electricidad

(1): Emisiones GEI de origen no energético
Fuente: MITECO; IDAE; análisis Monitor Deloitte

Contenidos

Las ciudades son un elemento clave en la transición energética

La evolución tendencial de las ciudades no es suficiente para alcanzar los objetivos

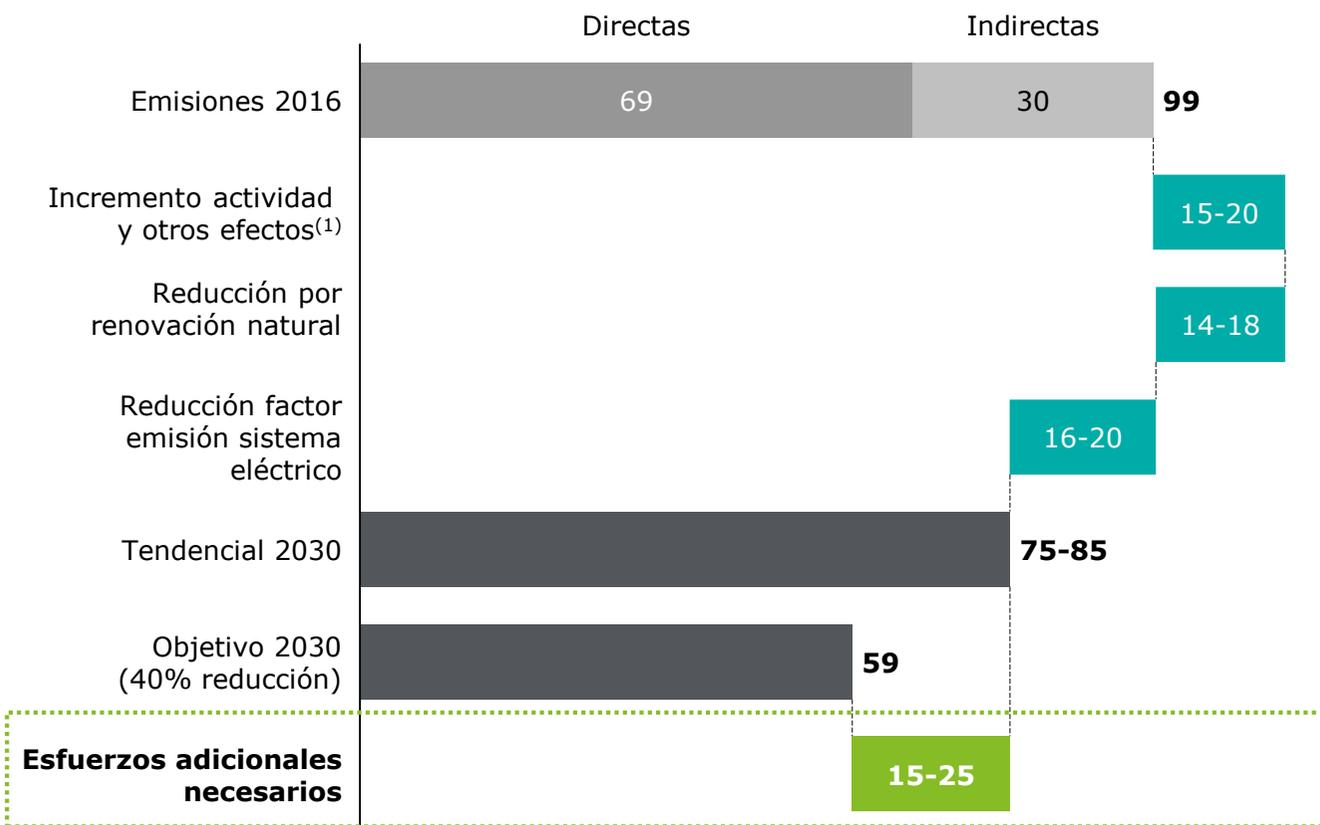
Cambiar el modelo energético requiere el impulso de las Administraciones

Recomendaciones para la sostenibilidad energética urbana y propuesta para su seguimiento



La evolución tendencial no permitirá a las ciudades alcanzar los objetivos de descarbonización en 2030 (40% de reducción de emisiones GEI)

Emisiones GEI directas e indirectas en las ciudades españolas (MtCO₂eq)



Factores de evolución

Incremento de la actividad económica y población en las ciudades

Renovación natural por equipos más eficientes y menos contaminantes

Reducción del factor de emisión 60-70% (>50GW de nueva renovable)

Actuaciones adicionales necesarias para alcanzar el objetivo del Pacto de los Alcaldes

Los esfuerzos adicionales a realizar en las ciudades tienen tanto impacto (o más) que los esfuerzos por renovación natural o por la penetración de renovables en el sistema eléctrico

(1) Incluye una reducción del 15% de las emisiones generadas por el sector residuos, en línea con la reducción de los sectores no energéticos

Fuente: análisis Monitor Deloitte

Para llevar a cabo este esfuerzo adicional se han analizado 32 actuaciones en los sectores de transporte, residencial, servicios y consumos municipales

Transporte



Cambio Modal	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio modal a transporte público • Cambio modal a no motorizado
Movilidad inteligente	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos modelos de movilidad • Transporte bajo demanda
Vehículos menos contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> • Vehículo eléctrico • Desincentivar la circulación de vehículos contaminantes • Furgoneta eléctrica/bajas emisiones • Autobús eléctrico/bajas emisiones
Reducción demanda movilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización del urbanismo de la ciudad • Flexibilización horarios de trabajo/teletrabajo

Residencial



Mejora de uso	<ul style="list-style-type: none"> • Implantación de sistemas de control de calefacción
Cambio equipo térmico	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de equipo por bomba de calor • Cambio de equipo por caldera de condensación
Rehabilitación	<ul style="list-style-type: none"> • Sustitución ventanas y cerramientos • Mejora aislamiento fachada • Mejora aislamiento cubierta
Sustitución equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Renovación de electrodomésticos e iluminación
Autoconsumo	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconsumo

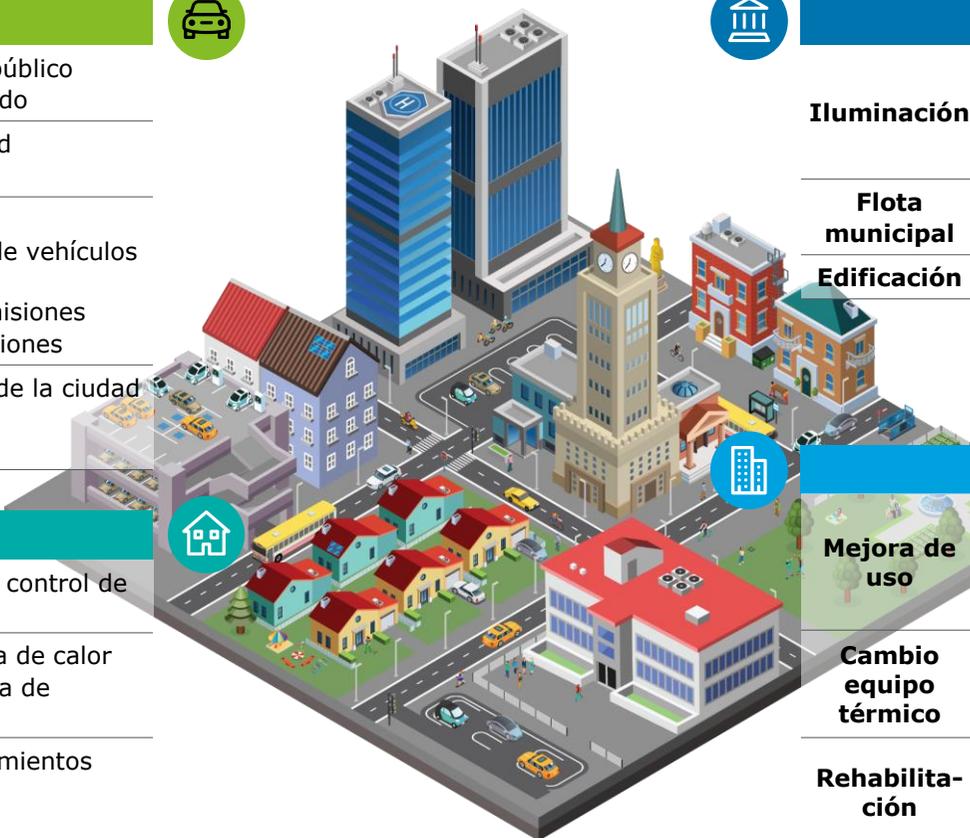


Consumos municipales

Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de control inteligente de iluminación • Renovación de equipos de iluminación a LED
Flota municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Flota municipal cero emisiones
Edificación	<ul style="list-style-type: none"> • Edificios municipales sostenibles

Servicios

Mejora de uso	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de control de climatización • Sistemas de control inteligente de iluminación • Otras actuaciones
Cambio equipo térmico	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de calor • Caldera de condensación • Equipos complementarios
Rehabilitación	<ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitación fachada • Rehabilitación cubierta • Sustitución ventanas y cerramientos
Sustitución equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Renovación de equipos eléctricos e iluminación
Autoconsumo	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconsumo



La penetración de actuaciones en cada arquetipo de ciudad se ha estimado según el peso actual de emisiones de cada sector, así como de otros aspectos económicos, técnicos y socioculturales

Transporte - Actuaciones de sostenibilidad energética analizadas

Transporte



Cambio Modal

- Cambio modal a transporte público
- Cambio modal a no motorizado

Movilidad inteligente

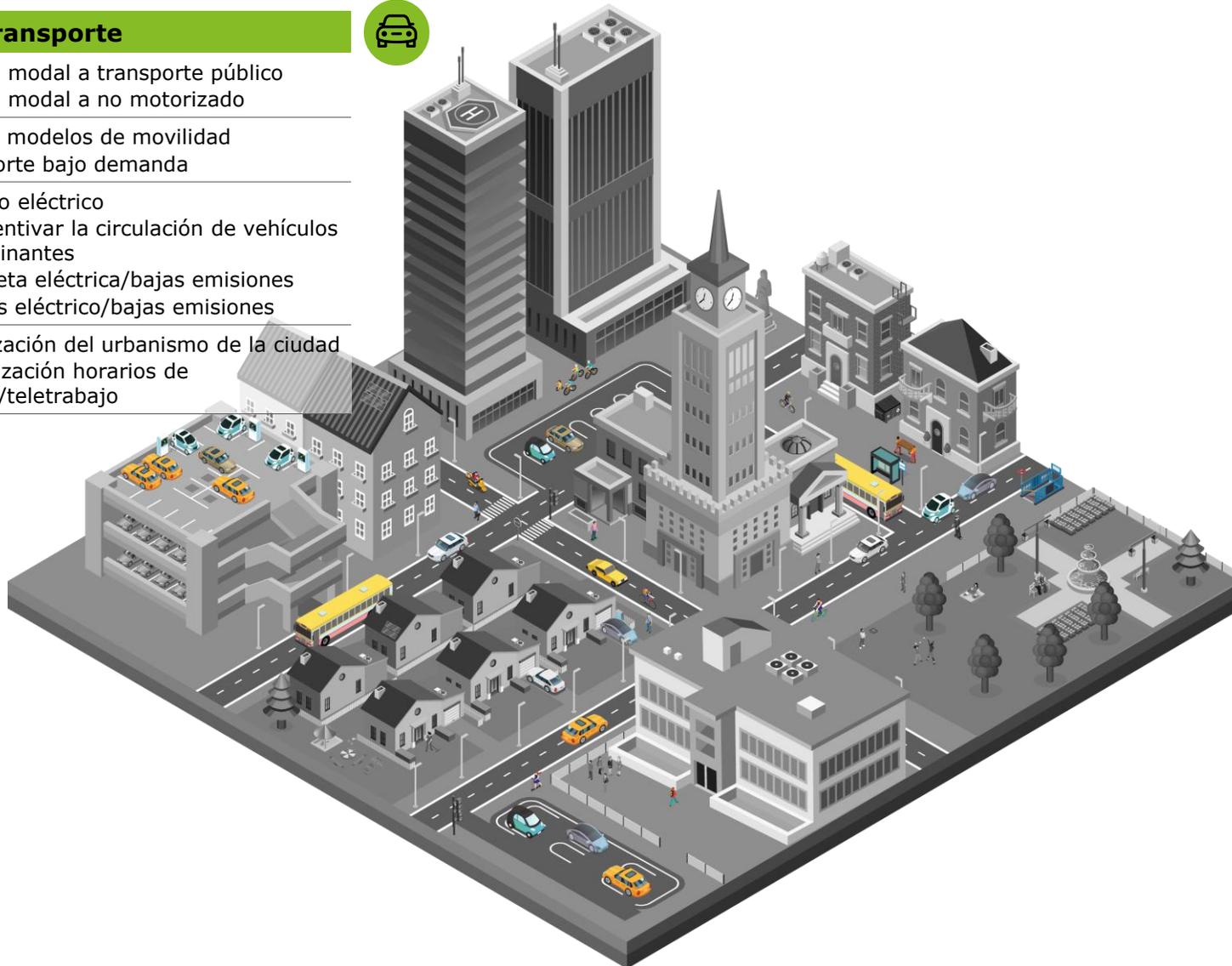
- Nuevos modelos de movilidad
- Transporte bajo demanda

Vehículos menos contaminantes

- Vehículo eléctrico
- Desincentivar la circulación de vehículos contaminantes
- Furgoneta eléctrica/bajas emisiones
- Autobús eléctrico/bajas emisiones

Reducción demanda movilidad

- Optimización del urbanismo de la ciudad
- Flexibilización horarios de trabajo/teletrabajo





El cambio modal y la penetración del vehículo eléctrico serían las dos actuaciones con mayor impacto en la reducción de emisiones GEI

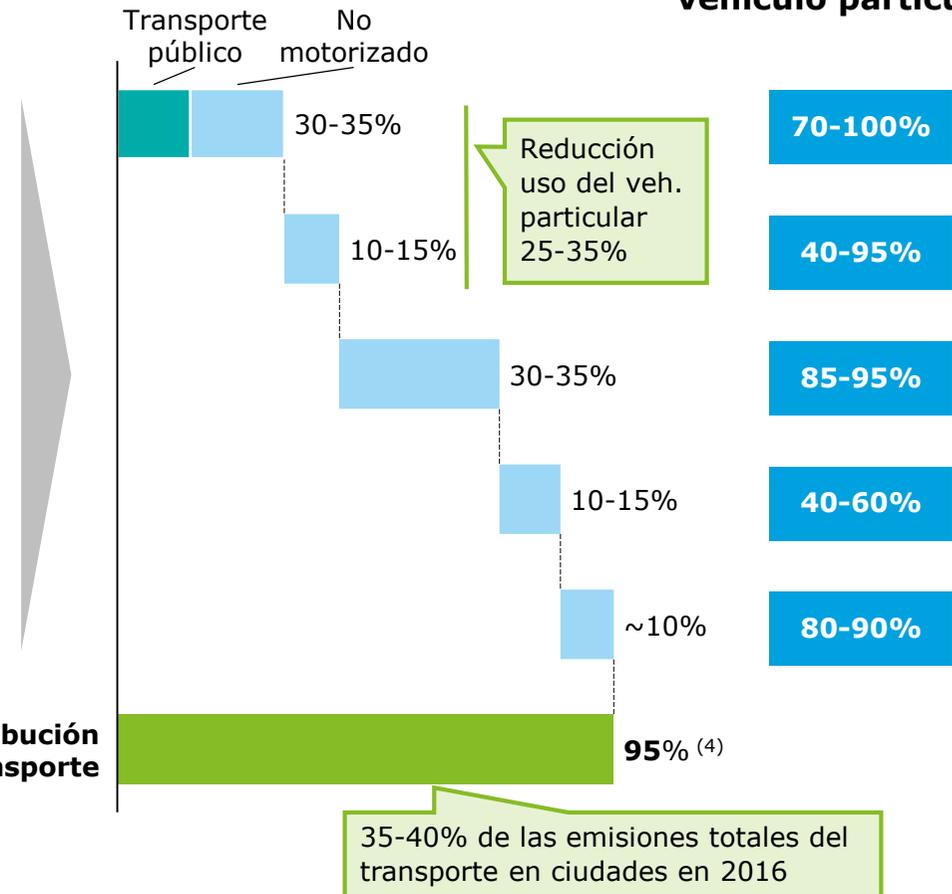
Actuaciones

Penetración de cada actuación a 2030

Cambio modal a tte. público o medios no motorizados	Transporte público: <ul style="list-style-type: none"> +3-5p.p. en ciudades grandes +1-2p.p en ciudades medias No motorizado: +5p.p.
Movilidad inteligente ⁽³⁾	10% en ciudades grandes y 3-5% en ciudades medias (sobre trayectos en vehículo particular)
Penetración del vehículo eléctrico	25-30% del parque total
Desincentivar vehículos más contaminantes	Reducir vida media de la flota 3-4 años
Autobús sostenible	15-25% de autobuses eléctricos

Contribución a la reducción de emisiones GEI directas e indirectas en 2030 (%)

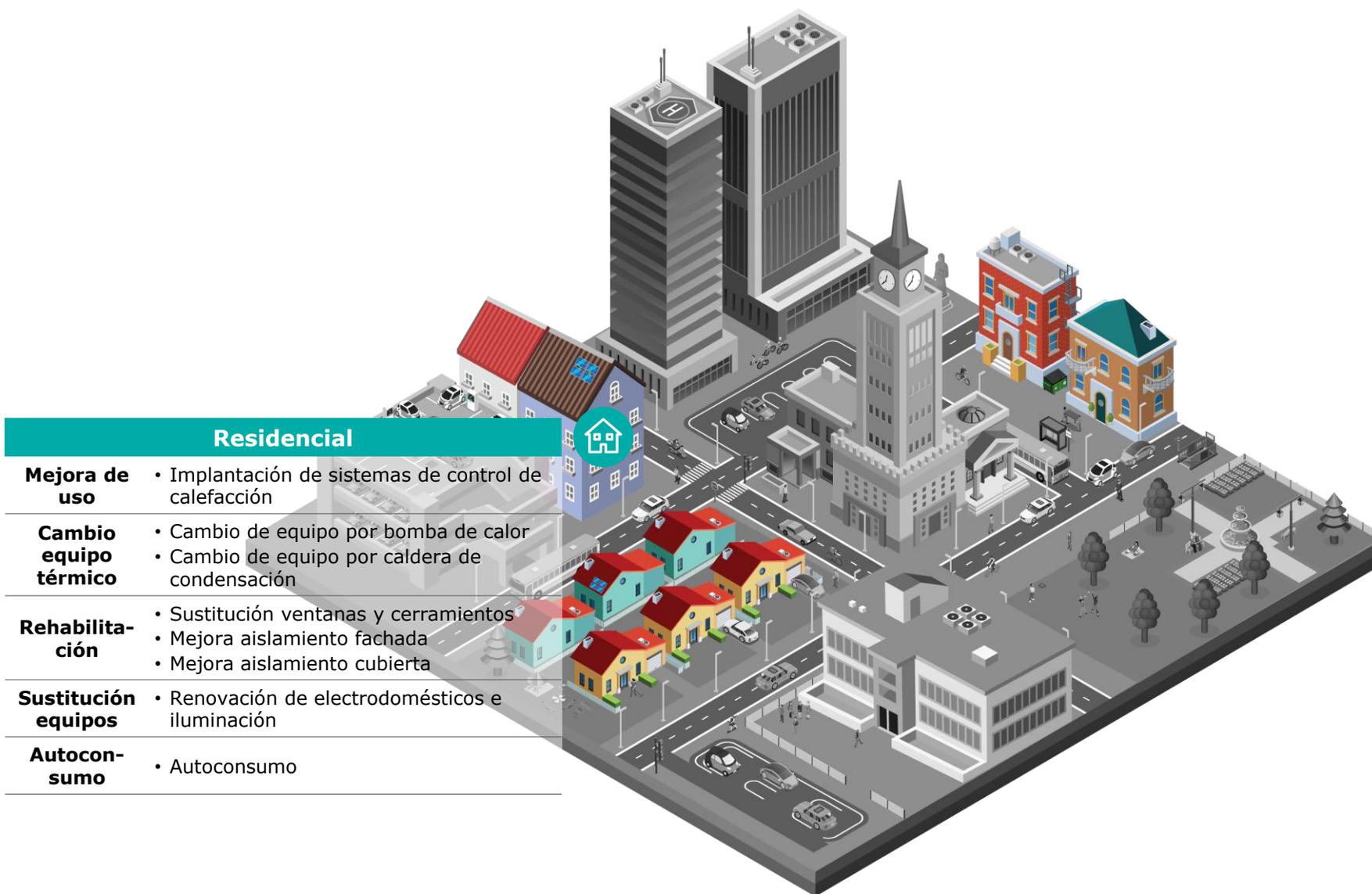
Reducción unitaria de emisiones respecto a un trayecto en vehículo particular ⁽⁵⁾



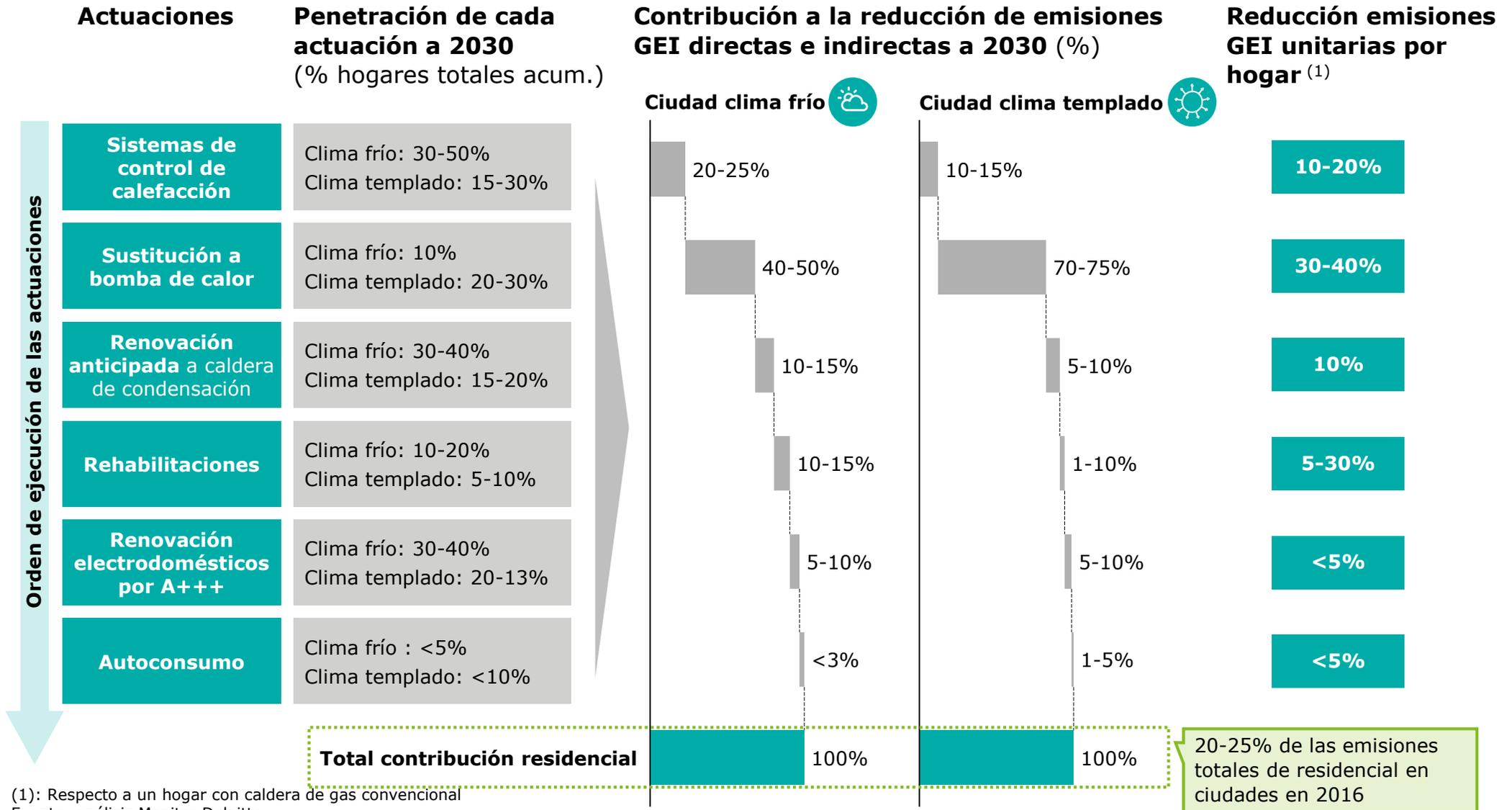
(1): Ciudades grandes; (2): Ciudades medias; (3): Incluye *casrharing*, *carpooling* y transporte bajo demanda; (4): Actuaciones no recogidas: mejora del urbanismo, teletrabajo, furgoneta eléctrica y turismos de GNV; (5): Emisiones directas e indirectas. Comparado con un trayecto en un vehículo particular medio del parque actual

Fuente: análisis Monitor Deloitte

Residencial - Actuaciones de sostenibilidad energética analizadas



El cambio a equipos térmicos eficientes y el desarrollo de sistemas de control presentan la mayor capacidad de reducción de emisiones



(1): Respecto a un hogar con caldera de gas convencional
Fuente: análisis Monitor Deloitte

Contenidos

Las ciudades son un elemento clave en la transición energética

La evolución tendencial de las ciudades no es suficiente para alcanzar los objetivos

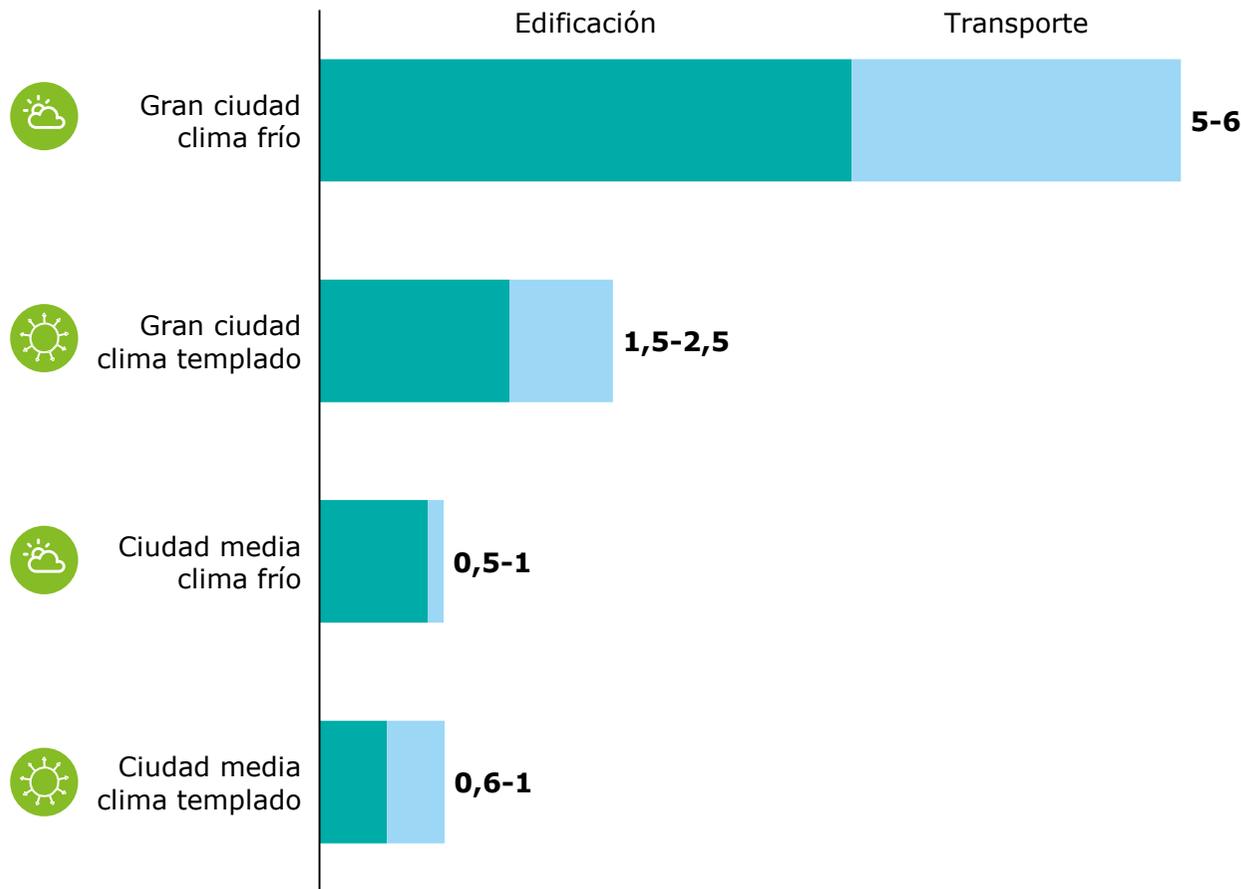
Cambiar el modelo energético requiere el impulso de las Administraciones

Recomendaciones para la sostenibilidad energética urbana y propuesta para su seguimiento

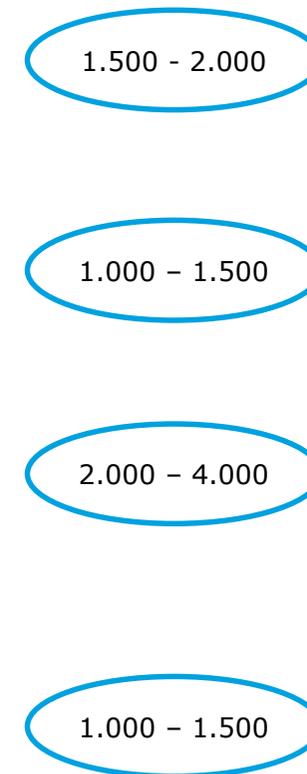


Cumplir los objetivos de emisiones requiere una inversión adicional de 1.000-4.000€ por habitante hasta 2030 según el arquetipo de ciudad

Inversiones adicionales ⁽¹⁾ necesarias (miles de millones de €₂₀₁₆)



Inversión adicional por habitante a 2030 (€₂₀₁₆/habitante)

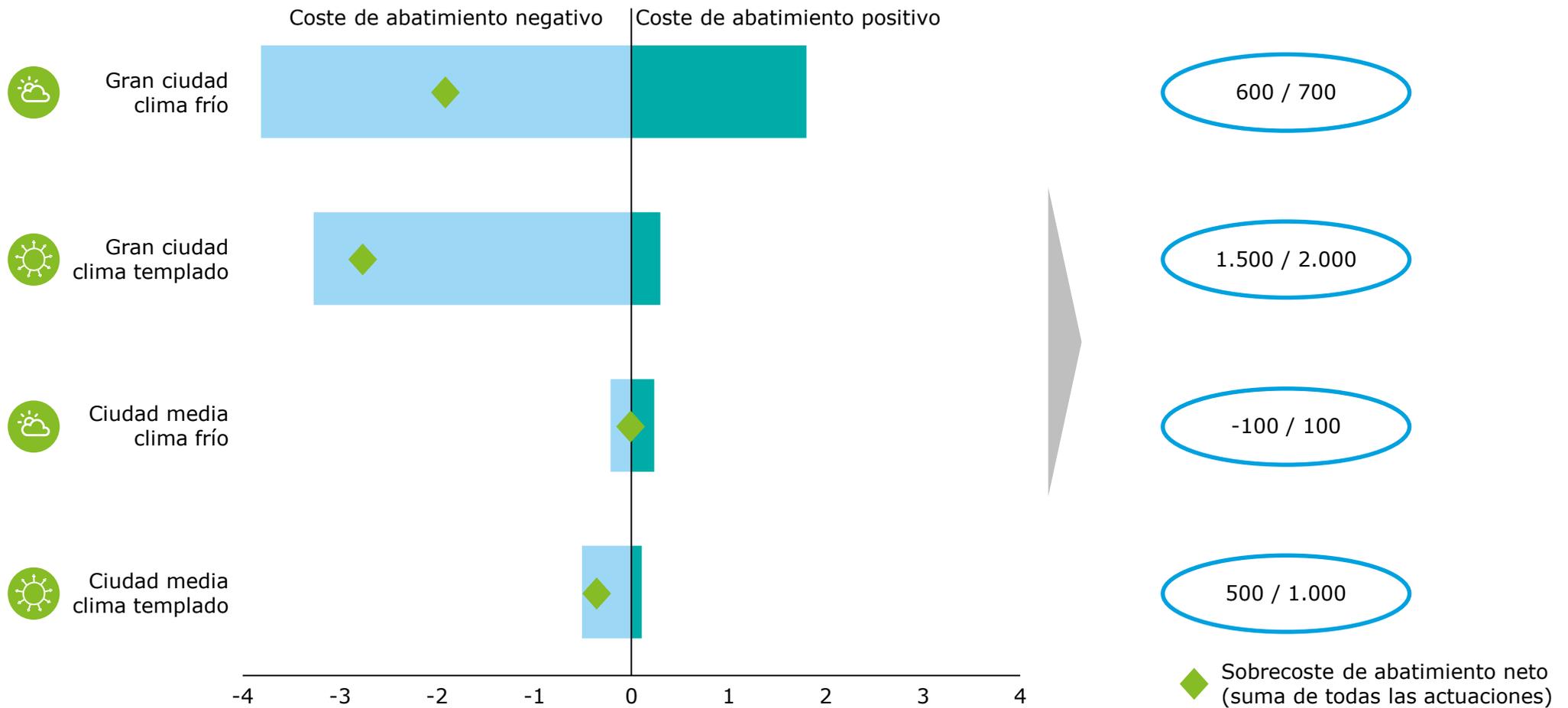


(1): Diferencia de inversión entre la opción considerada en el estudio como actuación energéticamente sostenible y la opción convencional
Fuente: análisis Monitor Deloitte

Las actuaciones necesarias conllevarán un ahorro de hasta 2.000 €/habitante hasta 2030 en la mayoría de las ciudades

Coste de abatimiento acumulado ⁽¹⁾
(miles de millones de €₂₀₁₆)

Ahorro por habitante
(€₂₀₁₆/habitante)



(1): Sobrecoste calculado considerando que la inversión en transporte público necesaria para acometer el incremento de demanda no se repercute de manera directa al consumidor
Fuente: análisis Monitor Deloitte

Contenidos

Las ciudades son un elemento clave en la transición energética

La evolución tendencial de las ciudades no es suficiente para alcanzar los objetivos

Cambiar el modelo energético requiere el impulso de las Administraciones

Recomendaciones para la sostenibilidad energética urbana y propuesta para su seguimiento



Recomendaciones de políticas energéticas municipales para lograr los objetivos fijados en el Pacto de los Alcaldes



Establecer **objetivos y modelos de gobernanza** de sostenibilidad energética en cada municipio

-  Procesos de **medición, inventariado y reporte** de consumos y de emisiones
-  **Objetivos de sostenibilidad energética** a 2030 y 2050 mediante planes estratégicos municipales
-  **Modelos de gobernanza** a nivel municipal que permitan definir roles y responsabilidades
-  **Implantar un índice** que mida el avance de las ciudades hacia la sostenibilidad energética



Favorecer un **transporte de pasajeros** con un mayor peso del transporte público, medios no motorizados y fuentes de energía no contaminantes

-  **Planes de movilidad:** restricciones de acceso, facilidad para transporte no motorizado e intermodalidad
-  Facilitar el despliegue de modelos de negocios de **movilidad inteligente**
-  Fomentar la **penetración de vehículos eléctricos**
-  **Desincentivar el uso de vehículos más antiguos** y contaminantes
-  **Planes corporativos** de movilidad sostenible
-  Plan para la implantación de **vehículos menos contaminantes** en el transporte público
-  Adaptar las actuales **tarifas eléctricas** para realizar la carga en periodos de bajo uso de la red



Desarrollar actuaciones que incrementen la **eficiencia energética** y las fuentes limpias **en la edificación**

-  **Planes de edificación:** inventario del parque, actuaciones prioritarias, objetivos de desarrollo y planes de inversión
-  Objetivo de **100% de parque edificatorio con certificado energético** en 2030
-  **Campañas de divulgación** a inquilinos/propietarios acerca de las medidas de los planes de edificación
-  Calendario para la **obligación de comercialización de equipos eficientes**
-  Fomentar la incorporación de **criterios energéticos en rehabilitaciones**
-  **Adaptar las actuales tarifas eléctricas** para que sean una señal de precio eficiente para equipos eléctricos



Convertir a las **Administraciones Municipales** en un **ejemplo de sostenibilidad** en sus usos energéticos

-  **Renovar el 100% de la luminaria pública** por tecnología LED en 2030
-  Establecer un **calendario de penetración de vehículos eléctricos** de la flota municipal
-  Establecer un calendario específico para cada ciudad de **penetración de taxis/VTCs eléctricos:** flota 100% eléctrica en 2022-2025