



Para obtener más información sobre la GMICC puede consultar la página web www.canariasmicc.com





MA. ÁREA TEMÁTICA: MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD..... 3

MA.1 EJE 1: TRANSPORTE: SOSTENIBLE, PÚBLICO Y EFICIENTE 12

MA. 1.1 Línea 1: Transporte, conectividad y trasvase modal..... 15

MA. 1.2 Línea 2. Intermodalidad y oferta de aparcamiento..... 40

MA.2 EJE 2: MOVILIDAD. URBANISMO DE PROXIMIDAD 51

MA. 2.1. Línea 1: Recorridos eficientes y eficaces del transporte público urbano
53

MA. 2.2. Línea 2: Ciudad de los 15 min. Apropiación del espacio público por
parte de la circulación peatonal y ciclista 63

MA.3 EJE 3: CIUDAD CON BALANCE NEUTRO 88

MA. 3.1 Línea 1: Transición al transporte sostenible, inteligente y emisiones 0.
91

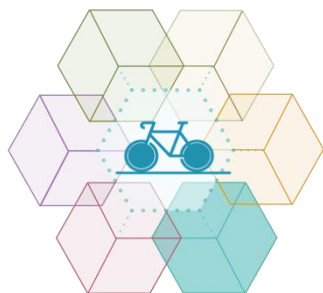
MA.4 EJE 4: INFRAESTRUCTURAS: RESILIENCIA, ADAPTACIÓN Y NATURALEZA..... 103

MA. 4.1. Línea 1: Infraestructuras resistentes y resilientes..... 107

MA. 4.2 Línea 2: Integración de la naturaleza (SbN). Permeabilidad del suelo
117



MA. ÁREA TEMÁTICA: MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD



DESAFÍO: Viabilizar desde la planificación urbanística la transformación del sistema de transporte y movilidad, en aras de reducir la predominancia del vehículo privado a través de la potenciación del transporte público, la intermodalidad y el aumento de los espacios para los modos de no motorizados. A su vez, aumentar la resiliencia de las infraestructuras de transporte frente a los impactos generados por el cambio climático mediante el aumento de la vegetación, la renaturalización del espacio público y reducción del sellado del suelo.

RELACIÓN DIRECTA CON OTRAS ÁREAS TEMÁTICAS:



La consideración del cambio climático en el Transporte y la movilidad tiene dos dimensiones, en primer lugar se encuentra la **mitigación**, que actúa sobre las causas del calentamiento global en donde entra este sector como uno de los principales causantes de su ocurrencia por la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), y en segundo lugar, la **adaptación**, que trata de prevenir y luchar contra los efectos de ese fenómeno.



DATO INFORMATIVO: Uno de los grandes contaminantes es el transporte (40,12% emisiones en canarias, representando, transporte terrestre el 70,20% de las emisiones totales seguido del transporte marítimo con el 17,40% y el transporte aéreo con el 12,40% en el año 2018.

(Anuario Energético de Canarias 2019)

Los efectos del cambio climático sobre el presente área temática no solo condicionan el medio físico, sino también influyen en la demanda futura del transporte, en los comportamientos de movilidad y en los patrones de elección de los modos de transporte.

Para hacer frente a estos retos es preciso adoptar enfoques innovadores en las políticas de transporte y establecer prioridades considerando los beneficios integrales. La diversificación de la matriz modal (esquema principal o entre los distintos modos de transporte del sistema general), por medio del aumento de la participación de modos menos contaminantes, procurando mejoras de eficiencia de cada modo y en la gestión de las principales cadenas logísticas (intermodalidad entre los distintos modos de transporte para personas y mercancías) resultan un significativo aporte para la reducción de emisiones, mejorando también la competitividad del Archipiélago Canario.



Figura 1. Prioridades en el área temática que permitirá la reducción de emisiones necesaria para cumplir los compromisos europeos, nacionales y autonómicos. Fuente: Elaboración propia

La movilidad es un elemento clave en las políticas urbanísticas debido a la expansión de las ciudades y la complejidad de los usos del suelo. No se puede negar que se necesitan modelos de movilidad inteligentes y sostenibles, que aseguren la accesibilidad universal, que reduzcan las desigualdades entre los distintos territorios y las distintas clases sociales.

Por ello, se establecen unos objetivos claros en aras de transformar los modelos actuales de movilidad en la planificación urbanística partiendo de las líneas estratégicas y objetivos establecidos en cada uno de los documentos normativos referentes a cambio climático y de aquellos establecidos a modo transversal en los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** y en la Agenda Urbana Española 2030.

Entre estos objetivos se determina que la movilidad sostenible es una herramienta transversal para el desarrollo de los 17 ODS pero incide mucho más en el objetivo 11. “Ciudades y Comunidades Sostenibles”:

“11.2. De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.”

Por otro lado, desde la **Agenda Urbana Española 2030** se busca dar respuestas a las necesidades de la era presente referidas a la movilidad, es por ello que presenta dos objetivos específicos claves, el primero, “Favorecer la ciudad de proximidad” desde donde se fomenta la conectividad urbana y la reducción de las distancias de los recorridos, y el desarrollo de un modelo de ciudad en el cual, el espacio destinado a cada uno de los modos de transporte sea más equitativo y en el que se priorice siempre la circulación peatonal. El segundo objetivo “Potenciar Modos de transporte sostenible” pretende, a través de **Planes de Movilidad Sostenible (PMS)**, fomentar los sistemas de transporte público eficientes, construir redes de transporte público

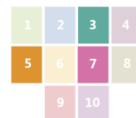


eficientes, diseño de intercambiadores de transporte, aparcamientos disuasorios, es decir, que se fomente la intermodalidad entre los distintos modos de transporte en aras de conseguir reducir la predominancia del transporte privado.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



OBJETIVOS DE LA AGENDA URBANA ESPAÑOLA



Con este fin, en julio de 2016, la Comisión Europea adoptó la “*Estrategia Europea a Favor de la Movilidad de Bajas Emisiones*” cuyo objetivo no es otro que conseguir un sistema de movilidad 0 emisiones a partir de actuaciones de mejora de la eficiencia del en el transporte y la movilidad mediante nuevas tecnologías, combustibles alternativos, fomento del transporte multimodal, impulso del consumo de energías de fuentes renovables, así como una mayor comercialización de los vehículos de cero emisiones.

Por otro lado, el Gobierno Español maneja una estrategia para luchar contra el cambio climático a través de una comisión delegada entre las que se encuentra la “*Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030*” cuyo objetivo es desarrollar un nuevo concepto de movilidad urbana, implantar eficiencia energética en el transporte, apostar por un modelo de movilidad amable con el medio ambiente e inclusivo para la ciudadanía.

Por todo esto, el área temática de Movilidad y Accesibilidad trata ciertos aspectos necesarios para actuar hacia la reducción de las emisiones GEI, fomentar las estrategias de proximidad para procurar realizar el desplazamiento a menores distancias y tiempos posibles, fomentar y transformar los actuales modelos de movilidad contaminantes a modos más sostenibles y promover la inclusividad y equidad en el transporte para todas aquellas personas en vulnerabilidad o desigualdad, aumentar la resiliencia de las infraestructuras, la capacidad de adaptación y la inclusión de la vegetación como elemento integrador en las infraestructuras viarias que incrementen el confort ambiental.

El siguiente **diagrama de impactos** pretende ofrecer una visión holística y sintética de los principales riesgos e impactos que se espera que afecten más directa e intensamente al presente área temática aunque solo se muestran las relaciones más relevantes e inmediatas en aras a establecer y priorizar medidas adaptación.

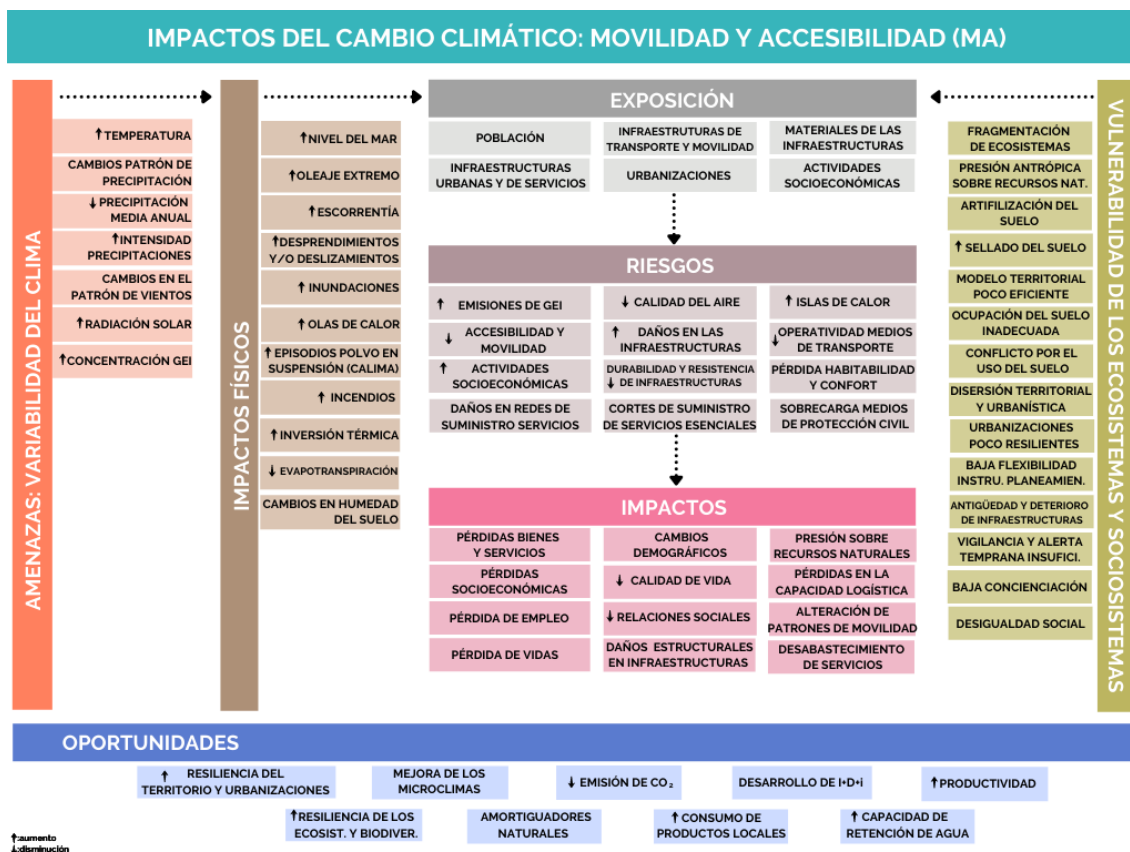


Figura 2. Esquema de impactos del cambio climático sobre el AT Movilidad y Accesibilidad. Fuente: Elaboración propia a partir de IPCC, 2014

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL ÁREA TEMÁTICA

El área temática se estructura en **cuatro ejes de integración**, descendiendo en distintas **líneas de análisis**, vinculados los unos a los otros que hacen que, desde la perspectiva del planeamiento urbanístico, se contemplen los aspectos de la movilidad como una parte fundamental y constituyente de la estructura territorial y urbana sobre los pilares de la reducción de las emisiones de GEI, potenciación de la movilidad sostenible, la resiliencia de las infraestructuras de transporte y renaturalización o inclusión de la infraestructura verde en el espacio urbano. Aspectos inherentes a la lucha contra el cambio climático.

Estos tres primeros ejes se enfocan desde la perspectiva de la **MITIGACIÓN**. La cual está relacionada con la eficiencia y sostenibilidad del transporte y la movilidad, la reducción de la predominancia del vehículo privado y su relación directa con la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Esta relación se establece principalmente a través del fomento de la intermodalidad y la potenciación de los modos de transporte no contaminantes.

El primero de ellos, **Transporte: sostenible, público y eficiente**, trata sobre viabilizar desde la planificación estructural y urbana, la potenciación del transporte público sostenible, eficiente y conectado en sustitución al vehículo privado, la intermodalidad y la conectividad entre puntos estratégicos del territorio periféricos con las zonas

urbanas, así como conseguir un reparto equilibrado del espacio público incrementando el espacio para los modos no motorizados.

En el segundo eje, **Movilidad. Urbanismo de proximidad**, es en donde resulta fundamental una movilidad eficiente en cuanto a la reducción de distancias y tiempo de los recorridos a través del desarrollo de redes peatonales, ciclistas y de transporte público continuas, que aumenten la conectividad urbana y la accesibilidad con patrones de proximidad entre la residencia y el trabajo y las actividades rutinarias del día a día. Todo ello mediante la extensión de la oferta de viarios peatonales de estancia y apropiación, viarios rodados, recuperación del espacio urbano para el tránsito peatonal, así como mediante la eliminación de puntos conflictivos vehículo-circulación peatonal.

El último eje de integración, **Ciudad con balance neutro** trata de viabilizar desde la planificación urbanística la reducción de la huella de carbono de los municipios ocasionada por el vehículo a motor a partir del aumento y potenciación de infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos e infraestructuras para combustibles alternativos. Así como conformar entornos urbanos encaminados al desarrollo sostenible donde se aumente la calidad de vida de la ciudadanía, la sostenibilidad energética y económica, y se consiga una gestión eficiente de los servicios innovando en materiales, recursos y modelos a través de la promoción de la inteligencia colectiva y la co-creación y de la utilización de las nuevas tecnologías mediante la participación ciudadana y la implicación de los sectores privado y público, así como de la propia ciudadanía y de las empresas.

Finalmente, el área temática finaliza con un último eje de integración **Infraestructura: resiliencia, adaptación y naturaleza** donde se trata la perspectiva de la **ADAPTACIÓN**, el cual atiende a los posibles impactos derivados del cambio climático, la reducción de la vulnerabilidad y aumento de la resiliencia de las infraestructuras de transporte y movilidad, en función de las características y tipologías del ámbito. Asimismo, se potencia la renaturalización y la superficie permeable mediante las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) como elemento fundamental para la organización y distribución de la ciudad y la adopción de la infraestructura verde-azul como base del diseño para comenzar a viabilizar el reacoplamiento ciudad-territorio.

Impulso de la red verde en las infraestructuras de transporte y movilidad para aumentar incrementar la funcionalidad del espacio urbano. Sistemas basados en la naturaleza como elemento fundamental para la organización y distribución de la ciudad.

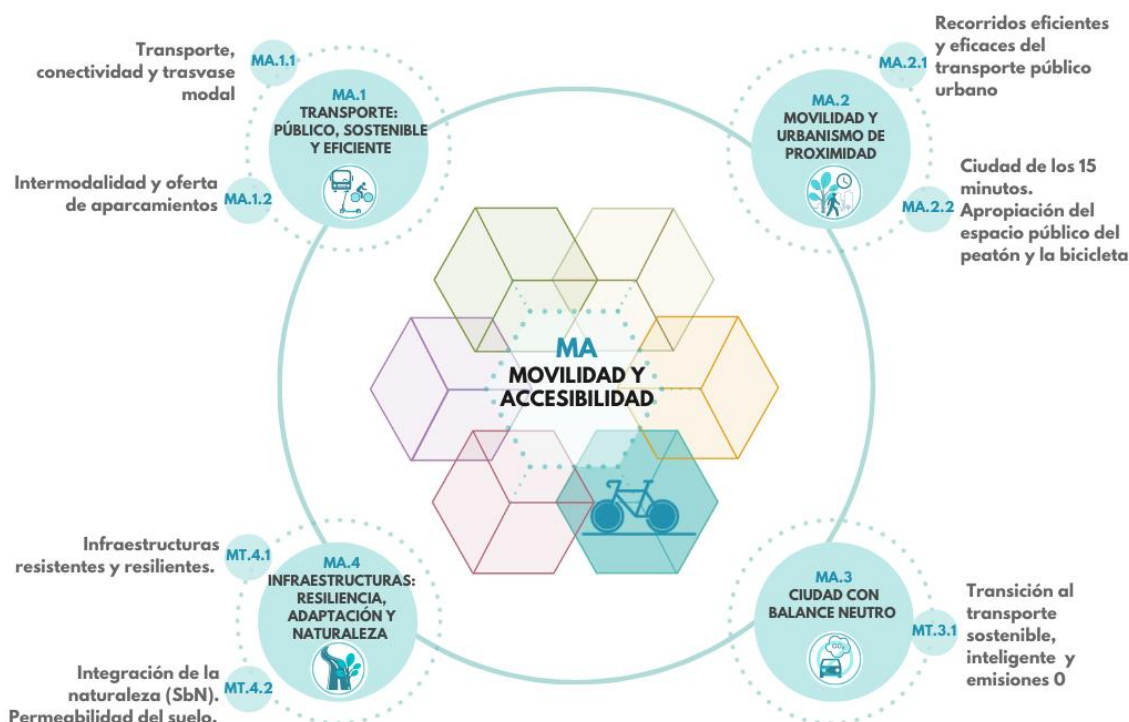


Figura 3. Organigrama del área temática “Movilidad y Accesibilidad (MA)”. Fuente: Elaboración propia

Para cumplir con esto, es necesario apoyarse en la redacción de los respectivos **Estudios y Planes de Movilidad Sostenible (EMS, PMS)** los cuales, se definen como el conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de modos de desplazamiento más sostenible que hagan compatibles el crecimiento económico, la cohesión social y la defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para la ciudadanía.

PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

El objetivo de las acciones de los Planes de Movilidad Sostenible es el de proporcionar, alternativas al vehículo privado que sean más sostenibles, eficaces y confortables y, simultáneamente, convencer de que pueden y deben ser usadas en sustitución del vehículo privado (pirámide de la movilidad ideal).

El hecho de que, hasta no hace mucho tiempo, la planificación urbanística se haya venido proyectando para solo una parte de la sociedad, marca el interés, además de hacia la acción climática, de ampliar esta mirada y enfocarla desde una perspectiva inclusiva. Atender al conjunto de la sociedad desde una visión más global y equitativa, hace que se deba ser permeable a las necesidades de las mujeres, de las personas mayores, con escasa autonomía, de niñas y niños. Y también es esta premisa la que determina analizar e implementar un sistema de movilidad que facilite los movimientos de forma inclusiva y segura.

De esta forma, la **reducción de los desplazamientos motorizados** y, en particular, de los que se realizan en vehículo privado, para personas, y en camión, para mercancías, y como alternativa, la promoción de formas de desplazamiento no



motorizadas y del transporte público, para las personas, **constituyen las bases de una movilidad más sostenible.**

Esto significa proporcionar a la ciudadanía alternativas al vehículo privado promoviendo políticas urbanísticas que den prioridad a los modos de transporte más sostenibles, eficaces y confortables, concienciar de la necesidad de un uso más eficiente del vehículo privado, y a su vez, dar prioridad a las formas urbanas que fomentan su utilización. Y por ende, potenciar los desplazamientos peatonales.

Ante el modelo de movilidad y de transporte tradicionales nace la alternativa denominada “ecomovilidad” que consiste en promover el uso del transporte o sistemas de transporte eficiente, responsable con el medioambiente y saludable para la ciudadanía. La “ecomovilidad” no es solo utilizar bicicleta, caminar o usar el transporte público, sino la relación, conexión y combinación que debe hacerse entre los distintos medios de transporte para conseguir una movilidad respetuosa con el entorno.

Para conseguir la transformación del sector transporte y el modelo de movilidad, desde hace muchos años, la Comunidad Autónoma de Canarias ha mostrado especial sensibilidad con la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible, habiendo aprobado diversas normas al respecto como por ejemplo la *Ley 13/2007 de Ordenación del Transporte por Carretera de Canarias* la cual hace referencia a la necesidad de la ordenación de los sistemas de transporte municipales toda vez que se establecen los derechos de los usuarios y usuarias del transporte y, más recientemente, la *Guía Metodológica para la elaboración de Planes de Movilidad Urbana Sostenible* (noviembre 2018), presentada en total sintonía con las políticas de la UE en las publicaciones de 2017 respecto a Movilidad urbana sostenible: Política europea, práctica y soluciones.

Por tanto, en base a la Guía Metodológica, el presente área temática se desarrolla alrededor de las **metas** y de unos **Planes Sectoriales** que las responden y que persiguen el mismo objetivo de acción climática y lucha contra el cambio climático.

¿Y cuáles son los criterios principales para el desarrollo de un Plan de Movilidad Sostenible?

Para realizar un correcto PMUS, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía establece 10 “reglas de oro” entre las que se encuentra el “**binomio urbanismo y movilidad se consideran inseparables**”.

Por otro lado, el ámbito de los Planes tiene que corresponder a la aglomeración urbana que es donde se realizan la mayor parte de los desplazamientos, en conectividad con las zonas periféricas. Los PMS/PMUS no son planes para barrios ni un plan de ámbito regional/nacional, sino que el alcance que posee cada plan tiene que corresponde al ámbito de competencias municipales en donde, en ciertas ocasiones, es conveniente la coordinación de esfuerzos entre los municipios colindantes con mucha interrelación en la movilidad del día a día.



Estos Planes son herramientas transversales en la toma de decisiones que debe proponer acciones en coordinación con los Planes Generales de Ordenación Urbanística (PGOU) y demás Planes Urbanísticos, Planes de Transporte, Estrategias de Medio Ambiente y Estrategias de Seguridad Vial, entre otros.

En donde, las iniciativas recaen en las autoridades competentes en el ámbito municipal y geográfico definido. Estas deberían realizarse con un enfoque integrador y no sectorial, en donde los agentes implicados no solo a las concejalías y departamentos de transporte sino también a los de urbanismo, medio ambiente, asuntos sociales, cultura, etc. Es importante activar mecanismos de participación pública para tener en cuenta a los agentes sociales.

En cuanto a la toma de decisiones y actuaciones finales en la ordenación, no solo hay que tener en cuenta los costes de inversión, sino que es necesario estimar correctamente los costes de operación y mantenimiento, cuyo elevado coste puede dar al traste con medidas ya implantadas.

Hay que realizar una correcta planificación para la introducción de las actuaciones y medidas teniendo en cuenta las capacidades presupuestarias, las sinergias que pueden lograrse y los costes de oportunidad y cobeneficios.

“La amenaza mayor en un PMUS es que se conviertan en otro estudio convencional de movilidad urbana o de tráfico que solamente plantee soluciones sectoriales basadas en el automóvil y el transporte público. Sería deseable que el PMUS se enmarcase en una estrategia de desarrollo regional con coordinación entre ambos niveles.” (IDAE)

Para poder minimizar e inclusive neutralizar los potenciales impactos del cambio climático se ha diseñado un **DAFO** con las principales variables que conciernen al área temática **Movilidad y accesibilidad**, considerando el protagonismo multiescalar del modelo territorial así como el de la planificación urbanística. Esta visión supondrá un enfoque estratégico a la hora de explorar las oportunidades que este fenómeno sin precedentes puede traer consigo:



Tabla 1. DAFO Área temática Movilidad y Accesibilidad. Fuente: Elaboración propia

	FACTORES ENDÓGENOS	FACTORES EXÓGENOS
+	DEBILIDADES • Características orográficas y carácter insular. • Elevadas emisiones de GEI. • Elevada presión antrópica sobre los recursos naturales y el suelo en beneficio del proceso urbanizador. • Aumento de la fragmentación de los ecosistemas. • Obsolescencia en las normativas de cálculo. • Falta de concienciación de la ciudadanía. • Alta dependencia de combustibles fósiles • Falta de infraestructura verde en las infraestructuras. • Falta de conectividad y accesibilidad. • Falta de mantenimiento de las infraestructuras. • Inexistencia de infraestructuras para modos alternativos al automóvil. • Baja dotación de aparcamientos • Alta ocupación de vías por parte del vehículo privado. • Inexistencia de PMS-PMUS.	AMENAZAS • Tendencia hacia un clima variable e inestable. • Cambios en el nivel del mar. • Ruptura entre espacios urbanos por el efecto barrera y la impermeabilización. • Las ordenanzas municipales están desactualizada y la administración pública no cumplen las normas y recomendaciones para el Diseño de Espacios urbanos y accesibles. • Dificultades en la inversión pública necesaria para la creación de itinerarios ciclistas por coyuntura económica adversa. • Falta de información de la cultura de movilidad ciclista y su asociación exclusiva al desarrollo de la práctica deportiva en lugar de como modo de transporte alternativo, de escaso coste y no contaminante. • La ciudad no tiene un Sistema de transporte integrado, está formado por rutas que no responden a una red, por lo tanto solo sirven algunos sectores de los municipios y ciudades. • Congestión, deterioro de las principales vías. • Incremento de los niveles de contaminación acústica y atmosférica por el uso del automóvil y autobuses en malas condiciones. • Pérdida de tiempo del usuario para trasladarse. • No hay oferta de estacionamientos vs. la demanda de automóviles. • Abuso del espacio público para dar respuesta a la siempre creciente demanda de estacionamiento en vía pública. • Incomprensión social a acciones tendentes a reducir las plazas de estacionamiento en vía pública en detrimento de la creación de nuevas zonas para la movilidad peatonal y ciclista. • Desactualización del planeamiento urbanístico. • Inexistencia de simbiosis Planes urbanísticos-PMUS
-	FORTALEZAS • Canarias es una de las comunidades autónomas con mayor índice de motorización. • Innovación I+D+I. • En la actualidad se construye un marco normativo, institucional y estratégico para la Acción Climática en del Archipiélago. • Existe un gran compromiso multiescalar de las autoridades públicas. • Aumento de las zonas de apropiación y de espacios sin vehículos. • Características orográficas que permiten aumentar infraestructuras para modos no motorizados.	OPORTUNIDADES • Incremento de la financiación de proyectos de la UE y a nivel estatal vinculados a la lucha contra el CC que priorizan la descarbonización. • Experiencias positivas de SbN que enfrentan la mitigación y/o la adaptación, generadoras de múltiples cobeneficios. • Aumento de la inversión en I+D+I a la hora de modelizar escenarios climáticos y sus potenciales impactos. • Existen normas de accesibilidad que crean un marco apropiado para las actuaciones. • Las ordenanzas municipales, contemplan la dotación de infraestructuras que potencien la movilidad ciclista y peatonal. • La movilidad no motorizada es además de un modo tremendamente económico, muy saludable de desplazarse. • Desarrollo de alternativas que aumenten un transporte público masivo sobre el transporte público informal. • Reducción futura de la movilidad en vehículo privado hacia los sectores urbanos en los que se actúe sobre su calidad paisajística y funcional, con la consiguiente disminución de la demanda de estacionamiento en el entorno urbano. • Reconocimiento a nivel nacional de los problemas ambientales, energéticos y de ocupación del espacio público asociados al actual modelo de movilidad existente.



MA.1 EJE 1: TRANSPORTE: SOSTENIBLE, PÚBLICO Y EFICIENTE



LÍNEAS DE ANÁLISIS:

- **Línea de análisis 1:** Transporte, conectividad y trasvase modal.
- **Línea de análisis 2:** Intermodalidad y oferta de aparcamientos.

RETO: Viabilizar desde la planificación estructural y urbana, la potenciación del transporte público sostenible, eficiente y conectado, la intermodalidad y la conectividad entre puntos estratégicos del territorio ubicados en zonas periféricas respecto a las zonas urbanas, así como incrementar el espacio para los modos no motorizados.

La Comisión Europea, en el Libro Blanco del Transporte publicado en 2011, «*Hacia un Sistema de Transportes competitivo y eficiente en el consumo de recursos*», constata que el transporte todavía no es sostenible debido a su **alta dependencia del petróleo**, a los **altos índices de congestión** y a los **altos impactos medioambientales y económicos** que conlleva. Tampoco lo es desde el punto de vista social debido a los enormes costes derivados de la **accidentalidad** y los **problemas de accesibilidad**. Conseguir una movilidad eficiente y sostenible, es uno de los desafíos de los territorios y ciudades del presente y del futuro.

El transporte y la movilidad terrestre presentan una profunda **interacción con los criterios de ordenación del territorio**, sobre todo, por el **consumo y artificialización del suelo**.



DATO INFORMATIVO: “[...] la capital grancanaria ocupa el puesto 313 con un nivel de congestión del 18%, es decir, que usted emplea un 18% más de tiempo en desplazarse al punto de destino de lo que lo haría en condiciones normales.

Esto significa que en un desplazamiento medio -media hora entre ida y vuelta- en la capital grancanaria, cada conductor va a perder unos 8,5 minutos al día. Quizás no le parezca mucho, pero al cabo de un año, le habrán quitado dos días enteros, es decir, que habrá estado 48 horas de más metido en el coche.”

(Informe de congestión de tráfico. TomTom, 2019)

Tal y como se definió en el Informe sobre *Estado del Arte de Medidas de Lucha contra el Cambio Climático* de la Consejería de Medio ambiente y Ordenación del Territorio, en el año 2007, **afrentar un desarrollo sostenible** desde el transporte y la movilidad supone realizar un conjunto de **actuaciones y medidas** reglamentarias **tecnológicas, fiscales** e incluso **educativas**, que deben **funcionar** de forma **integrada y transversal** desde **todas las disciplinas de la planificación urbanística del territorio y del sistema urbano**.

Si ya la insularidad del territorio supone la división natural de la región, las características del proceso de urbanización refuerzan el aumento de necesidad de utilización del vehículo y trae consigo el incremento de las infraestructuras viarias que generan el denominado “efecto barrera” debido a la **transformación de un territorio unificado a un territorio fragmentado**. Esta cuestión determina enormemente las **necesidades y los patrones de movilidad** de la población lo que conlleva un aumento de las emisiones de GEI.

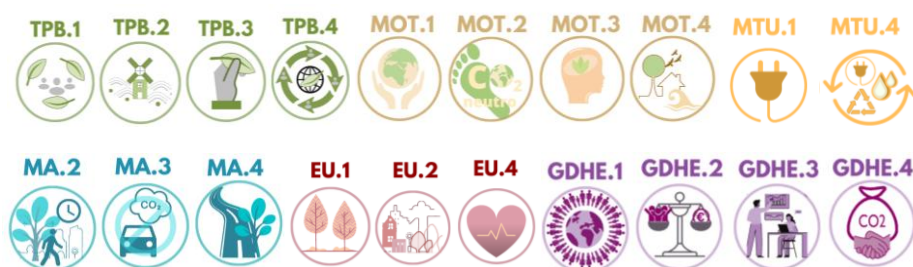
En el documento “*Transporte y cambio climático: hacia un desarrollo sostenible y de bajo carbono*” se plantea un nuevo enfoque de transformación del sector denominado: “**Evitar-Cambiar-Mejorar**” (ACM por sus siglas en inglés) el cual establece unos principios rectores para lograr de manera eficaz el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en proyecciones futuras a partir de sistemas de bajo costo y accesibles para su implementación.



Figura 4.Esquema de Evitar-Cambiar-Mejorar. Fuente: Elaboración propia

Este enfoque permite la ver el gran potencial de posibles acciones de promoción y transformación del sistema de transporte y movilidad para que se convierta en un sistema bajo en carbono. Además, sí es posible luchar contra la generación de contaminación y demás problemas ocasionados mediante la **transversalidad y la coordinación** entre las actuaciones urbanísticas y las actuaciones referentes de la movilidad. No se puede tomar la ordenación urbanística y la gestión de la movilidad como dos entes separados. Asimismo, el cambio hacia un desarrollo 0 carbono en el transporte requiere de una sólida voluntad por parte de la ciudadanía y de las administraciones competentes de cambio y adopción de nuevos enfoques para el análisis y diseño de políticas.

RELACIÓN DIRECTA CON OTROS EJES DE INTEGRACIÓN: TPB.1 Ecosistemas naturales, TPB.2 Patrimonio u paisaje, TPB.3 [Eco] sistema rural, TPB.4 Sinergias ecosistémicas, MOT.1 Territorio equilibrado, MOT.2 Territorio neutro en emisiones, MOT.3 Ocupación racional y eficiente del suelo, MOT.4 Territorio resiliente y adaptado, MTU.1 Sostenibilidad y recursos energéticos, MTU.4 Resiliencia y adaptación de las infraestructuras de servicios esenciales, MA.2 Movilidad. Urbanismo de proximidad, MA.3 Ciudad con balance neutro, MA.4 Infraestructura: resiliencia, adaptación y naturaleza, EU.1 Naturaleza como aliada, EU.2 Equilibrio, eficiencia y funcionalidad urbana, EU.4 Salud y bienestar, GDHE.1 Incidencia del Cambio Climático sobre las Personas, GDHE.2 Instrumentos de intervención económica, GDHE.3 Dimensión económica del cambio climático, GDHE.4 Justicia climática.



	Ordenación estructural	Ordenación pormenorizada	Instrumentos complementarios	Ejecución de planeamiento
ESCALAS DE INTERVENCIÓN				
INSTRUMENTOS Y PROYECTOS	✓ PGO_OE	✓ PGO_OP ✓ PP ✓ PE ✓ PMM ✓ PAMU	✓ OME y OMU ✓ Estudio detalle ✓ Catálogos	- X Proyectos urbanización - X Proyectos de edificación



MA. 1.1 Línea 1: Transporte, conectividad y trasvase modal

Puede entenderse la movilidad¹ como “la capacidad de los grupos o individuos para trasladarse o cambiar de empleo, o para moverse físicamente de un sitio a otro”. La movilidad permite la comunicación, la actividad económica e integra los espacios y las actividades. Es por eso, que es necesario tomar la movilidad como un **derecho autónomo** al ser una necesidad de todas las personas para acceder a los bienes y servicios básicos que hacen posible el desarrollo de una vida digna.

Si se atiende exclusivamente a los trabajos productivos, no reproductivos, no de cuidados, se observa que el recorrido de los desplazamientos ha aumentado de manera proporcional a la velocidad a la que se realizan y, en general, las personas tienen que cubrir cada vez mayores distancias para satisfacer las mismas necesidades, tales como asistir al colegio y al trabajo, ir de compras, visitar a los amigos y familiares, etc. Conseguir el equilibrio entre economía, sociedad y medio ambiente constituye uno de los principales objetivos de las políticas de desarrollo en todos los ámbitos, y por ende, en las políticas de movilidad.

La **movilidad sostenible** es aquella capaz de **satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos naturales existentes en el futuro**. Por tanto, implica un conjunto de estrategias y medidas destinadas a recuperar la calidad del espacio, favoreciendo los modelos de transporte que menos recursos naturales consumen y menos costes ambientales provocan. En definitiva, haciendo compatibles las necesidades de movilidad con el derecho de toda la ciudadanía a un medio ambiente de calidad. Esto significa mitigar los distintos tipos de contaminación causados por el transporte terrestre (emisiones de GEI, contaminación acústica, estrés...). También exige la **conservación de los recursos**, la **reducción del consumo energético**, el **alivio de la congestión** y la **resolución de problemas de equidad**.

Movilidad sostenible: “un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta y transporte público) dentro de una ciudad [...]”.

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

En ese contexto, es primordial el cambio hacia formas de movilidad más sostenibles y derive en la promoción de los modos de transporte más respetuosos, como los **desplazamientos a pie** y en **bicicleta**, así como el uso del **transporte público** o **vehículos de contaminación directamente nula**.

Además de una eficiente oferta de medios de transporte público y de itinerarios atractivos para modos no motorizados, suele ser necesario aplicar medidas de

¹Glosario Multilingüe de Medio Ambiente de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA)



contención o restricción del uso del automóvil privado, que pueden incluir la **regulación del aparcamiento** y la **peatonalización** de ciertos ámbitos.

¿Cuáles son las singularidades del sistema de transporte y movilidad?

La **Red de Carreteras de la Comunidad Autónoma de Canarias** forma parte de la Red de Carreteras del Estado (RCE) la cual **responde al modo de poblamiento y de ocupación del territorio**, así como su evolución y según el Anuario Estadístico 2017, en la Provincia de Las Palmas un total de 1.962 Km de carreteras y en la provincia de Santa Cruz de Tenerife 2.286 Km de carretera dependían de esas entidades públicas.

Por otro lado, el *Plan Director de Infraestructuras de Canarias* apunta que la red de carreteras de Canarias **ya satura la geografía insular** y efectivamente, su densidad (dotación por kilómetro cuadrado de territorio) es la más alta de todas las comunidades autónomas de España y dobla la media nacional, 0,63 frente a 0,31.

Esta red de infraestructuras viarias se encuentra condicionada por las **características orográficas del territorio** y el **crecimiento poblacional y su estructura de distribución**. Es evidente, por tanto, que su implantación se acometerá desde una visión integrada, estrechamente relacionada con el modelo de ordenación que se desarrolle y diseñada con la visión de adaptación y mitigación al cambio climático.

De la misma manera, hay que tener en cuenta los distintos modos de transporte que circulan en ellas son los causantes de las emisiones GEI, por lo que es importante estudiar, de primera instancia, el **índice de motorización** que consta en las Islas Canarias.

Según estos dos factores, se analiza la población de Canarias y el índice de motorización. Según datos del ISTAC, en el año 2020, contaba con un total de 2.178.952 habitantes y un parque de vehículos de 1.175.959 turismos y 146.285 motocicletas (1.745.877 vehículos totales). Con estos valores, el **índice de motorización**, es decir, la relación entre el número de vehículos (normalmente turismos) y la población, de cada isla y el global de canarias se estiman en casi 540 veh. por cada 1.000 habitantes, teniendo en cuenta que no se consideran en estos datos las bicicletas y los vehículos VMP, ya reconocidos por la normativa vigente como vehículos a todos los efectos.

El aumento de la necesidad de movilidad y la predominancia del vehículo privado, ocasionado por el **territorio disperso y la creciente construcción de infraestructuras viarias**, ha conllevado al aumento de las emisiones GEI.



Figura 5. Congestión de tráfico en Las Palmas de Gran Canaria. Fuente: Canarias 7

Las infraestructuras viarias constituyen elementos fundamentales de la ordenación del territorio de las islas Canarias, cuya implantación condiciona de manera decisiva el ejercicio de los usos a que se dedique este último; es evidente, por tanto, que su implantación se acometerá desde una visión integrada, estrechamente relacionada con el modelo de ordenación que se desarrolle y diseñada con la visión de adaptación y mitigación al cambio climático.

Asimismo, la movilidad está estrechamente vinculada a la cotidianeidad de la población. Forma parte de del día a día de las personas y de la manera de organizar el tiempo por lo que hay que tener presente que el aumento de la densidad de las ciudades y sobre todo, las ciudades turísticas (característica notable de las islas), presenta un desafío para la movilidad.

META 1

Conseguir reducir la predominancia del vehículo privado a través del aumento de los equipamientos, dotaciones y de la oferta de transporte público interurbano eficiente y con mayor conectividad.

El transporte y la movilidad sostenible y accesible, que tiene entre sus efectos directos la reducción de emisiones de GEI, e indirecto, la mejora de la salud y el bienestar de la ciudadanía y el medio ambiente, puede plantear diversos enfoques.

Nadie puede ignorar las ventajas que el **vehículo particular** ofrece como medio de transporte: confortabilidad, privacidad, versatilidad, accesibilidad, etc., por no hablar de las connotaciones simbólicas que, a menudo, se asocian a su posesión. Sin embargo, el vehículo privado resulta ser, en relación al desplazamiento de una persona durante un kilómetro, el **modo que ocupa más suelo** (en Canarias 60 Km por cada 100 Km² y 2,2 Km/1.000 hab), **consume más combustible** (525.968 Tn/año) y además **produce más externalidades**, tales como accidentes (3.506 accidentes en Canarias para el

año 2018 según DGT), contaminación, ruido, intrusión visual o congestión. Además, en las condiciones de circulación congestionada que caracterizan al tráfico, el automóvil puede perder su más preciada característica: la velocidad.

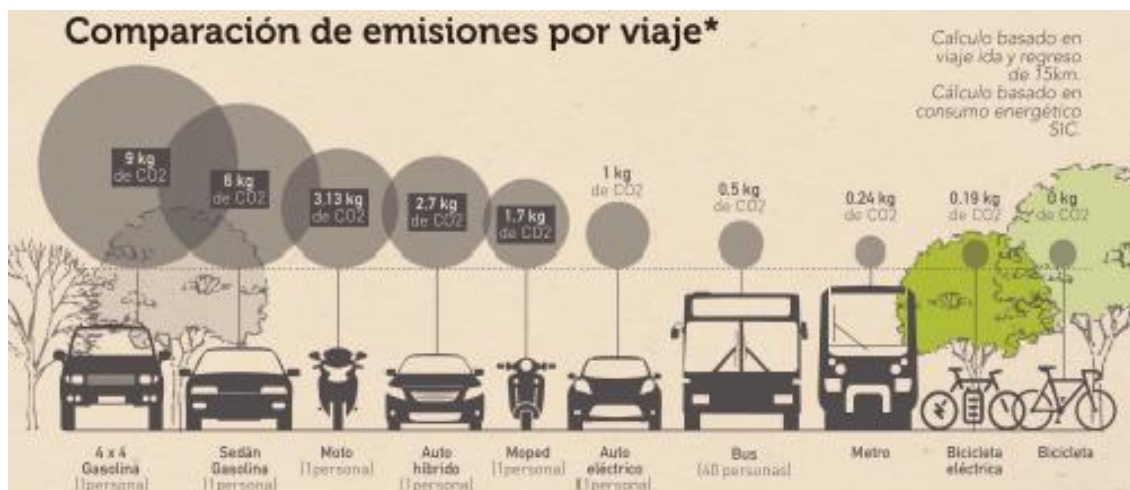


Figura 6. Comparación de emisiones de GEI por viaje y modo de transporte. Fuente: Omawa, calcula tu Huella de Carbono extraído de www.consumovehicular

Ante este panorama, se concluye que, contemplado desde un punto de vista individual, el automóvil privado apenas tiene competidor entre el resto de los medios de transporte. Sin embargo, desde un punto de vista social y funcional, el vehículo privado se demuestra como un medio de transporte de bajo rendimiento en unos aspectos, el más ineficaz en otros y en el que se consume más tiempo en recorridos. Por tanto, se hace necesaria una gestión de la demanda de movilidad privada que requiera de una **alta concienciación y participación ciudadana** y un cambio del sistema actual de movilidad hacia el **fomento del transporte público**. De la misma manera, el establecimiento de nuevos esquemas de propiedad/uso compartido (carsharing y carpooling), actuaciones de regulación del aparcamiento a través de aparcamientos disuasorios o infraestructuras de transporte intermodal en donde se aumente la capacidad de intercambio entre medios de desplazamiento (Park&Ride).



PLAN SECTORIAL DE CONTROL, ORDENACIÓN DEL TRÁFICO Y ESTRUCTURA DE LA RED VIARIA

Aún cuando se tenga como principal objetivo la potenciación del transporte público y los modos no motorizados, a día de hoy, es impensable el funcionamiento de un territorio sin utilizar el vehículo privado dada la estructura y carácter de los asentamientos. Solucionar todas las necesidades de desplazamiento mediante modos más sostenibles resulta casi imposible, todavía queda mucho camino por recorrer.

Incluso tras realizar importantes modificaciones en la disposición de esos asentamientos, el vehículo privado seguirá siendo necesario para solventar ciertas demandas de movimiento de personas y mercancías que son imposibles de abordar mediante otros modos de transporte. Es por ello, que los cambios más importantes a introducir en un PMS en relación al análisis de sus infraestructuras podrían ser:

- La consideración de las calzadas convencionales para la circulación como un espacio compartido, por los vehículos privados, por el transporte público en superficie, por las bicicletas y las/os peatones, exige diseños y regulaciones que hagan compatible, seguro y confortable el movimiento de unos y otros sobre el mismo espacio.
- Evitar que el tráfico automóvil suponga una barrera para el uso de los modos no motorizados y que las infraestructuras de transporte sean las causantes de la fragmentación del territorio y, en el caso de que sea inevitable, hacer todo lo posible por favorecer a los ecosistemas y a la biodiversidad.
- La experiencia muestra la escasa eficacia de la señalización para regular la velocidad de los automóviles, allí donde los parámetros físicos de las vías permiten altas velocidades, por lo que es necesario que las limitaciones se traduzcan en los parámetros de diseño y posean, por tanto, medidas físicas.

¿Cuáles son los objetivos generales de este Plan?

Para una mayor concreción, este Plan se encuentra más desarrollado dentro del Eje de Integración **Movilidad. Urbanismo de proximidad**, Línea de **Análisis Ciudad de Los 15 min. Apropiación del espacio público por parte de la circulación peatonal y ciclista**, cuya meta es conseguir un reparto equilibrado del espacio público en aras de aumentar los espacios para los modos no motorizados en detrimento del espacio rodado del vehículo privado. Aun así, se exponen los objetivos generales en este apartado ya que a escala estructural se persigue lo mismo:

- Desarrollar una planificación mejor coordinada entre transporte y el uso del suelo mediante la gestión y ordenación de las infraestructuras
- Resolver las zonas de congestión viaria generadas por los tráficos internos y llegados del exterior.
- Conseguir una red viaria articulada y jerarquizada.
- Reducir el uso del automóvil, frente al aumento de otros modos de transporte más sostenibles y responsables.



- Reducir el impacto del vehículo motorizado sobre la población y el medio ambiente.
- Resolver los conflictos vehículo privado versus circulación peatonal-ciclista con una serie de medidas a la regulación del tráfico en los viajes intermunicipales como internos de la ciudad.

El transporte es un componente esencial en la planificación urbanística llegando a convertirse en una prioridad aún más imperativa a medida que las urbanizaciones, las poblaciones y las huellas espaciales de las mismas continúen expandiéndose. El transporte es lo que permite que ocurran los efectos de la aglomeración urbana, ya que la infraestructura viaria es lo que permite acceder a los recursos. La ciudadanía está conectada al empleo, los recursos y la educación a través de las redes viarias y es, por ello, por lo que no se pueden quedar en el olvido las **zonas rurales** y la **conectividad** con ellas.

Estas redes de infraestructuras de transporte, tal y como existen hoy, están plagadas de diversas características negativas y la dependencia del vehículo individual genera altas emisiones de GEI, aislamiento espacial y acceso desigual a los bienes y servicios, así como problemas de seguridad vial.

“El transporte y la conectividad son importantes para el cumplimiento de varios otros objetivos de desarrollo; sin la capacidad de acceder a recursos agrupados, los efectos de aglomeración de las ciudades no pueden impactar a todos los residentes.” (Nueva Agenda Urbana Ilustrada. ONU)

La conectividad urbana es una función que tiene que gestionarse bajo la transversalidad entre la inversión en infraestructura y la planificación de capital para los sistemas de transporte con la planificación del suelo y la gestión de la densidad (Cervero, 2016). El transporte urbano no solo incluye el transporte dentro de los sistemas urbanos, sino también entre las zonas rurales y suburbanas. Sin una visión más amplia de los vínculos urbano-rurales, las periferias de las ciudades no lograrán la conectividad necesaria.

(Ver área temática **(MOT) Morfología y Modelo de Ocupación del Territorio**)

Infraestructuras de transporte y usos del suelo

Como ya se ha ido indicando, la planificación del uso del suelo tiene que acompañar el desarrollo de las redes de infraestructuras de transporte. Si bien es importante que las ciudades inviertan en transporte y movilidad, sin una planificación adecuada del uso del suelo, esta inversión en infraestructuras puede no resultar en una mayor conectividad, calidad de vida y prosperidad para la ciudadanía.

Estos dos aspectos (la planificación del uso del suelo y del transporte), se pueden considerar en conjunto donde este último puede adaptarse y ajustarse al perfil de uso de suelo de un territorio o ciudad, o se pueden producir cambios de uso del suelo y densificación para satisfacer las necesidades del nuevo transporte cruzándolos con las previsiones existentes de cambio climático.



Para ello, es útil considerar cuatro categorizaciones:

- Territorios y ciudades adaptables y adaptadas, en las que se utilicen una adecuada colmatación y mixticidad de usos y otras medidas de densificación para planificar la introducción de infraestructura de transporte.
- Tránsito adaptativo, donde la infraestructura de transporte se construya considerando la ordenación del territorio y el diseño una ciudad.
- Territorios con municipios centrales fuertes, donde se desarrollen núcleos internos para la primacía económica y el transporte se concentra en estas áreas.
- Modelos híbridos donde existen centros de transporte (aparcamientos disuasorios, estaciones intermodales, etc.) en zonas densas importantes, mientras que la accesibilidad todavía está disponible para áreas y zonas de menor densidad (Beatley y Wheeler, 2014).

PLAN SECTORIAL DE POTENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO

Aunque todavía sea impensable la sustitución total de los vehículos, hay que perseguir ese objetivo y potenciar el transporte público para reducir las emisiones de GEI.

La congestión del el espacio, con las limitaciones que imponen a la circulación del automóvil, unida a las dificultades de aparcamiento, han ido cambiando el papel del transporte público que, ayudado primero por la coordinación tarifaria y de líneas y luego por las nuevas tecnologías en el diseño de los vehículos y sistemas, así como las distintas formas de priorizar la circulación en superficie, puede situarse como la principal alternativa eficiente y confortable en sustitución del automóvil.

De media, ¿cuántas personas viajan en cada vehículo?

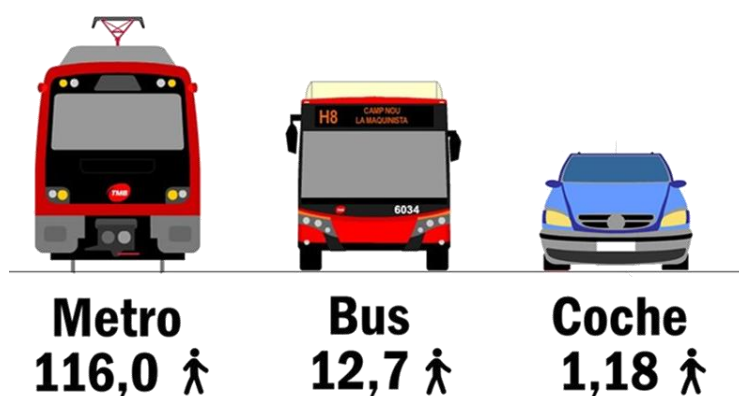


Figura 7. Ocupación del los distintos modos de transporte. Fuente: Ecomovilidad. Transporte público y movilidad urbana sostenible

El tratamiento del transporte público es la forma más eficiente y práctica de desplazamiento, además de entenderse como un derecho y una forma de integración social ya que permite el acceso a aquellos lugares fuera del radio de acción de los



viajes en modos no motorizados, realzando la calidad de vida de la ciudadanía sin necesidad de utilizar el vehículo.

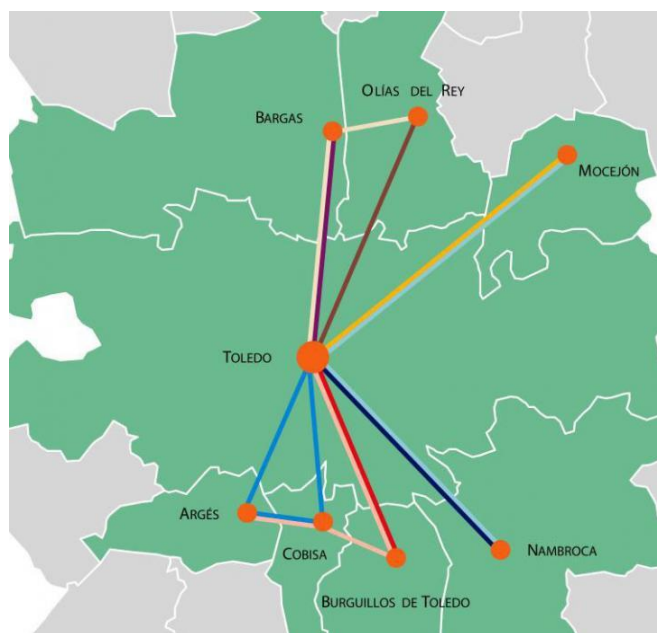
¿Cómo hacer posible la potenciación del transporte público colectivo?

Para hacer posible la potenciación del transporte público colectivo lo primero que habría que hacer es **ofrecer un sistema de transporte colectivo de calidad y competitivo** respecto a los desplazamientos en vehículo privado. Para ello, resultan fundamentales medidas que promuevan y modifiquen los patrones de movilidad a favor de formas más sostenibles.

Entre estas medidas se puede contar el refuerzo de los servicios de transporte público como alternativa al privado, con **mayor frecuencia y cobertura** de las distintas zonas, (urbanas e interurbanas). Así, para conseguir dejar de lado el vehículo privado y aumentar y potenciar el transporte público colectivo se podría:

- Aumentar la distribución intermodal del transporte público.
- Ampliar la cobertura y frecuencia de viajes del transporte público colectivo.
- Aumentar la fiabilidad y regularidad del servicio, así como de la velocidad comercial.
- Mejorar la accesibilidad peatonal en las paradas de guaguas y taxis, así como en las estaciones y nodos intermodales.
- Con el fomento de la intermodalidad minimizar los efectos negativos de los vehículos en el medio ambiente.

Esto tendría que ir acompañado de una **mayor dotación de infraestructuras** para transporte público que abarquen la mayor cobertura posible y a las que se pueda acceder a pie durante un recorrido de máximo 10 minutos y, si eso no fuese posible, por lo menos dotar a las zonas más alejadas de una mejor oferta de transporte público para garantizar el buen servicio y promover su utilización.



Figuran 8. Conexión transporte público áreas supramunicipales. Fuente: Gobierno de Castilla la Mancha. www.castillalamancha.es



En la misma medida, habría que tomar las mismas consideraciones para la distribución de las paradas de taxis en función de la organización de los viarios y la inclusión de los modos de transporte sostenibles que se propongan.

En cuanto a la ubicación de las paradas de transporte público, no solo hay que tener en cuenta los condicionantes para luchar contra el cambio climático, sino también pueden implantarse bajo la premisa de la perspectiva de género y edad. Las paradas de transporte público son elementos del espacio público que no siempre han tenido en cuenta el “ver y ser vistas.” Por un lado, el tipo de diseño de estos espacios o bien la conexión de estos espacios con el entorno ha contribuido a la percepción de inseguridad, y en consecuencia, limitando el uso del transporte público.

Asimismo, es muy importante que los espacios estén diseñados teniendo en cuenta cómo las personas pueden ayudar a desarrollar estrategias de “vigilancia informal”, es decir que los propios viandantes, o la presencia de gente en la calle ayuden a reducir la sensación de inseguridad y violencia. Para ello, es importante que se dote de una buena mezcla de usos en las rutas peatonales más concurridas, incluyendo las áreas de las paradas de transporte público colectivo o individual.

En este sentido, son compatibles estas premisas, con las indicaciones del *Manual de Planificación, Diseño Urbano y Gestión de para Espacios Seguros*, y que en este punto hacen referencia a: idoneidad de colocar las paradas BUS de entrada y salida, unas enfrente de las otras; usos compartidos y mezcla de usos, que además de incidir positivamente en la sensación de seguridad genera vitalidad.

(Ver eje de integración **Movilidad. Urbanismo de proximidad**)



¿Qué sucede con las zonas rurales?

En concordancia con las posibles actuaciones descritas en párrafos anteriores, puede fomentarse el **transporte público “a la demanda”**, que llevaría consigo el ajuste de las líneas actuales y las frecuencias de las guaguas o tranvías en función de la necesidad del número de pasajeras/os siendo compensada con taxis compartidos y micro guaguas.

Los denominados **servicios de transporte flexible o transporte a la demanda** marcan el camino para posibles soluciones, como prácticas innovadoras para impulsar soluciones creativas económicamente viables que resulten efectivas y eficaces al tiempo que se fomente la “movilidad ecológica”.

Este tipo de transporte es favorable para las zonas rurales ya que se planificaría de forma completamente orientada a la población, y deben comunicarse a través de los medios de comunicación, telefónicos y/o telemáticos). Es decir, este servicio no se establece a no ser que haya una demanda previa por parte de la ciudadanía. Así, este servicio se caracteriza por tener una **prestación irregular**, puede ser prestado tanto por **operadores públicos como privados**, un **enrutamiento flexible** y puede ser prestado por **vehículos pequeños o medianos**, los cuales van recogiendo y dejando personas de acuerdo a las necesidades del demandante.

Esta metodología de transporte resulta especialmente útil para prestar servicios de transporte público en aquellas **zonas periféricas de los municipios** como las rurales o aquellas con escasa demanda, donde el servicio regular no puede ser viable económicamente como por las dificultades evidentes de las zonas poco densas para trazar rutas que permitan contentar a todas las personas.

Esto se concluye en, prestar servicios para los movimientos periurbanos y extraurbanos de un gran municipio o los movimientos interurbanos inexistentes así como la creación de servicios colectores que conecten grandes áreas con los medios de transporte masivos. Este tipo de transporte puede ser muy útil también para las personas con diversidad funcional.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos mínimos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

- ✓ Identificación de todos los elementos y tramos incluyendo su anchura y número de carriles, sentido de circulación, pendientes (>8%).
- ✓ Aforos de tráfico (IMD en horas punta, días laborales y no laborales, entre semana y fin de semana...).
- ✓ Características y jerarquización del viario.
- ✓ Recorridos a los generadores de actividad, zonas vías y horarios de mayor saturación.
- ✓ Vías principales de acceso.
- ✓ Información del tráfico exterior, accesibilidad y situación de los accesos.
- ✓ Existencia de carriles exclusivos y reservados para otros modos de transporte (BUS, tranvía, etc.)
- ✓ Demanda de desplazamiento.
- ✓ Distribución y edad de la población.
- ✓ Distribución modal de la población, motivo del viaje, distancias y tiempo recorrido, etc. (Encuestas participativas).
- ✓ Centros generadores de actividad.
- ✓ La presencia de carriles reservados o exclusivos para transporte público o ciclistas
- ✓ Características de la red de transporte público.
- ✓ Analizar cuáles son los centros generadores de actividad, así como los sistemas generales (SG) y sistemas locales (SL) en cuanto a su ubicación y accesibilidad a los mismos.
- ✓ Las características de la red de transporte público (Nº de líneas existentes, frecuencia de los vehículos, Nº de paradas, distancia media entre paradas, Plazas ofertadas, Nº de viajeros por línea...).
- ✓ Planeamiento vigente.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Deficiencia de la red de transporte público.
- ✓ Inexistencia de paradas BUS y Taxi.
- ✓ Áreas con falta de cobertura de las paradas BUS y Taxi (>750m).
- ✓ Áreas exentas de infraestructura de transporte público.
- ✓ Detección de zonas con necesidad de aumentar la oferta de transporte público, cobertura de paradas BUS y taxi.
- ✓ Falta de infraestructuras que permitan el trasvase modal.
- ✓ Grado de cobertura de la red viaria.
- ✓ Grado de accesibilidad de la red viaria a los generadores de actividad.
- ✓ Grado de exclusividad o prioridad de los sistemas en superficie. El porcentaje de las líneas de transporte público que circulan en régimen de exclusividad de su infraestructura o de prioridad pueden utilizarse como indicador del mismo.
- ✓ Incoherencia interna de la red viaria en cuanto a funcionalidad, jerarquía e interconectividad.
- ✓ Incoherencias en el diseño de viarios, presencia de deficiencias viarias, travesías con fuertes externalidades, etc.
- ✓ Puntos conflictivos, debido a múltiples causas, como las dificultades de circulación de los propios vehículos (escasez de anchura, giros pronunciados), escasa accesibilidad o dimensiones de las paradas, ausencia de marquesinas, etc.
- ✓ La adecuación de la red a la disposición de los generadores de movilidad, en particular, debe evaluarse la mayor o menor facilidad que la red proporciona para un acceso autónomo de las áreas generadoras de movimiento de mercancías a la red intermunicipal, así como la existencia de bucles o cinturones para evitar travesías de barrios o áreas centrales, por tráfico de paso.
- ✓ Puntos conflictivos, debido a múltiples causas, como las dificultades de circulación de los propios vehículos (escasez de anchura, giros pronunciados), escasa accesibilidad o dimensiones de las paradas, ausencia de marquesinas, etc.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Estos indicadores se presentarán en forma de ficha en el anexo correspondiente a la presente Guía.

Tabla 2. Indicadores línea de análisis Transporte, Conectividad y trasvase modal. Fuente Elaboración propia a partir de distintas fuentes

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
MA-IND-01	Distribución modal del transporte	< 25% de viajes por habitante y día en vehículo privado (desplazamientos internos generados)	< 15% de viajes por habitante y día en vehículo privado (desplazamientos internos generados)	•	•	•	Primario
MA-IND-02	Proximidad a la red de transporte público	>80% con cobertura a paradas de transporte público	100% con cobertura a paradas de transporte público	•	•	•	Primario

(*) Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano

MEDIDAS Y PROPUESTAS

DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS



Así pues, se establecen unas **medidas y propuestas de mitigación** en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la meta de desarrollar.

- ✓ Priorizar en la realización de Planes de Transporte Público (PTP) fomentando intercambiadores de transporte. Estos Planes tendrían en concordancia con los Planes de Movilidad Sostenible (PMS).
- ✓ Aumentar la oferta de transporte público mediante el aumento de las frecuencias de las guaguas y cobertura de las paradas.
- ✓ Garantizar la conectividad entre los núcleos periféricos y dispersos mediante transporte público y no motorizado a los equipamientos y dotaciones que no hayan sido convenientemente ofertados en cada uno de los barrios.
- ✓ Garantizar la vertebración territorial de las zonas rurales periféricas a través de sistemas de transporte público a la demanda (taxi-bus).



- ✓ Aumentar la distribución intermodal del transporte público.
- ✓ Mejorar la accesibilidad peatonal en las paradas de guaguas y taxis, así como en las estaciones y nodos intermodales.
- ✓ Aumentar la dotación de infraestructuras para transporte público a las que se pueda acceder a pie durante un recorrido de máximo 10 minutos.

CRITERIOS PARA LA ORDENACIÓN



Los criterios de ordenación plantean las consideraciones básicas a tener en cuenta en base a la línea de análisis y , en este caso, además se contemplarán los siguientes aspectos:

- ✓ Diseñar el sistema de movilidad para que los viajes en vehículo privado sea se disminuyan y aumenten los transportes alternativos y mas sostenibles

Valor mínimo

<25% de los viajes por habitante y día en
vehículo privado

Valor deseable

< 15 % de los viajes por habitante y día
en vehículo privado

*Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano

Si no existen en el ámbito de estudio y área de influencia las 4 redes consideradas (bus urbano, tranvía y red ciclista), al menos, se deberá garantizar el acceso a paradas de bus urbano y red ciclista. En este caso, el objetivo mínimo se traduce en >80% de población con cobertura simultánea a paradas de bus y red ciclista. El deseable, 100% de población, equipamientos y dotaciones con cobertura simultánea a las dos redes.



META 2

Conseguir un reparto equilibrado de la movilidad, el aumento de una infraestructura de transporte público y la intermodalidad Bus-Bicicleta la conectividad de puntos estratégicos y periféricos del territorio

Con el paso de los años, se ha ido desarrollando un modelo de ordenación territorial y urbano que ha favorecido la movilidad motorizada. Este uso individual e indiscriminado del automóvil ha provocado un crecimiento disperso, cada vez más alejado. Las zonas urbanizadas son cada vez más extensas, y cada vez menos densas, con una fuerte tendencia a la periurbanización y suburbanización, y una creciente dependencia del coche. Una situación que se ve agravada por la sobreoferta de plazas de estacionamiento en origen como en destino.

Una nueva movilidad necesita nuevos objetivos y herramientas innovadoras y sencillas. De esta forma, aspectos a los que se dedica menos tiempo y presupuesto, como el análisis sobre la movilidad peatonal y ciclista, requieren de un estudio más exhaustivo.

En cuanto a esto, la **Pirámide de la Movilidad Urbana**² establece una **jerarquía de la movilidad** urbana donde prima la sostenibilidad y la eficiencia en los modos de transporte, donde se prioriza la circulación peatonal, luego la ciclista, seguida del transporte público, transporte de carga y descarga para finalmente darle mucha menos prioridad al automóvil.

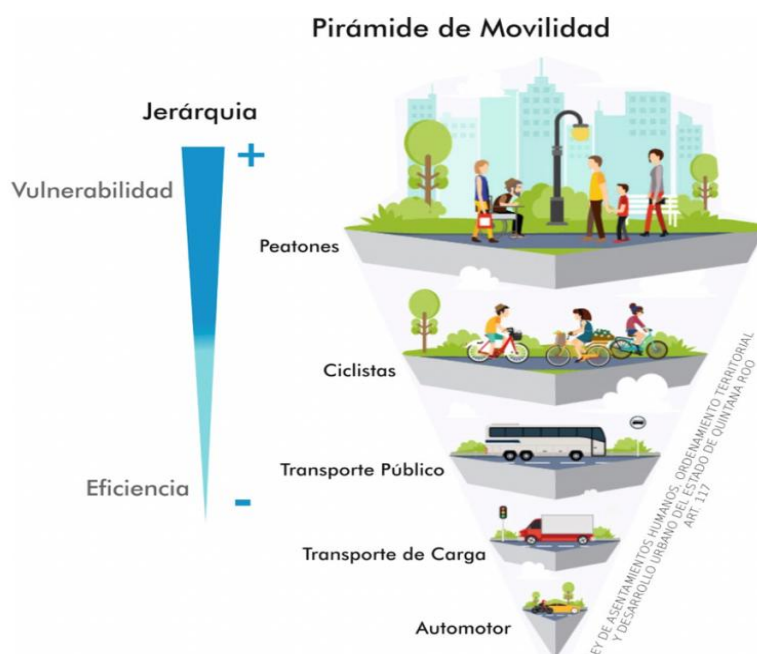


Figura 9. Pirámide de la movilidad urbana. Fuente: QROO.gob.mx

²Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)



El modelo de movilidad de la planificación urbanística eficiente y sostenible, fomenta todos los medios de transporte alternativos al vehículo privado tanto para realizar movimientos urbanos como hacia la periferia.

No es un secreto que la movilidad convencional y la dependencia actual del automóvil impactan sobre el medio ambiente, los recursos naturales y sobre la calidad de vida de la ciudadanía. Por ello, se hace imprescindible establecer la pirámide de la movilidad en el planeamiento territorial para minimizar los impactos ocasionados por el modelo de movilidad actual de priorización del transporte público atendiendo a los criterios medioambientales, de eficiencia energética, de equidad social, vulnerabilidad, siniestralidad y mejora de la calidad de vida y sobre todo, establecer la **intermodalidad** como uno de los objetivos principales del modelo de movilidad eficiente y sostenible.

¿Qué debería hacerse para potenciar la intermodalidad?

Transformar el sistema de movilidad hacia la acción climática conlleva a viabilizar la **relación, conexión y combinación** entre todos los medios de transporte para disminuir la predominancia del vehículo privado. Por ello, así como ubicar en las zonas estratégicas del municipio estaciones intermodales (ver línea de análisis *Intermodalidad y oferta de aparcamientos*), hay que aumentar las infraestructuras para esos medios de transporte no contaminantes de manera conectada entre ellos y con un recorrido entre los distintos generadores de actividad, equipamiento, dotaciones, etc. Esto haría que la ciudadanía no se viera obligada a tener que utilizar el coche para realizar los viajes cotidianos.

En conclusión, lo ideal sería que se aumentase el espacio para todos aquellos medios de transporte sostenibles, carriles bici, espacios peatonales, plazas parques, en detrimento del espacio para el vehículo a motor.

PLAN SECTORIAL DE MOVILIDAD CICLISTA

La movilidad en bicicleta presenta numerosas ventajas individuales y colectivas que encajan perfectamente en el propósito de la sostenibilidad: el medio ambiente, la salud y la economía se beneficiarían del desarrollo de este medio de transporte. Es necesario, por tanto, que la sociedad y, sobretudo la Administración, reconozcan la circulación en bicicleta como un medio de transporte equivalente a otros medios de transporte individual en el territorio.

La mayoría de los municipios de las islas Canarias, sobre todo los municipios predominantemente turísticos, cuentan con unas condiciones favorables para el uso de la bicicleta por la climatología que presentan y la presencia del sector turístico de ciudades del norte de Europa con una cultura de la bicicleta más consolidada.

Se evidencia así la necesidad de considerar la movilidad no solo en sus elementos funcionales convencionales, sino también en su relación con el espacio público, de reflexionar sobre el modo en que la movilidad y, en este caso la bicicleta, contribuye a recuperar la calidad ambiental y social.



La **conectividad o accesibilidad** del sistema de transporte ciclista es una medida en la que se intenta cuantificar la facilidad que encuentra la población para acceder de un punto a otro, del núcleo o fuera de este, y tiene formas de medición que pueden llegar a ser muy complejas y de costoso estudio.

La bicicleta posee un alto nivel de eficiencia (rapidez), especialmente en desplazamientos urbanos de hasta 6 km (donde se sitúa en el primer puesto de los diferentes modos de transporte) junto a su notable rendimiento, asimismo, en desplazamientos interurbanos de 13-15 km (incluso superiores), ha de servir como soporte argumental en los escenarios pretendidos para la bicicleta (ayudados por los avances técnicos de las nuevas unidades ciclo y la proliferación de recursos de asistencia al pedaleo que se van generalizando a raíz de las nuevas prestaciones y más ajustada economía)³.

Por ello, tiene que prevalecer la propuesta de fomentar **trazados ciclistas** que satisfagan las necesidades del conjunto de la población para lo que se puede plantear el criterio de que cualquier **punto estratégico y generador de actividad** tenga un itinerario longitudinal **al corredor** a una **distancia entre 750-1.000 m**, lo que significa un **tiempo máximo de 15 min pedaleando** desde estas infraestructuras a los servicios esenciales y todos aquellos elementos atractores de actividad.

Para ello, el trazado y los recorridos que se planteen se tendrán que contrastar con los condicionantes orográficos como las pendientes, y la configuración y uso de la red viaria existente y prevista por la ordenación con el que poder alcanzar un esquema de red ciclista continua, accesible y completa.

¿Cuáles son los objetivos del Plan sectorial?

- Diseñar una red ciclista con buenas condiciones de seguridad con accesibilidad y conexión entre los itinerarios periurbanos.
- Contribuir a la mejora de la calidad ambiental y la sostenibilidad reduciendo las emisiones de GEI para el medio ambiente y reducción de contaminación acústica.
- Ofrecer nuevas opciones de desplazamiento turístico y recreativo.
- Favorecer la implantación de un sistema de alquiler de bicicletas (público o privado), principalmente en períodos vacacionales, para potenciar este transporte no motorizado.
- Fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte en los desplazamientos habituales entre los puntos periféricos.
- Considerar diversos lugares de estacionamiento de bicicletas, bien señalizados y equipados a puntos estratégicos y conectados entre municipios.
- Favorecer la intermodalidad entre el transporte público y la bicicleta.
- Ofrecer un modo de transporte que mejore la salud y bienestar de la ciudadanía.

³https://www.bizkaia.eus/home2/archivos/DPT010/Temas/bicicletas/PTSVCB/03_Anexo_INTERMODALIDAD%20Bicicleta-TP.pdf?hash=ec4d846078b0e8a5eb59df25e3b9d8a0&idioma=CA



INTERMODALIDAD BICI-BUS

La bicicleta urbana ha demostrado en los países centroeuropeos que no sólo puede absorber la mayoría de los desplazamientos urbanos de menos de 5 kilómetros, sino que permite también **aumentar** notablemente el **radio de influencia** de las estaciones de transporte público. Esta última característica resulta clave a la hora de diseñar un modelo sostenible de movilidad metropolitana que garantice a la ciudadanía la posibilidad de realizar sus desplazamientos de movilidad obligada mediante una cadena intermodal sostenible en todos sus eslabones: a pie, en bicicleta y en transporte público. Por tanto, la **relación entre la bicicleta y el transporte público** ha de plantearse en términos de **simbiosis** (donde ambos modos se refuercen).

Por ejemplo, Si se toma el área de influencia peatonal de una parada de autobús, se tiene un círculo de 300 metros de diámetro (IDAE, 2006); para la misma parada la bicicleta incrementa el círculo hasta al menos 3 Km, un área 100 veces mayor.



Figura 10. Zona de influencia. Fuente: elaboración propia a partir de (Dekoster & Schollaert, 1999)

La bicicleta contribuye a que los transportes públicos resulten más atractivos mediante una mejor accesibilidad. Imaginando, un desplazamiento cuya duración se mantiene en 10 minutos, la consideración de la población que podría efectuar la primera parte del trayecto en bicicleta multiplica por 15 la cobertura a una parada de transporte público.

Así, es necesario planificar y ejecutar un conjunto de actuaciones que, definidas desde una perspectiva global, permitan ampliar la cuenta de captación de personas usuarias del sistema público de transporte en ciertos trazados (urbanos y conurbanos principalmente, pero no los únicos), funcionando por lo tanto como un sistema retroalimentado por él mismo y, por otro, haciendo más competitivo el uso de la bicicleta en desplazamientos superiores a los 7 - 8 km, a la vez que permite, en ocasiones, superar algunas de las principales dificultades orográficas que presenta el Archipiélago en algunos municipios, de distancias en los desplazamientos, etc.

Un factor añadido que puede favorecer la simbiosis bici-BUS es el **ahorro de trasbordos**, que se traduce en ahorro de tiempo y dinero para la persona viajera.⁴ Esta posibilidad no es desdeñable, sobre todo para los desplazamientos en las zonas

⁴ (Dekoster & Schollaert, 1999) Dekoster, J., Schollaert U. (1999). Cycling: the way ahead for towns and cities. European Commission: http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_en.pdf



centrales de las ciudades, dado que la velocidad comercial de los modos urbanos del transporte público de superficie de las grandes ciudades españolas es de unos 12 Km/h (FEMP, 2009; MF, 2010), no excede la velocidad de un ciclista urbano.

En conclusión, la multiplicación de trasbordos es un inconveniente del transporte público. Las y los ciclistas pueden ahorrar tiempo y dinero sustituyendo un modo de transporte público de la cadena intermodal por los modos más sostenibles como la bicicleta o los vehículos VMP.

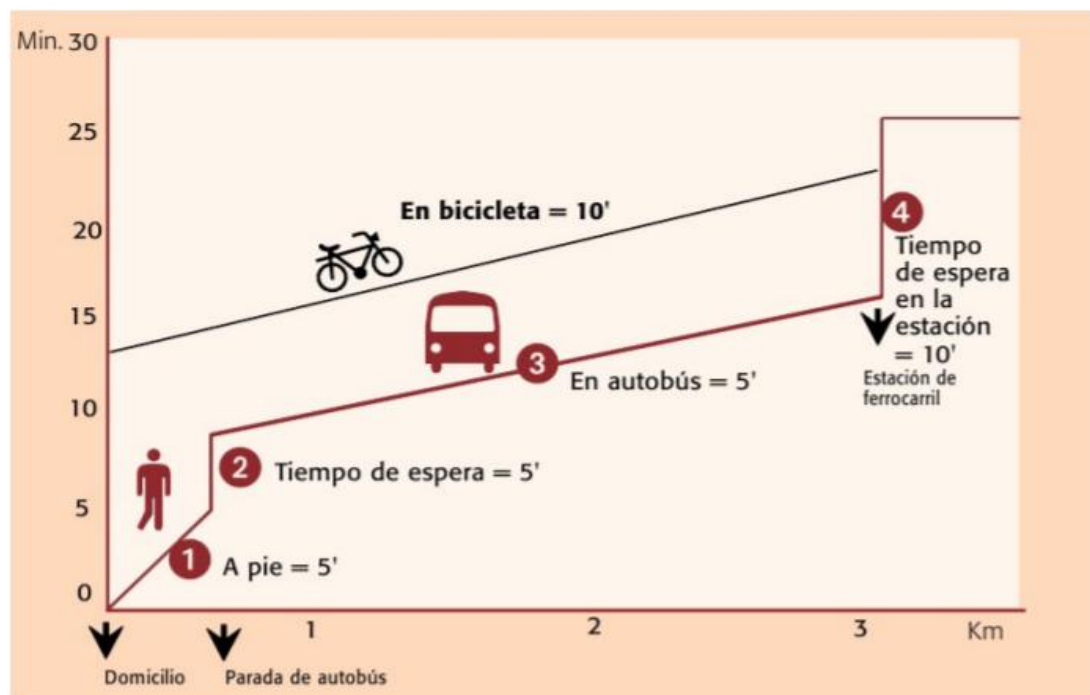


Figura 11. Tiempo invertido en bicicleta y autobús. Fuente: Dekoster & Schollaert, (1999)

¿Cuáles son las ventajas de la simbiosis Bici-BUS?

Lograr un buen diseño del transporte intermodal, combinando bicicleta y transporte público, y conseguir cumplir con la pirámide de la movilidad de IDAE aporta importantes ventajas como:

- Aumentar el radio de las paradas que han de realizarse, pasando de los 750 m a 2 o 3 Km, fácilmente abarcables en bicicleta. Se recomienda para las áreas de baja densidad, así como para los transportes de alta capacidad.
- Estacionar la bicicleta en una estación o punto de referencia del transporte público resulta mucho más económico y sostenible que estacionar un vehículo en igualdad de condiciones.



Figura 12. Parada bus y aparcamiento bicicleta para fomentar la intermodalidad. Fuente: nexotrans.com

Una de las posibles actuaciones es la creación de biciestaciones⁵. Estas infraestructuras son grandes aparcamientos pensados para albergar cantidades importantes de bicicletas. En las islas, existen posibilidades de desarrollo de biciestaciones en los principales intercambiadores o principales estaciones de transporte.

Por tanto, la instalación de estas infraestructuras se recomienda en los nodos de transporte público más importantes, ya que se trata de un servicio de transporte más y no uno complementario. Estas biciestaciones como mínimo deberían tener los siguientes requisitos:

- Tienen que ser espacios cerrados y con vigilancia las 24 horas.
- El horario de apertura debería cubrir, al menos, las horas de funcionamiento de la estación a la que esté asociada.
- Tiene que tener una señalización clara y en ubicaciones visibles.

⁵ Manual de Aparcamientos de bicicletas, elaborado por el IDAE con la colaboración del BACC



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Características del marco territorial, geográfico y urbanístico.
- ✓ Características climatológicas y proyecciones climáticas.
- ✓ Características de la red de carriles bici, sistemas de préstamo y de aparcamiento (existencia, recorridos, ubicación, etc.).
- ✓ Identificación de todos los elementos y tramos incluyendo su anchura y número de carriles, sentido de circulación, pendientes (>8%).
- ✓ Recorridos a los generadores de actividad, zonas vías y horarios de mayor saturación.
- ✓ Zonas de captación residencial modal.
- ✓ Demanda de la población de la red ciclistas.
- ✓ Centros generadores de actividad.
- ✓ Distancia recorrida o tiempo máximo de recorrido.
- ✓ Red de carriles bici, sistemas de préstamo y de aparcamiento para bicicletas existente.
- ✓ Las características de la red de transporte público (Nº de líneas existentes, frecuencia de los vehículos, Nº de paradas, distancia media entre paradas, Plazas ofertadas, Nº de viajeros por línea...).
- ✓ Bandas ciclistas, con sus diversas configuraciones (bandas ciclistas de uso exclusivo o de uso compartido).
- ✓ Analizar cuáles son los centros generadores de actividad, así como los sistemas generales (SG) y sistemas locales (SL) en cuanto a su ubicación y accesibilidad a los mismos.

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos mínimos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

- ✓ **(OE)** Características del marco territorial, geográfico y urbanístico (clima, orografía, demografía por sexo y edad, etc.) Con este tipo de características puede determinarse cuál es el trazado idóneo del carril no motorizado.
- ✓ **(OE/OP)** Zonas de captación residencial modal en base al:
 - Alcance del círculo de influencia de 0,8 km de radio en torno al nodo de transporte, desplazamientos a pie a 10' andando.
 - Alcance del círculo de influencia de 3,2 km en torno al nodo transporte de referencia, desplazamientos en bicicleta a 10' en bici.



- Alcance de los círculos de influencia correspondientes a 2 km y 4,4 km respecto al nodo transporte de referencia (intermedio inferior y superior de la corona anterior) que nos servirá igualmente para la concreción de los servicios para la movilidad en bicicleta (compartida).
- ✓ **(OE/OP)** Analizar la demanda de la población de la red ciclistas (Nº de viajes realizados en bici, distancias recorridas, tiempos invertidos, motivo del viaje, frecuencia de uso de la bicicleta, tipo de vía que utiliza y cuál es el recorrido habitual...). Este ítem de análisis hay que cruzarlo con encuestas y participación ciudadana.
- ✓ **(OE/OP)** Analizar cuáles son los centros generadores de actividad, así como los sistemas generales (SG) y sistemas locales (SL) en cuanto a su ubicación y accesibilidad a los mismos para determinar y conectar las zonas o ubicaciones con afluencia de personas.
- ✓ **(OE/OP)** Distancia recorrida o tiempo máximo de recorrido para acceder a los SG y SL en función del reparto y distribución de las dotaciones y equipamientos en los núcleos y asentamientos. Si el tiempo o la distancia es más que lo que se recorre en bici se necesita más transporte público.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Inexistencia o deficiente red ciclista.
- ✓ Inexistencia de las paradas bici o sistema de préstamo para bicicletas.
- ✓ Falta de cobertura de las paradas bici (>750m)
- ✓ Áreas imposibilitadas para el trasvase modal.
- ✓ Grado de cobertura de la red ciclista.
- ✓ Grado de accesibilidad de la red ciclista a los generadores de actividad.
- ✓ Grado de intermodalidad BUS-Bici.
- ✓ Grado de continuidad de la red ciclista.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Estos indicadores se presentarán en forma de ficha en el anexo correspondiente a la presente Guía.

Tabla 3. Indicadores línea de análisis Transporte, Conectividad y trasvase modal. Fuente Elaboración propia a partir de distintas fuentes

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
MA-IND-01	Distribución modal del transporte urbano	< 25% de viajes por habitante y día en vehículo privado	< 15% de viajes por habitante y día en vehículo privado	●	●	●	Secundario
MA-IND-02	Proximidad a la red de transporte público	>80% con cobertura a paradas de transporte público	100% con cobertura a paradas de transporte público	●	●	●	Primario
MA-IND-03	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil	>80% de la población con cobertura simultánea a 3 de las 4 redes consideradas	>100% de la población con cobertura simultánea a 3 de las 4 redes consideradas	●	●	●	Primario
MA-IND-04	Proximidad a la red ciclista	>80% con cobertura	100% con cobertura	●	●	●	Primario
MA-IND-05	Proximidad al servicio de préstamo de bicicletas	>80% con cobertura	100% con cobertura	●	●	●	Primario

Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano

Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad. Las Palmas de Gran Canaria

Plan de indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz

Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad. IV Reunión del Grupo de trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible. Barcelona



MEDIDAS Y PROPUESTAS

DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS



Así pues, se establecen unas **medidas y propuestas de mitigación** en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la meta de desarrollar.

- ✓ Proveer al territorio de un sistema peatonal y ciclista estructurante que conecten el conjunto de la ciudad y el medio rural, integrando los espacios públicos y zonas verdes y la intermodalidad con el transporte público.
- ✓ Instalación de “aparcabicis” seguros en las inmediaciones de todas las estaciones y nodos de transporte público reconocidos en el planeamiento urbanístico, bien cerca de los accesos o bien en el interior de las mismas.
- ✓ Crear “biciestaciones” en zonas cercanas a los principales centros intercambiadores y nodos de transporte.
- ✓ Diseñar una red ciclista con buenas condiciones de seguridad con accesibilidad y conexión entre los itinerarios periurbanos.
- ✓ Favorecer la implantación de un sistema de alquiler de bicicletas (público o privado), principalmente en períodos vacacionales, para potenciar este transporte no motorizado.
- ✓ Considerar diversos lugares de estacionamiento de bicicletas, bien señalizados y equipados a puntos estratégicos y conectados entre municipios.
- ✓ Favorecer la intermodalidad entre el transporte público y la bicicleta.
- ✓ Aumentar el radio de las paradas que han de realizarse, pasando de los 750 m a 2 o 3 Km, fácilmente abarcables en bicicleta. Se recomienda para las áreas de baja densidad, así como para los transportes de alta capacidad.

CRITERIOS

PARA LA ORDENACIÓN



Los criterios de ordenación plantean las consideraciones básicas a tener en cuenta en base a la línea de análisis y , en este caso, además se contemplarán los siguientes aspectos:

- ✓ *Planificación, de forma integrada, de los usos del suelo y del transporte con el objetivo de favorecer la accesibilidad y reducir la movilidad obligada y, en general, la demanda de transporte.*
- ✓ *Se recomienda la construcción de una red de transporte público exclusiva para bus y bicicleta, segregada del resto de modos de transporte.*



- ✓ *Incluir en el sistema viario local el diseño de redes peatonales y de bicicletas, adecuadamente conectadas con los puntos de atracción y generación de viajes y con los espacios libres y equipamientos.*
- ✓ *Efectuar reservas de suelo para la creación de aparcamiento disuasorio, en espacios estratégicos respecto el transporte público.*
- ✓ *En actuaciones de rehabilitación: redimensionar el ancho de las calzadas destinadas al tránsito motorizado con el propósito de invertir las prioridades y fomentar otras modalidades de desplazamiento.⁶*
- ✓ *Diseñar trazados ciclistas que satisfagan las necesidades del conjunto de la población bajo el criterio de que cualquier punto estratégico y generador de actividad tenga un itinerario longitudinal al corredor a una distancia entre **750-1.000 m, lo que significa un tiempo máximo de 15 min pedaleando.***
- ✓ *Diseñar el sistema de movilidad para que se aumenten los viajes en bici y se consiga la simbiosis BICI-BUS.*

Valor mínimo

<25% de los viajes por habitante y día en
vehículo privado

Valor deseable

< 15 % de los viajes por habitante y día
en vehículo privado

**Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano*

⁶Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano.



MA. 1.2 Línea 2. Intermodalidad y oferta de aparcamiento

Las formas actuales de la movilidad son el resultado de la confluencia de numerosos factores, que contribuyen a generar la necesidad de desplazarse e influyen en la elección del medio de transporte para hacerlo.

Por ello, es necesario, de dotar a la ciudadanía de una buena oferta de transporte público, pero a su vez, es necesaria la eliminación del vehículo como el principal modo de transporte de la ciudadanía. Realizar actuaciones para avanzar hacia una movilidad amable significa erradicar las externalidades negativas del transporte como la emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

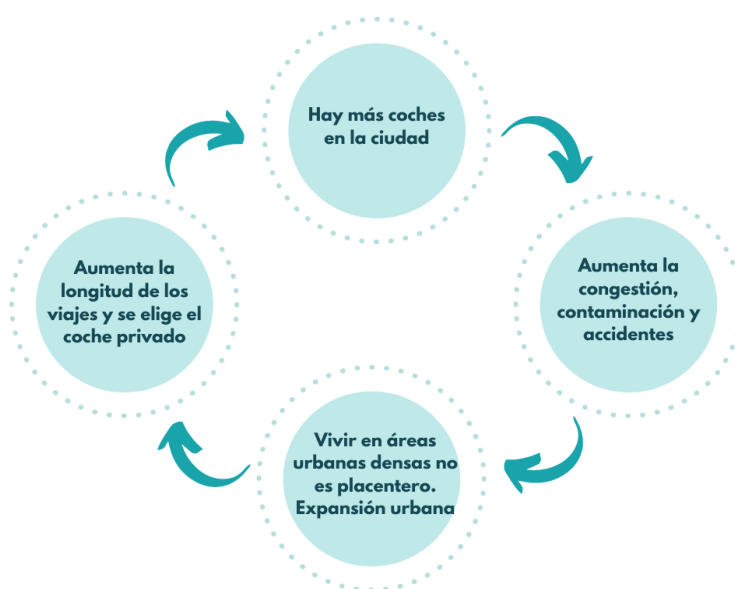


Figura 13. Desarrollo Sostenible y La Movilidad. Fuente: Elaboración propia a partir de la Guía Práctica PMUS 2006

Como se ha comentado en otras áreas temáticas, en las Islas Canarias predominan las edificaciones residenciales aisladas debido al desarrollo de asentamientos rurales, aspecto que ocasiona la fragmentación y desconexión del territorio de la isla que deriva, a su vez, en la generación de un entramado de carreteras y vías con dudosa continuidad, aumento de la circulación de tráfico y emisiones contaminantes debido a la necesidad de realizar los traslados diarios entre las diferentes funciones asignadas a cada área.

La capacidad de las islas y de sus municipios para organizar el flujo eficiente y sostenible de los desplazamientos repercute directamente en sus propias posibilidades de progreso. De ahí la necesidad de evolucionar hacia una nueva cultura de la movilidad donde exista la intermodalidad entre los distintos medios de transporte y donde se le de mayor valor a los menos contaminantes pero por desgracia, más vulnerables ya que las ciudades no están diseñadas para ellos.



META

Viabilizar la gestión más eficiente del aparcamiento en el espacio público, del aumento de la oferta de aparcamientos disuasorios y estaciones intermodales que actúen como nodos de transferencia entre viajes interurbanos y urbanos y modos de transporte

Cada vez son más las personas que se trasladan a las ciudades por diversos motivos, pero está claro que en los centros urbanos no hay sitios para todos. Por tanto, la periferia suele ser una de las elecciones más comunes entre estos nuevos habitantes.

De la misma manera que no todos los nuevos habitantes pueden vivir en el centro, día a día los coche particulares también están perdiendo espacio, puesto que moverse en ellos supone invertir una gran cantidad de tiempo así como la generación de elevadas cantidades de emisiones de GEI. Por tanto, cada vez son más las personas que optan por los modos de transporte más sostenibles

En consecuencia, se hace necesaria una **gestión de la demanda de movilidad privada** que requiera de una alta concienciación y participación ciudadana sin olvidarse de una eficiente oferta de medios de transporte público e itinerarios atractivos para modos no motorizados. Para esto, es necesario aplicar medidas de **contención o restricción** del uso del **automóvil privado**, que pueden incluir la regulación del aparcamiento, la creación de una buena oferta de aparcamientos, y aseo de aparcamientos disuasorios y/o estaciones intermodales, la peatonalización de ciertos ámbitos, la creación de una red continua y segura para los modos no motorizados.



Figura 14. Esquema del sistema de intermodalidad. Elaboración propia

Cuando se hace alusión al aparcamiento, ordinariamente se piensa en la oferta de aparcamientos en la vía pública, hecho que se lleva sucediendo hasta ahora y que trae consigo el aumento de las congestiones de tráfico sobre todo en las horas punta laborales y escolares.



No es cuestión de aumentar las plazas de aparcamiento dentro de las urbes, sino de afrontar un sistema de **movilidad intermodal** que sea capaz de abarcar todos los distritos y capaz de soportar la afluencia de tráfico de las zonas Norte y Sur, a partir de la creación de aparcamientos disuasorios a las afueras de las áreas metropolitanas desde donde poder hacer un cambio modal hacia modos de desplazamientos más sostenibles, como el transporte público, bicicletas o vehículos de movilidad personal (VMP) e incluso motocicletas eléctricas de alquiler.

La **intermodalidad** viene definida como la facilidad de combinar distintos modos de transporte en un desplazamiento. Según el Ministerio de Fomento, la intermodalidad es, ante todo, una estrategia desde la que encarar la accesibilidad territorial en su conjunto mediante el diseño de un sistema jerarquizado de redes y nodos. Por tanto, hay que priorizar la disminución del uso del vehículo privado y fomentar medios colectivos o más sostenibles como la bicicleta o el propio caminar.

Asimismo, posibilita el aprovechamiento de lo mejor de cada modo de transporte, ya sea por necesidad (inexistencia de línea directa origen-destino) o por eficiencia (menos tiempo invertido, mayor proximidad al destino, etc.). La persona que viaja es quien hace la elección final, aunque las facilidades o trabas que se le pongan afectarán a su recorrido.

Para que sea posible el trasvase modal, es preciso jerarquizar la red, delimitando la función de cada modo, complementando conexiones en las estaciones y los intercambiadores, infraestructuras específicas para trasbordar (infraestructuras intermodales). Estas infraestructuras tienen la función de concentrar todas las líneas de un corredor para que todos los modos de transporte salgan del mismo lugar y propicie una conexión directa con distintas líneas urbanas para permitir una distribución eficaz de los pasajeros/as.

También tiene una función emblemática al ser una infraestructura fácilmente reconocible por la ciudadanía, por propiciar sencillos trasbordos, información directa y confort en la espera.

Con esto se aspira a que el tenga el protagonismo y pueda elegir entre las distintas opciones de movilidad que se le presentan para desplazarse por las ciudades sin tener que recurrir siempre al vehículo privado.

Por ello, sumado al aumento de los espacios destinados para los modos no motorizados, es preciso dotar al municipio de zonas específicas donde dejar el coche para realizar el trasvase modal. Así, es necesaria la **regulación de las plazas de aparcamiento en superficie** y el **aumento de aparcamientos disuasorios o estaciones intermodales**.



PLAN DE ESTACIONAMIENTO SOSTENIBLE

La incorporación en el viario de espacios reservados para los modos de movilidad sostenible, implica eliminar parte del área ocupada por el vehículo privado, principalmente el vehículo estacionado. El aumento del espacio destinado a los modos más sostenibles, no viene, principalmente de la mano de la supresión de carriles de circulación, sino, en la mayoría de los casos, de la supresión de plazas de estacionamiento en superficie en los márgenes de las vías.

Como respuesta al déficit de aparcamiento que se pueda generar, hay que buscar alternativas donde crear nuevos espacios de estacionamiento de los vehículos motorizados. Por tanto, los aparcamientos en superficies tendrán que ser localizados y así poder analizar si pueden destinarse únicamente para residentes y un porcentaje menor, para vehículos de mercancía, estos últimos con limitación horaria.

Para su consecución, existen los Planes de Estacionamiento Sostenible asociados a los PMS. Estos planes son documentos que ordenan la gestión del espacio público para un fin privado, como es el estacionamiento para vehículos privados en calzada o en plataformas colectivas específicas para ellos. Dependiendo del caso, y la orientación que se le dé, estos planes pueden tener alcance comarcal, municipal o restringido (como pueden ser algunos polígonos industriales). En cuanto a su relación con los Planes directores, se pueden considerar varios niveles:

- Vinculados al planeamiento estructural como los Planes Generales de Ordenación donde se desarrollan bolsas de aparcamiento vinculados a planes parciales o desarrollos urbanos específicos.
- Vinculados al Transporte público colectivo, como aparcamientos disuasorios. En este grupo pueden tenerse en cuenta los aparcamientos asociados al resto de medios de transporte, aéreo y marítimo.
- Vinculados a los Planes de Movilidad o a los Planes Urbanos de Movilidad Sostenible.
- Vinculados a usos específicos como la zona azul, verde, aparcamientos en hospitales, etc.

A parte del objetivo social de estos planes por afectar a la población y por estar asociados a los PMS o PMUS, puede darse la casuística de que se proponga con el objetivo económico donde se maximice la rentabilidad económica.

Sin embargo, lo ideal podría ser que el objetivo social se una al objetivo económico para que se garantice la sostenibilidad del Plan, el equilibrio de las medidas propuestas y el reparto de cargas, para una mejora del transporte integral que circule en el municipio.

Las herramientas que un plan puede disponer a su disposición por tanto son:

- **Planificación urbanística.** Los procesos de crecimiento o remodelación del sistema urbano debería considerar, en cualquier nuevo desarrollo, la planificación el espacio de estacionamiento para reducir el consumo de suelo y evitar su impermeabilización, así como resolver problemas de dotaciones



existentes. La dependencia del coche como modo de transporte principal, hay que eliminarla de las variables de diseño, lo que obligará a diseñar buenas conexiones con el transporte público en todas las bolsas de aparcamiento.

- **Establecimiento de una gestión de estacionamiento**, donde se incluya la implantación de zonas de estacionamiento, la consideración de necesidades específicas y el establecimiento de posibles tasas económicas.
- **Precios del estacionamiento**, se podrían definir distintos precios en función de quién es la persona que aparca. Por ejemplo, los residentes tienen necesidades distintas al resto de población. Asimismo, con el cambio tarifario puede mejorarse la rotación, consiguiendo mayores niveles de ocupación y recaudación, lo que redunda en una mejor del espacio público disponible.
- **Oferta de estacionamiento**, la organización y regulación de las plazas de estacionamiento, es una herramienta fundamental para la gestión del espacio público ya que se libera espacio en calzada y puede incrementarse los espacios para los modos no motorizados o para aumentar espacios para el transporte público colectivo.

Si se reduce cuidadosamente la oferta de estacionamiento en superficie del espacio público, las zonas urbanas ganan un valioso espacio, y por lo tanto, mejoran la calidad de vida al mismo tiempo que propicia la descarbonización y aumentan el valor de las plazas de estacionamiento restantes.

- **Tarifas de estacionamiento basadas en emisiones**, en este caso, podría sugerirse el uso de las tarifas por contaminación tratan de influir en las decisiones como medida coercitiva. Esta medida puede aumentar el trasvase modal del vehículo privado al transporte público. Sin embargo, este tipo de medidas, aunque puede que suenen lógicas si se contempla la reducción de las emisiones de GEI, su impacto social es complejo y generar conflictos.
- **Asignación de fondos**, en el marco de la legislación local vigente y de las competencias municipales podría sugerirse la asignación directa de tasas de estacionamiento para suplir fondos públicos que subvencionen, ya sea el transporte público o bien intervenciones de transformación de viarios hacia viarios sostenibles y con menor emisiones. Esta herramienta depende de ordenanzas fiscales y gestión de las zonas verde y azul.

Bajo el marco de la legislación local vigente y de las competencias municipales, se sugiere que los ayuntamientos tramiten y aprueben textos normativos que prevean la aplicación de tarifas y la previsión de asignación de fondos relacionados con las tarifas de estacionamiento y emisiones de manera que se incentiven y potencien las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático.

- **Reutilización de las plazas de estacionamiento**, la supresión de las plazas de aparcamiento en la vía pública pueden destinarse para vehículos de contaminación directamente nula. Asimismo, los aparcamientos disuasorios pueden contribuir en ayudar a reducir los vehículos en el centro de la ciudad y a incrementar el uso del transporte público.



Oferta de aparcamientos

La creciente demanda de aparcamientos sobre las zonas de mayor atracción de movilidad y desplazamientos provoca escasez de oferta y congestión de tráfico por los movimientos pendulares, lo que obliga a regular su uso en el espacio público.

En los últimos tiempos, cuando se ha visto la necesidad de contener el uso del vehículo en las ciudades, sobre todo aquellas en las que se encuentran disponibles otros medios de transporte alternativos y más sostenibles y confortables, se ha observado lo obvio: “no hay viaje sin parada” y que, limitando las posibilidades de parada, se podían limitar las posibilidades de utilizar el vehículo.

Por lo tanto, desde la planificación urbanística y la ordenación de la movilidad se contemplarían las plazas de aparcamiento de dos formas conjuntas, como **garantía de accesibilidad** y como **instrumento de control** del vehículo privado.

Para ello, es necesario el conocimiento detallado de toda la oferta de aparcamientos públicos y privados existentes, pero debería disponer del inventario de las regulaciones y principales bolsas de aparcamiento, es decir, aquellas con gran influencia en los grandes flujos de desplazamientos. Se identificarían:

- Las áreas urbanas o zonas con una regulación específica de aparcamiento en la vía pública en función del tipo de regulación.
- Aparcamientos públicos externos a la red viaria clasificados por su función, capacidad y regulación.
- Localización y capacidad de aparcamientos para residentes, carga y descarga, PMR, etc.
- Aparcamientos privados de uso público y función rotatoria.
- Áreas con concentración de aparcamientos ya sean empresas, grandes centros generadores de actividad, edificaciones, parcelas, etc. exigidas por planeamiento vigente.

Aparcamientos disuasorios y estaciones intermodales

Los aparcamientos disuasorios y las estaciones intermodales pretenden limitar la entrada al centro y zonas litorales a los vehículos visitantes mediante una alternativa de transporte atractiva, donde las y los conductores perciban ahorros, tanto de tiempo como de coste por su uso y se fomente la intermodalidad entre los distintos modos de transporte.

La propuesta consiste en realizar aparcamientos en zonas estratégicas para crear nuevas zonas de aparcamientos, evitar tráfico temporal, generado por la falta de estacionamiento y cubrir la demanda en los momentos puntuales de festividades.

En este sentido, estas infraestructuras se caracterizan por su amplia oferta de estacionamiento, estar ubicados en las zonas periféricas y junto a los principales corredores de acceso a las mismas y, además servidos por servicios de transporte público de alta capacidad. Los primeros casos que existieron de estas infraestructuras,



también conocidos como “Park & Ride” (P&R), se produjeron en los inicios de la década de los 50 en Estados Unidos.



DATO INFORMATIVO: “Los estacionamientos tendrán su propia señalización vertical y horizontal y estarán controlados por vigilantes privados o por policía local del municipio. Las plazas estarán reservadas para los viajeros de tránsito de lunes a viernes entre las 5:00 y las 23:00.

Los usuarios tendrán que descargarse y darse de alta en una aplicación móvil para acceder al “Park&Ride”. En la terminal donde han estacionado su vehículo deberán validar su billete en unas máquinas para que el sistema compruebe que no ha habido fraude.”

(“Park&Ride” o aparcamiento disuasorio para reducir los coches en centros urbanos.
www.zicla.com/blog/park-ride-reducir-coches)

Dentro del espacio del aparcamiento en zonas con mucha población turística, se puede estudiar la posibilidad de implantar plazas para el uso exclusivo de guaguas discrecionales de turistas y de excursionistas, completando y mejorando de esta forma la intermodalidad entre los peatones y el transporte colectivo.

La alternancia entre los distintos modos de transporte es posible gracias al **aumento de las plazas de aparcamiento en la periferia de los municipios** y es, junto con las actuaciones de restricción del vehículo privado, donde se empieza a fomentar la alternancia entre los distintos modos de transporte.

Este tipo de aparcamientos se dispondrían en la periferia y en conexión con las vías básicas del municipio eliminando el aparcamiento en el espacio público consiguiendo un valor mínimo y específico para residentes.

Para todo lo descrito nació el concepto “**Smart Cities**”, ciudades en las que se aplican las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) con el objetivo de crear ciudades sostenibles económica, social y medioambientalmente a partir de infraestructuras que garanticen un desarrollo sostenible, el incremento de la calidad de vida de la población, una mayor eficacia de los recursos disponibles y una participación ciudadana activa.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos mínimos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.



- ✓ Inventario de plazas de aparcamiento de cada una de las calles por tipología (aparcamientos en línea, batería, reservados, con ordenanza reguladora de aparcamiento (ORA), parkings privados y municipales).
- ✓ La localización y capacidad de los aparcamientos para residentes.
- ✓ Ubicación y cobertura de las infraestructuras destinadas al estacionamiento.
- ✓ Jerarquía de los viarios.
- ✓ IMD de las vías principales y accesos.
- ✓ Demanda de aparcamiento y demanda de transporte de mercancías.
- ✓ Accesibilidad de los aparcamientos para vehículos pesados.
- ✓ Dotaciones de plazas de aparcamiento existentes y por planeamiento.
- ✓ Existencia de aparcamientos disuasorios e intercambiadores con/sin medios de transporte alternativos.
- ✓ Información municipal relacionada con aparcamientos municipales, zonas no reguladas y aparcamientos en colegios y centros deportivos.
- ✓ Identificar la existencia de infraestructuras específicas para carga y descarga, así como de aquellas que siendo compartidas están sometidas a alguna regulación específica al respecto.
- ✓ Capacidad, localización y accesibilidad de los aparcamientos para vehículos pesados, en relación a sus exigencias y externalidades, así como al número de vehículos de este tipo registrados en el municipio.
- ✓ Áreas con problemas de saturación habituales: centros urbanos, barrios densos o de cierta antigüedad (sin aparcamiento en la edificación).
- ✓ Estacionamientos que cumplen funciones estratégicas, de intercambio modal, en el sistema de movilidad, como los disuasorios y los de pesados.
- ✓ Los aparcamientos de áreas de concentración de empleos, como polígonos industriales o empresariales, centros urbanos, centros hospitalarios, etc.
- ✓ Áreas escolares, donde se produce el estacionamiento masivo debido a la entrada y salida del alumnado.
- ✓ Localización de los aparcamientos rotatorios y su posible influencia en la atracción de vehículos hacia zonas congestionadas.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Zonas con déficit de dotación para el estacionamiento.
- ✓ Grado de saturación de las plazas legales disponibles, y en su caso, su exceso.
- ✓ Inexistencia de aparcamientos disuasorios.
- ✓ Falta de cobertura de aparcamientos disuasorios (>750m)
- ✓ Deficiencia en la red de aparcamientos en calzada o disuasorios.
- ✓ Áreas con problemas de saturación habituales: centros urbanos, barrios densos o de cierta antigüedad (sin aparcamiento en la edificación).
- ✓ La existencia o ausencia de aparcamientos disuasorios junto a las estaciones de transporte público de alta capacidad.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Estos indicadores se presentarán en forma de ficha en el anexo correspondiente a la presente Guía.

Tabla 4. Indicadores de la línea de análisis Intermodalidad y oferta de aparcamiento. Fuente: elaboración propia a partir de distintas fuentes

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
MA-IND-06	Dotación de aparcamiento	>70-80%	>90-95%	●	●	●	Primario
MA-IND-07	Aparcamiento para el vehículo privado fuera de calzada	Mínimo >60% de plazas de aparcamiento fuera de calzada	>80 % de plazas de aparcamiento fuera de calzada	●	●	●	Primario
MA-IND-08	Déficit de aparcamiento para el vehículo privado	Mínimo >20% de déficit de plazas de aparcamiento	0% de déficit de plazas de aparcamiento	●	●	●	Primario
MA-IND-09	Plataformas logísticas de distribución	Consideración o no, de una reserva de espacio para la distribución de mercancías. El dimensionado estará sujeto a la superficie de la actuación		●	●	●	Primario



INDICADORES	CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
	UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
		urbanística y edificabilidad terciaria/comercial.				
Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano						

MEDIDAS Y PROPUESTAS

DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS



Así pues, se establecen unas **medidas y propuestas de mitigación** en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la meta de desarrollar.

- ✓ Implantar Estaciones intermodales que permitan el trasvase modal de los modos de transporte contaminantes hacia los sostenibles cumpliendo con la pirámide de la movilidad del IDAE.
- ✓ Optimizar la oferta de plazas de estacionamientos en la vía pública sin perjudicar a quienes circulen a pie, en bicicleta y o lo hagan en transporte público, lo que permita regular el acceso del vehículo privado al centro del ámbito, utilizando el valor estratégico de la oferta de plazas de aparcamiento para la regulación y utilización del vehículo privado.
- ✓ Incorporar estacionamientos disuasorios que contribuyan a reducir la presión del vehículo privado en el interior del ámbito y potenciar de este modo la intermodalidad con modos más sostenibles.
- ✓ Reducir el aparcamiento ilegal, aplicando medidas que impidan el aparcamiento de vehículos sobre las aceras y zonas con prohibición de estacionamiento.
- ✓ Se tendrá que proveer, de aparcamientos subterráneos ligados a la vivienda, y a las zonas y áreas con gran afluencia para reducir la presencia de vehículos en el espacio público.
- ✓ Ordenar el aparcamiento de motocicletas, dotando al municipio de suficientes plazas. Así como aparcamientos para vehículos privados.
- ✓ Dotar de una oferta de estacionamiento suficiente a guaguas y camiones para que no interfieran en la movilidad urbana.
- ✓ Se priorizará en aquellas superficies para aparcamientos capaces de albergar otros modos más sostenibles, incluso los desplazamientos peatonales, con acciones que conlleven la intermodalidad como solución definitiva.
- ✓ Establecer plataformas logísticas de distribución en cada barrio.



CRITERIOS PARA LA ORDENACIÓN



La ocupación de la calzada por parte del vehículo privado es una constante en la mayoría de ciudades. Como consecuencia, se reduce la disponibilidad de espacio público para las y los residentes y, sobre todo, se impide que pueda desarrollar con plenitud las actividades que le son propias como la estancia, el desplazamiento y las relaciones sociales.

La eliminación de plazas en superficie conlleva asociada la construcción de aparcamientos subterráneos, aparcamientos disuasorios, estaciones intermodales, etc. con acceso desde la red básica de circulación, de manera que cualquier persona, pueda dejar su vehículo y pueda desplazarse en menos de 5 minutos andando (300 metros) y como máximo 15 min a pie (750-1.000 m).

El déficit infraestructural teórico de aparcamientos se obtiene calculando la diferencia entre la demanda y la oferta de plazas de aparcamiento fuera de la calzada. La primera está determinada por el censo de turismos, mientras que la segunda, la constituyen las plazas de aparcamientos fuera de la calzada. Estos aparcamientos fuera de la calzada pueden ser: aparcamientos públicos, aparcamientos de privados pero de uso público, o aparcamientos privados de vecinos. Asimismo, todos estos tipos de aparcamientos pueden ser subterráneos o ubicarse en superficie.



MA.2 EJE 2: MOVILIDAD. URBANISMO DE PROXIMIDAD

LÍNEAS DE ANÁLISIS:



- **Línea de análisis 1:** Recorridos eficientes y eficaces del transporte público urbano.
- **Línea de análisis 2:** Ciudad de los 15 min. Apropiación del espacio público por parte de la circulación peatonal y ciclista.

RETO: Viabilizar desde la planificación estructural y urbana, la potenciación del transporte público sostenible, eficiente y conectado, la intermodalidad y la conectividad entre puntos estratégicos del territorio ubicados en zonas periféricas respecto a las zonas urbanas, así como incrementar el espacio para los modos no motorizados.

La **Unión Internacional de Transporte Público (UITP)** señala que aproximadamente el 64% del transporte global se realiza en entornos urbanos y que, para el año 2050, los recorridos realizados en las ciudades se triplicarán. Hay que tener en cuenta que el aumento de la densidad de las ciudades y sobre todo, las ciudades turísticas, presenta un desafío para la movilidad ya que las aglomeraciones urbanas seguirán aumentando.

El modelo urbano elegido para ordenar el crecimiento de esas ciudades es determinante por la relación directa que tiene con favorecer la proximidad y un amovilidad sostenible.

Los modelos de crecimiento basados en ciudades dispersas y expansivas aumentan las distancias de viajes, lo que contribuye a incrementar y afianzar la predominancia del vehículo privado, produce un gran consumo de espacio y energía y un aumento en las emisiones de GEI⁷. En este contexto, plantear el desafío de la movilidad requiere un cambio de paradigma en la planificación y diseño de las ciudades (ver eje de integración **Equilibrio, eficiencia y funcionalidad urbana**) fomentando ciudades compactas, con usos mixtos del suelo abandonando dichos modelos de crecimiento disperso y desconectado.

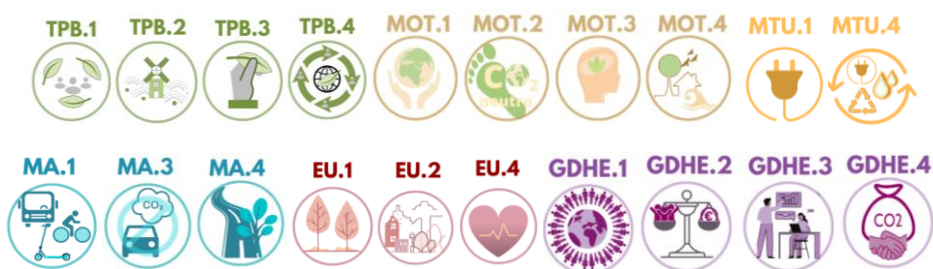
Bajo la premisa de pensar en diseñar las ciudades de esta manera, también encaja el buscar modelos territoriales y urbanos de proximidad, donde la proximidad a las actividades, los servicios, las dotaciones los lugares de trabajo y ocio, permiten gestionar de una manera más eficiente la movilidad y los servicios de transporte urbano y con ellos, aumentar la calidad y el confort ambiental.

Buscar este modelo territorial, que desde la óptima más urbana se caracteriza por los adjetivos nombrados anteriormente, es un objetivo prioritario que, además tiene objetivos transversales múltiples en el resto de áreas temáticas. (Ver **(MOT) Morfología y Modelo de Ocupación del Territorio**).

⁷I.D.A.E. Guía Práctica para la elaboración e implementación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible, PMUS, 2008. www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10251_Guia_PMUS_06_2735e0c1.pdf



RELACIÓN DIRECTA CON OTROS EJES DE INTEGRACIÓN: TPB.1 Ecosistemas naturales, TPB.2 Patrimonio u paisaje, TPB.3 [Eco]sistema rural, TPB.4 Sinergias ecosistémicas, MOT.1 Territorio equilibrado, MOT.2 Territorio neutro en emisiones, MOT.3 Ocupación racional y eficiente del suelo, MOT.4 Territorio resiliente y adaptado, MTU.1 Sostenibilidad y recursos energéticos, MTU.4 Resiliencia y adaptación de las infraestructuras de servicios esenciales, MA.1 Transporte: sostenible, público y eficiente, MA.3 Ciudad con balance neutro, MA.4 Infraestructura: resiliencia, adaptación y naturaleza, EU.1 Naturaleza como aliada, EU.2 Equilibrio, eficiencia y funcionalidad urbana, EU.4 Salud y bienestar, GDHE.1 Incidencia del Cambio Climático sobre las Personas, GDHE.2 Instrumentos de intervención económica, GDHE.3 Dimensión económica del cambio climático, GDHE.4 Justicia climática.



	Ordenación estructural	Ordenación pormenorizada	Instrumentos complementarios	Ejecución de planeamiento
ESCALAS DE INTERVENCIÓN				
INSTRUMENTOS Y PROYECTOS	X PGO_OE	✓ PGO_OP ✓ PP ✓ PE ✓ PMM ✓ PAMU	✓ OME y OMU ✓ Estudio detalle ✓ Catálogos	✓ Proyectos urbanización ✓ Proyectos de edificación



MA. 2.1. Línea 1: Recorridos eficientes y eficaces del transporte público urbano

La movilidad urbana, entendida como la necesidad o el deseo de la ciudadanía de moverse, forma parte de la evolución socioeconómica de nuestro país y plantea diariamente nuevos retos y problemas. De esta forma, es innegable que el desarrollo socioeconómico heredado del siglo XX genera continuamente nuevas necesidades de movilidad que la sociedad tiene que valorar, jerarquizar y asimilar.

Es en las ciudades donde la movilidad de personas y bienes ha pasado a ser un factor que afecta directamente a la calidad de vida, a la competitividad y al respeto al medio ambiente. Así, la capacidad de una ciudad a la hora de organizar ese flujo de desplazamientos repercute directamente en sus propias posibilidades de progreso. De ahí la necesidad de evolucionar hacia una nueva cultura de la movilidad urbana como vía para procurar ciudades más eficaces, más limpias y saludables, más integradoras y más cohesionadas.

Este último término se define como la facilidad de alcanzar los bienes, servicios y contactos por parte de las personas. Por eso, en el planeamiento urbanístico se identifica la accesibilidad como la consecución de una necesidad accesible, cuanto menor y más autónomo pueda ser el desplazamiento. Es un enfoque correspondiente dentro del planeamiento con la visión ecológica de la ordenación urbanística y del sistema de transporte.

Es por eso que la creación de proximidad o cercanía es un objetivo primordial en cualquier política relacionada con el transporte orientado hacia la sostenibilidad ya que se reduce la movilidad y por lo tanto, la presión del transporte sobre el medio ambiente a la par que se mejora la accesibilidad.

META

Convertir la red de transporte público en una red más eficiente, potenciando el efecto red y la conectividad, mejorando la distribución urbana con otros medios de transporte reduciendo distancias y tiempos de desplazamiento con patrones de proximidad e intermodalidad.

Tal y como lo define el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (en adelante, IDAE) del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, se trata de “un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta y transporte público) dentro de una ciudad; es decir, de modos de transporte que hagan compatibles crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos”.

Además de una eficiente oferta de medios de transporte público y de itinerarios atractivos para modos no motorizados, suele ser necesario aplicar medidas de

contención o restricción del uso del automóvil privado, que pueden incluir la regulación del aparcamiento y la peatonalización de ciertos ámbitos.

En este sentido, se merece señalar cómo la articulación del servicio público de transporte se ha venido conformando y atendiendo casi exclusivamente al trabajo productivo ligado a horarios laborales de jornada completa. Si se busca un transporte público que suponga una alternativa real, eficiente y sostenible debe marcarse la premisa de incluir los resultados de los múltiples diagnósticos elaborados ya, sobre la tipología de los desplazamientos de las mujeres (movimientos más cortos, en horarios no exclusivamente laborales, con paradas más cercanas...).

En Canarias 65.755 personas viajaron en guagua durante el año 2019, aumentando poco más de un 3% desde el año 2012 (13.802 viajeros más). Por otro lado, según datos del INE para el año 2019, la Comunidad Autónoma fue la que más aumentó en transporte urbano de personas con un incremento del 7,8% señalando que solo en el mes de diciembre se registró un transporte de personas de 5,6 millones de personas (+5,7%).



Figura 15. Transporte público y sostenibilidad. Fuente: Guía Práctica PMUS 2006

Desgraciadamente, el transporte público de personas, tras la reciente pandemia ha conllevado que la ciudadanía sea más reticente a la utilización del transporte público optando por el transporte privado (descenso interanual de entorno al 30% desde el año 2019 según datos obtenidos del INE para el año 2020 hasta el mes de octubre, y un descenso de aproximadamente 3,60% desde el año 2012). La paralización productiva y el confinamiento domiciliario, con su efecto sobre la reducción del pasaje - por encima del 90%-, sumada a la disminución de la capacidad de la flota hasta el 30% por las directrices establecidas sobre distanciamiento social conforman un panorama difícil de afrontar. Este retroceso de la sostenibilidad en el transporte conlleva el aumento de los gases de efecto invernadero.

Por este motivo, más que antes hay que lograr que la ciudadanía priorice en la utilización del transporte público antes que el coche. Para esto, se encuentra el Plan Sectorial de Potenciación del Transporte Público que se desarrolla dentro de los PMUS y en concordancia con la planificación urbanística.



PLAN SECTORIAL DE POTENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

La movilidad sostenible es vital y, en consecuencia, se precisan servicios de transporte público alternativos que garanticen la movilidad urbana sin necesidad de utilizar el vehículo propio. Para ello, el primer objetivo será el de promover la utilización del transporte público urbano frente al transporte privado, ofreciendo un sistema de transporte colectivo de calidad y competitivo respecto a los desplazamientos en vehículo privado. Por este motivo, se concluyen los objetivos primordiales:

- Aumentar la distribución intermodal del transporte público.
- Ampliar la cobertura y frecuencia de viajes del transporte público colectivo.
- Aumentar la fiabilidad y regularidad del servicio, así como de la velocidad comercial.
- Mejorar la accesibilidad peatonal en las paradas de guaguas y taxis, así como en las estaciones y nodos intermodales.
- Con el fomento de la intermodalidad minimizar los efectos negativos de los vehículos en el medio ambiente.

Asimismo, En espacios urbanos, la disuasión en el uso del transporte privado convencional, se podría conseguir mediante la peatonalización de vías, zonas de circulación restringida o el estacionamiento regulado, combinado con alternativas, como servicios de bicicletas públicas o ventajas para vehículos con menores emisiones, favorecen la reducción de emisiones, además de tener otros impactos positivos como la mejora de la calidad del aire o la creación de espacios urbanos más amigables para la circulación peatonal.

Las propuestas de ordenación del transporte urbano trata de potenciar en el municipio el transporte público para garantizar la mejora de la competitividad frente al vehículo privado en términos de tiempos de viaje y fiabilidad y mejoras en los sistemas de información en tiempo real y acceso. Es, por tanto, de dotar al sistema urbano de un transporte urbano competitivo y adecuado a las exigencias de las características propias del territorio en cuestión.

Los itinerarios propuestos podrán ser de corto recorrido o de aportación a líneas de mayor rango (a fin de proporcionar un transbordo rápido con éstas) y con gran capilaridad en el municipio, que transporte a las personas desde los principales centros atractores o intercambiadores modales (existentes o propuestos), a las principales áreas de interés. De la misma manera, se conseguiría conectar el transporte público urbano con el interurbano.

Para conseguir esto, no hay que olvidarse de la conectividad y la accesibilidad. Mejorar estos dos aspectos es una medida en la que se intenta cuantificar la facilidad que encuentra la población para acceder de un punto a otro, del ámbito o fuera de este, y tiene formas de medición que pueden llegar a ser muy complejas y de costoso estudio, para lo cual se utilizan variables como:



- El tiempo de desplazamiento entre entidades de población.
- El espacio que es posible recorrer.
- La oportunidad de realizar desplazamientos a diferentes horas del día, en diferentes días de la semana.
- El gasto que supone el desplazamiento para quien lo realiza.

Esto tendría que ir acompañado de una buena dotación de infraestructuras para transporte público que abarquen la mayor cobertura posible y a las que se pueda acceder a pie durante un recorrido de **máximo 10 minutos**.

En este sentido, son compatibles estas premisas, con las indicaciones del *Manual de Planificación, Diseño Urbano y Gestión de para Espacios Seguros*, y que en este punto hacen referencia a: idoneidad de colocar las paradas de guagua de entrada y salida, unas enfrente de las otras; usos compartidos y mezcla de usos, que además de incidir positivamente en la sensación de seguridad genera vitalidad.

La implantación de las nuevas marquesinas tendrá el requisito de ser independientes energéticamente hablando. Para ello, la implantación de nuevas marquesinas, además de contar con paneles de información dinámicos e integrados, podrían contarán con paneles solares convirtiéndolas en infraestructuras eficientes y de autoconsumo. De esta forma se apoya el objetivo de reducir el consumo de energías no renovables ayudando a minimizar las emisiones de GEI del sistema energético municipal.

En muchas ocasiones las estaciones o paradas de transporte público se encuentran ubicadas en lugares poco transitados lo que genera percepción de inseguridad, especialmente si es de noche. Debido a esto, las nuevas ubicaciones de las paradas de transporte público tendrían que estar conectadas al resto de modos de desplazamiento, mediante la red viaria o los itinerarios peatonales existentes y concurridos como zonas comerciales o culturales. Todo ello, sumado a la implementación de una información completa, clara, actualizada y accesible permite incrementar la cuota de mercado del transporte público. Para ello es necesaria la definición de una política de información coherente y completa.



Figura 16. Recorrido transporte público de alta velocidad y ubicación de paradas Las Palmas de Gran Canaria. Fuente: Guaguas Municipales



En la misma medida, habría que tomar las mismas consideraciones para la distribución de las paradas de taxis en función de la organización de los viarios y la inclusión de los modos de transporte sostenibles que se propongan.

En cuanto a la ubicación de las paradas de transporte público, no solo hay que tener en cuenta los condicionantes para luchar contra el cambio climático, sino también pueden implantarse bajo la premisa de la perspectiva de género y edad. Las paradas de transporte público son elementos del espacio público que no siempre han tenido en cuenta el “ver y ser vistas.” Por un lado, el tipo de diseño de estos espacios o bien la conexión de estos espacios con el entorno ha contribuido a la percepción de inseguridad, y en consecuencia, limitando el uso del transporte público.

Asimismo, es muy importante que los espacios estén diseñados teniendo en cuenta en cómo las personas pueden ayudar a desarrollar estrategias de “vigilancia informal”, es decir que los propios viandantes, o la presencia de gente en la calle ayude a reducir la sensación de inseguridad y violencia. Para ello, es importante que se dote de una buena mezcla de usos en las rutas peatonales más concurridas, incluyendo las áreas de las paradas de transporte público colectivo o individual.

PLAN SECTORIAL DE REGULACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO

La planificación del sistema de movilidad de forma sostenible, tiene como objetivo primordial garantizar la accesibilidad de las personas a los diferentes servicios de la ciudad con una necesaria reducción de la participación del coche en el reparto modal. Para ello, en concordancia con la potenciación del transporte público colectivo es necesario regular y restringir el espacio destinado a vehículo.

Para ello, es necesario alcanzar una mayor planificación y control del estacionamiento en el espacio público para transformarlo y destinarlo a la circulación peatonal, sin obstáculos ni fricciones, y se le proporcione mayor calidad y confort urbano. Por este motivo, se recomienda localizar las plazas de aparcamiento para vehículos automóviles fuera de calzada y establecer una dotación máxima de plazas para conseguir un reparto modal ideal.

(Ver línea de análisis 2. **Intermodalidad y oferta de aparcamiento**)

¿Cuáles son los objetivos?

- La retirada de los vehículos privados estacionados permite liberar el espacio público para convertirlo en un espacio de uso múltiple para toda la población, sin fricciones ni barreras. Se recupera la convivencia en el espacio público como lugar de encuentro y espacio de convivencia multiforme.



- Se potencia la movilidad a pie a la vez que se restringe la ocupación del espacio público por parte del coche. Teniendo consecuencias positivas ya que la movilidad a pie es la que más fomenta las relaciones humanas, la que da más vida a la calle.
- La retirada de los vehículos privados estacionados en el espacio público contribuye a conseguir la máxima habitabilidad en este espacio, fomenta la creación de espacios multifuncionales, de espacios vitales y dinámicos, y de espacios seguros.

Por todo lo anterior, se recomienda reservar espacio en edificios técnicos y de aparcamiento ligados a los grandes centros generadores de actividad y edificios públicos atractores de plazas de aparcamiento en función de las actividades y usos del suelo de la actuación urbanística. El aparcamiento se entiende como un servicio urbano al servicio del área o barrio de actuación y no como un servicio adscrito a la *propia vivienda*.

La dotación del número de plazas viene definida por las normas urbanísticas del municipio pero, en cualquier caso, **se recomienda que sea inferior a 1 plaza por vivienda y a 1 plaza/500 m²c de oficinas, despachos y similares.**

Esta reserva de espacios en edificaciones permite la reconversión de usos en escenarios futuros. Por el contrario, cuando la reserva de plazas se realiza en parcelas residenciales, en planta baja o soterrada, la reconversión hacia otros usos es prácticamente inviable.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Identificación de todos los elementos y tramos incluyendo su anchura y número de carriles, sentido de circulación, pendientes (>8%).
- ✓ Aforos de tráfico (IMD en horas punta, días laborales y no laborales, entre semana y fin de semana...).
- ✓ Características y jerarquización del viario.
- ✓ Recorridos a los generadores de actividad, zonas vías y horarios de mayor saturación.
- ✓ Patrones de movilidad de la población, origen y destino de los movimientos, motivos, medio de transporte utilizado...
- ✓ Ubicación de paradas bus y paradas taxi
- ✓ Demanda de desplazamiento, distancias y número de viajes en transporte público de la población (origen y destino)
- ✓ Características del marco urbanístico.
- ✓ Generadores de actividad y las distintas afluencias en distintos momentos temporales.
- ✓ Las características de la red de transporte público (Nº de líneas existentes, frecuencia de los vehículos, Nº de paradas, distancia media entre paradas, Plazas ofertadas, Nº de viajeros por línea...)
- ✓ Proximidad a los servicios básicos y a las actividades terciarias.
- ✓ Puntos conflictivos del transporte público
- ✓ Existencia de carriles exclusivos y reservados para otros modos de transporte
- ✓ La presencia de carriles reservados o exclusivos para transporte público.

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos mínimos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

- ✓ **(OE/OP)** Demanda de desplazamiento: factores determinantes (población, equipamientos, distribución espacial de usos...), análisis de la demanda (flujos, intensidades, reparto modal...). Así como las distancias y número de viajes en transporte público de la población (origen y destino) para determinar si hay que aumentar la oferta de transporte público u otro medio de transporte. Este dato hay que obtenerlo mediante participación ciudadana.
- ✓ **(OP)** Cobertura del sistema de transporte público, entendida como porcentaje de la población o las actividades que pueden considerarse dentro de su radio de acción. (300 m, 500 m y 750 m).
- ✓ **(OP)** Puntos conflictivos, debido a múltiples causas, como las dificultades de circulación de los propios vehículos (escasez de anchura, giros pronunciados),



escasa accesibilidad o dimensiones de las paradas, ausencia de marquesinas, etc.

- ✓ (OP) Ubicación de paradas bus y paradas taxi así como su proximidad a los servicios básicos y a las actividades terciarias para estimar la cobertura de las paradas y el tiempo necesario de desplazamiento para acceder a ellas.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Deficiencia de la red de transporte público.
- ✓ Inexistencia de paradas BUS y Taxi.
- ✓ Zonas urbanas sin cobertura de paradas BUS, taxi >300m.
- ✓ Red de transporte público con falta de continuidad.
- ✓ Áreas exentas de infraestructura de transporte público.
- ✓ Detección de zonas con necesidad de aumentar la oferta de transporte público, cobertura de paradas BUS y taxi.
- ✓ Grado de exclusividad o prioridad de los sistemas en superficie. El porcentaje de las líneas de transporte público que circulan en régimen de exclusividad de su infraestructura o de prioridad pueden utilizarse como indicador del mismo.
- ✓ Dotación de plazas de aparcamiento en el espacio público.
- ✓ Cobertura del sistema de transporte público.
- ✓ Grado de accesibilidad de la red de transporte público a los generadores de actividad.
- ✓ Puntos conflictivos, debido a múltiples causas, como las dificultades de circulación de los propios vehículos (escasez de anchura, giros pronunciados), escasa accesibilidad o dimensiones de las paradas, ausencia de marquesinas, etc.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Estos indicadores se presentarán en forma de ficha en el anexo correspondiente a la presente Guía.

Tabla 5. Indicadores de la línea de análisis Recorrido eficientes y eficaces del transporte público urbano.
Fuente: elaboración propia a partir de distintas fuentes

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
MA-IND-01	Distribución modal del transporte urbano	< 25% de viajes por habitante y día en vehículo privado	< 15% de viajes por habitante y día en vehículo privado	●	●	●	Primario
MA-IND-02	Proximidad a la red de transporte público	>80% con cobertura a paradas de transporte público	100% con cobertura a paradas de transporte público	●	●	●	Primario
MA-IND-07	Aparcamiento para el vehículo privado fuera de calzada	Mínimo >60% de plazas de aparcamiento fuera de calzada	>80 % de plazas de aparcamiento fuera de calzada	●	●	●	Secundario
MA-IND-10	Espacio destinado a infraestructuras viarias rodadas	<40% del total del viario	<25% del total del viario	●	●	●	Primario

Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano

MEDIDAS Y PROPUESTAS

DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS



Así pues, se establecen unas **medidas y propuestas de mitigación** en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la meta de desarrollar.

- ✓ Garantizar la conectividad con los elementos claves de la trama urbana continua con el transporte público y la red ciclista y elementos de apoyo a la accesibilidad.
- ✓ Cubrir la oferta de transporte colectivo a través de la implantación de paradas BUS y taxi a una distancia máxima de 750 m (10 min caminando) de zonas urbanas y con gran afluencia.



- ✓ Se tendrán que simplificar los trayectos de las líneas de guagua eliminando los solapamientos de las líneas para mejorar la cobertura y la frecuencia de cada una de las líneas.
- ✓ Garantizar la conectividad con los elementos claves de la trama urbana continua con el transporte público y elementos de apoyo a la accesibilidad.
- ✓ Conectar los espacios de usos mixtos que redunden en la reducción del número de viajes fomentando los modos de transporte sostenible y propiciando la reducción de los tiempos y distancias de desplazamiento.
- ✓ Mejorar la accesibilidad peatonal en las paradas de guaguas y taxis, así como en las estaciones y nodos intermodales.
- ✓ Retirar los vehículos privados estacionados del espacio público para recuperar la convivencialidad como lugar de encuentro y espacio de convivencia multiforme.



Se recomienda reservar espacio en edificios técnicos y de aparcamiento ligados a los grandes centros generadores de actividad y edificios públicos atractores de plazas de aparcamiento en función de las actividades y usos del suelo de la actuación urbanística.

La dotación del número de plazas viene definida por las normas urbanísticas del municipio pero, en cualquier caso, **se recomienda que sea inferior a 1 plaza por vivienda y a 1 plaza/500 m²c de oficinas, despachos y similares.**

Esta reserva de espacios en edificaciones permite la reconversión de usos en escenarios futuros. Por el contrario, cuando la reserva de plazas se realiza en parcelas residenciales, en planta baja o soterrada, la reconversión hacia otros usos es prácticamente inviable.



MA. 2.2. Línea 2: Ciudad de los 15 min. Apropiación del espacio público por parte de la circulación peatonal y ciclista

La movilidad es una actividad dependiente del marco de las necesidades y deseos de la sociedad, pero también es consecuencia de la localización de las actividades, residencias, así como de la propia configuración del tejido urbano, de los rasgos del espacio público y las edificaciones.

Si cada una de las funciones urbanas se encuentra dispersa y alejada del territorio, las personas tendrán que verse obligadas a desplazarse lejos e invertir mayor tiempo en realizar los trayectos, y por consiguiente, en medios de transporte motorizado, precisamente el modo de transporte que más impacto ambiental supone.

Igualmente, si el tejido urbano es poco denso en actividades o residencias, los medios de transporte colectivos encontrarán dificultades para satisfacer las demandas de las personas, generándose un sistema de movilidad totalmente dependiente del automóvil.

Del mismo modo, si se concibe el espacio público como un lugar de paso, pensado para la circulación, se reducirán las oportunidades de relación, socialización y juego, que caracterizan el hecho urbano y, por consiguiente, serán poco atractivos los recorridos realizados en medios de transporte alternativos al automóvil.

Por tanto, la movilidad sostenible sugiere desarrollos urbanísticos que aprovechen al máximo la capacidad autónoma de trasladarse que tiene el ser humano ya sea mediante modos de transporte sostenibles (bicicletas, VMP) o caminando, es decir, desarrollos urbanísticos guiados por el principio de proximidad, autonomía y riqueza del espacio público. Es decir conseguir crear mediante el planeamiento urbanístico la **ciudad de los 15 min.**

¿CÓMO ES UNA «CIUDAD DE 15 MINUTOS»?

“Es una ciudad con barrios, donde puedes encontrar lo que necesitas a 15 minutos de tu hogar. La condición es moverte a pie o a bici. La propuesta nace dando respuesta al problema original del cambio climático, ofreciendo una disminución de los desplazamientos forzados en las ciudades actuales. De este modo se crea una accesibilidad a los servicios necesarios vivir sin tener ni siquiera que coger el transporte público. Es decir, crear micro ciudades autosuficientes dentro de la gran ciudad.”⁸

La ciudad de los 15 min trata sobre las transformaciones necesarias en los entornos urbanos, tomando como enfoque la relación entre el espacio y el tiempo útil. El futuro de las ciudades es el sistema urbano autosuficiente que no obliga a coger el vehículo

⁸ Ciudad de los 15 min <https://www.cosasdearquitectos.com/2020/08/ciudad-de-15-minutos/>



para ir al trabajo o para ir a hacer la compra en el supermercado, es decir, el futuro son las ciudades compuestas por barrios donde todos los servicios esenciales se encuentren a un tiempo de desplazamiento realizado en bicicleta o caminando de máximo 15 minutos.



Figura 1. Ciudad de los 15 min. Fuente: Dibujo promocional de la campaña de la alcaldesa de París, Anne Hidalgo, que promueve la Ciudad del Cuarto de Hora

Para ello, se requiere romper con el círculo vicioso de planificación de las grandes ciudades en las que las personas se ven obligadas a coger el coche para realizar cualquier desplazamiento. Por lo tanto, es fundamental la **descentralización**.

La ciudadanía está acostumbrada a vivir en ciudades segmentadas: por un lado el trabajo, por otro el hogar, por otro el ocio y servicios. En el contexto que se plantea se toma como visión positiva para implementar la ciudad de los 15 min como nueva estructura de ciudad en donde se retoma la **proximidad** entre todos los perfiles de la población.

“Esto es algo que se ha ido perdiendo conforme la ciudad ha ido creciendo ya que no se enlazan relaciones con los entornos, sino que los ciudadanos están de paso en las distintas áreas de la ciudad”

(Hernández, B. 2020, octubre).



Esta idea tendría que partir desde la planificación urbanística para que las actuaciones de movilidad sostenible de la transformación de viales a espacios de apropiación por parte de la movilidad peatonal y aumento de la infraestructura para los modos no motorizados, vayan acordes con la localización de los equipamientos y dotaciones, etc. Todo ello teniendo en cuenta, a la par que la acción climática, la perspectiva de género y edad.

Por ejemplo, en un estudio con enfoque de género sobre movilidad en España, “*La mujer, motor de la transformación hacia la movilidad del futuro*” Closing Gap1 (2019), apunta que de forma general, las mujeres realizan con más frecuencia que los hombres, desplazamientos urbanos de corta distancia y utilizan en mayor proporción los medios públicos y compartidos de transporte.

Es por ello que no debe olvidarse la perspectiva de género en el modelo de la ciudad de los 15 m haciendo hincapié en las pautas de movilidad de las mujeres, incluyendo sus necesidades en el diseño urbano y sistema de movilidad, “adaptar la ciudad a las mujeres es adaptarla a la diversidad”. El concepto de “ciudad de los cuidados” es aquella cuyo diseño no está basado solo en lo productivo (desplazamiento por trabajo o por estudios) sino que tiene en cuenta otros factores relacionados con la vida cotidiana y familiar, para atender las necesidades de la población infantil, las mujeres, las personas con diversidad funcional y la gente mayor.

Las mujeres realizan recorridos mucho más zigzagueantes, ligados a cuestiones de cuidados como las compras o recoger a la prole del colegio, mientras los hombres su movilidad es mucho más lineal y utilizan en mayor medida el transporte privado.

Según el estudio de de Women4Climate (*A gender perspective in urban mobility. Barcelona's plan for Justice 2016-2020*) un 13% de los hombres usan el coche privado para sus desplazamientos, mientras que esa cifra baja al 5% en el caso de las mujeres.

META

Viabilizar la transformación del sistema de movilidad urbano a través del aumento de la oferta de la red ciclista, y la recuperación del espacio urbano para el tránsito peatonal mediante la peatonalización de calles, así como a través de la eliminación de puntos conflictivos vehículo-tránsito peatonal

Las ciudades se caracterizan por tener una alta concentración de vehículos que ocupan un espacio necesario para la calidad de vida de la ciudadanía. Las personas que viven en las ciudades saben que el espacio vital es un bien muy válido y escaso al mismo tiempo, por eso hay que ordenarlo de una manera inclusiva y equitativa, teniendo en cuenta a los peatones, los modos de transporte alternativos al coche, las zonas verdes y las zonas de esparcimiento y aparcamiento.

Por ejemplo, según diversos artículos publicados sobre transporte público y movilidad sostenible se estimó que:

- Para aparcar un coche en la calle es necesario disponer de una superficie de 12 metros cuadrados (1,90m x 6,30m) y un espacio mínimo de 3 metros a un lado para poder acceder al vehículo.



- El espacio que ocupa un coche estacionado en la calle, equivale al que ocuparían 4 motocicletas o 6 bicicletas aparcadas.
- 16 coches estacionados ocupan el mismo espacio que utilizan 10 niñas o niños jugando en la calle.
- Un coche parado en doble fila en una calle de dos carriles, supone una merma de un 37% en la capacidad de la vía.

A día de hoy la gran mayoría del espacio viario está dedicado al vehículo privado, y aún sigue exigiendo el derecho a disponer de mucho más espacio, más carriles de circulación y más plazas de aparcamiento con la “intención” de solucionar la congestión del tráfico causada, precisamente, por el exceso de coches.

Esto ha hecho que se hagan más urgentes las tendencias urbanísticas y de ordenación de la movilidad que estén enfocadas en la habitabilidad, la sostenibilidad y la recuperación de los espacios de apropiación. Sin embargo, todavía queda un largo camino por recorrer en el que la ciudadanía juega un papel fundamental ya que hace falta voluntad y un cambio de mentalidad sobre la elección modal en los desplazamientos y concienciación sobre la afección que tiene esa elección en el medio ambiente.

PLAN SECTORIAL DE CONTROL, ORDENACIÓN DEL TRÁFICO Y ESTRUCTURA DE LA RED VIARIA

La base física del nuevo sistema de movilidad debe sustentarse en una adecuada jerarquización de espacios públicos de forma que cada necesidad de movilidad sea atendida con los medios adecuados, fomentando el uso racional del coche, aplicando medidas de adaptación y mitigación que faciliten el cambio a otros modos de transporte más sostenibles y que promuevan la intermodalidad. Derivaciones que además repercutirán en una sociedad más justa, en la que todas las personas se sientan incluidas y reconozcan el espacio público como propio y que minimizarán una de las causas del aumento de los efectos del cambio climático. Y que además con la reducción del espacio motorizado, produzca un incremento del estado de salud de la ciudadanía, entre otras razones, por el fomento de la actividad física.

Por ello, los cambios más importantes que habría que introducir en un PMS o PMUS en relación al análisis de sus infraestructuras según lo establecido en la Guía para la *Elaboración de Planes de Movilidad Urbana Sostenible de los Municipios Canarios* (2018):

- Consideración de los viarios como un espacio compartido entre los distintos modos de transporte, así como espacios de apropiación y de pertenencia.
- Establecer zonas con regulación del tráfico para permitir la confluencia entre los distintos modos de transporte y evitar que el vehículo suponga una barrera para el uso de los no motorizados.

Es imprescindible mantener la velocidad de la circulación por debajo de ciertos umbrales, que pueden establecerse en 50 Km/h para las vías urbanas principales y 30 Km/h para el resto, para hacer compatible la circulación rodada



con una importante frecuencia peatonal, en áreas residenciales o en los centros urbanos.

- Establecer zonas con circulación restringida o únicamente para residentes para aquellos desplazamientos en que existan alternativas eficientes y confortables de transporte público no motorizado.

La **bicicleta es un medio de transporte eficiente**, siendo capaz de cumplir con su función de transporte con menores recursos: no necesita combustible, requiere un menor consumo de espacio público, es más rápida en la mayoría de los desplazamientos urbanos, y es más cómodo que otros modos.

PLAN SECTORIAL DE MOVILIDAD CICLISTA

La afirmación de que el espacio público es de toda la ciudadanía parece obvia pero en realidad no lo es. Aunque el porcentaje de población que se desplaza habitualmente en coche es inferior al de las personas que se mueven de otra forma (bicicleta, a pie, en transporte público), la presencia y ocupación de los vehículos en el espacio urbano es mayor. Ello supone una considerable reducción del espacio público disponible como lugar de encuentro y de convivencia.

Por ejemplo, en una calle de 3,5 m de ancho, durante una hora, pueden circular alrededor de 2.000 personas viajando en vehículo. En cambio, si se viaja en bicicleta, se puede circular siete veces más, es decir, unas alrededor de 14.000 personas.

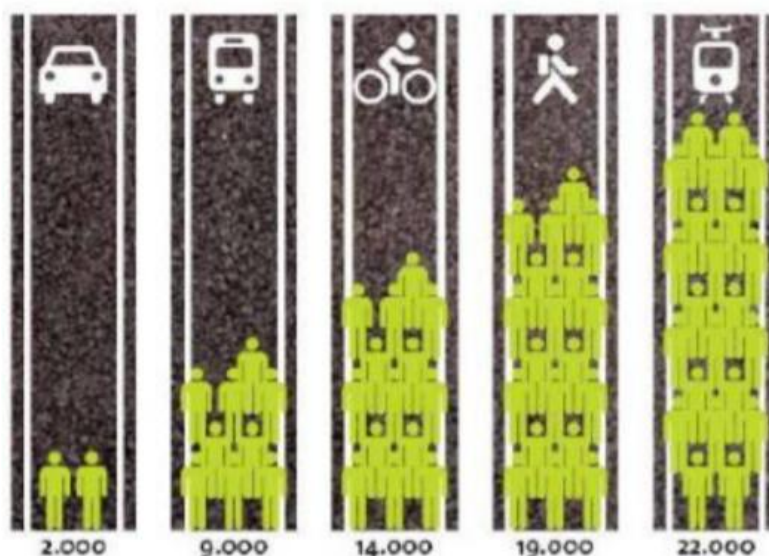


Figura 17. Nº de personas que pueden circular cada hora en un espacio de 3,5 m de ancho en la ciudad.
Fuente: Plan Canario de la bicicleta 2018-2025 a partir del Estudio sobre las estrategias de promoción de la bicicleta como medio de transporte en las ciudades españolas. Bicicleta Club de Catalunya (BACC)

Además, este modo de transporte solo necesita una séptima parte del espacio que necesita un coche para aparcar, es decir, en un aparcamiento de coche caben hasta 15 bicicletas.



Todo esto se traduce en una mayor disposición y mejor uso y gestión del espacio público por parte de la ciudadanía, también se reduce la congestión de tráfico ya que se reduce el espacio destinado para ellos, así como se minimiza las emisiones de GEI.

¿Cuáles son los objetivos del Plan Sectorial de Movilidad Ciclista?

- Diseñar una red ciclista con buenas condiciones de seguridad con accesibilidad y conexión entre los itinerarios urbanos y periurbanos y con los centros educativos, polideportivos, centros de salud, playas, casas de cultura y a las calles comerciales y turísticas más importantes.
- Contribuir a la mejora de la calidad ambiental y la sostenibilidad reduciendo las emisiones de GEI para el medio ambiente y reducción de contaminación acústica.
- Prever la coexistencia de la bicicleta y el la circulación peatonal, limitando las condiciones de velocidad permitida a los ciclistas donde puedan generar riesgos para los peatones.
- Favorecer la implantación de un sistema de alquiler de bicicletas (público o privado), principalmente en períodos vacacionales, para potenciar este transporte no motorizado.
- Fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte en los desplazamientos habituales entre los puntos periféricos.
- Considerar diversos lugares de estacionamiento de bicicletas, bien señalizados y equipados, sobre todo en los accesos a edificios públicos (biblioteca, colegio, ayuntamiento, centro cultural, etc.) y parques.
- Ofrecer un modo de transporte que mejore la salud y bienestar de la ciudadanía.

¿Cuáles son las tipologías de vías ciclistas que existen?

- Carril bici

Este tipo de vías discurren adosadas a la calzada y pueden encontrarse en uno o doble sentidos.

Si está provisto de elementos laterales que lo separan físicamente del resto de la calzada, así como de la acera se denomina, **carril-bici protegido**. Estos tipos de carriles son los que normalmente se ven por las grandes ciudades. En su construcción se necesita utilizar parte del arcén o acera así como de uno de los carriles de la calzada. Por lo tanto, es un espacio de la calzada.

- Aceras bici

Vías para ciclistas segregadas del tráfico motorizado pero integradas en la acera o espacio peatonal y presentando algún tipo de señalización y/o elemento físico o visual que las segrega del espacio propiamente peatonal.

Se trata de vías bidireccionales de 2,00 a 2,50 metros de ancho, con un resguardo con la calzada de 0,50 metros y de 0,30 metros de la acera, como elemento lateral discontinuo.

La velocidad de diseño para esta tipología es de mínimo 20 (Km/h) y la recomendable de 30 (Km/h).

- Pista bici

Se trata de las vías ciclistas segregadas del tráfico motorizado, con trazado independiente de la carretera. Además, se encuentran separadas del tránsito peatonal. Tienen la ventaja de proporcionar al usuario la máxima comodidad y relajación, siendo atractivas para nuevos usuarios, y relativamente sencilla de implantar. Sin embargo, posee el inconveniente de la máxima ocupación del espacio y la escasa visibilidad con el resto de los usuarios con un diseño inadecuado.

La velocidad de diseño para esta tipología es de mínimo 50 (Km/h) y la recomendable de 50 (Km/h).

- Vías mixtas o compartidas

Vías en las que la circulación ciclista comparte el espacio con los vehículos motorizados.

Al igual que las bandas de protección, presenta las ventajas de tener un coste muy bajo, gran flexibilidad de uso por parte de los usuarios y posibilitan la moderación de las velocidades de los vehículos motorizados al reducir los anchos del espacio de circulación. Además, facilitan el contacto visual entre conductoras y conductores y ciclistas en intersecciones. Por el contrario, son percibidas como inseguras por los usuarios poco experimentados, al disminuir el ancho de sección de circulación puede generar mayor tráfico rodado y son menos atractivas que las vías segregadas, además de estar en exposición directa de la contaminación y humos.

La velocidad de diseño para esta tipología es de mínimo 20 (Km/h) y la recomendable de 30 (Km/h).

- Senda ciclable

“Vía para peatones y ciclos, segregada del tráfico motorizado, y que discurre por espacios abiertos, parques, jardines o bosques.”

Se trata de unas vías que pueden perfectamente identificarse como las más seguras, por el hecho de utilizar un espacio natural menos peligroso ante la ausencia de vehículos motorizados. Por otro lado, tienen el inconveniente de no definirse claramente las zonas habilitadas para bicicletas y peatones al no estar señalizadas mediante marcas viales.



Figura 18. Tipologías de vías ciclistas. Fuente elaboración propia a partir de diversas fuentes

Estacionamiento y sistema de préstamo para bicicletas

En confluencia con la creación de trazados ciclistas, se tendría que aumentar la oferta de infraestructuras o elementos destinados al estacionamiento.

El **aparcamiento para bicicletas** constituye un elemento básico dentro de cualquier política de fomento de la movilidad ciclista, ya que la disponibilidad de un aparcamiento cómodo y seguro, tanto en el origen como en el destino de los desplazamientos, no sólo es una condición imprescindible para asegurar un uso normalizado de la bicicleta, sino que condiciona en muchos casos la disposición a adquirir dicho vehículo.

La dotación de una adecuada oferta de aparcamientos para bicicletas resulta esencial en cualquier ciudad que cuente con una alta presencia de ciclistas y, por consiguiente, también de aquellas otras que apuesta por que las bicicletas logren una mayor presencia en la movilidad cotidiana.

Los aparcamientos para bicicletas en función del criterio de duración pueden ser tanto de corta duración como de larga duración. Para conseguir el trasvase modal y optar



por este modo de transporte, es primordial establecer unos criterios de accesibilidad a estas infraestructuras ciclistas, optando por abarcar la mayor densidad poblacional y de vivienda próxima a ella.

Por ello, tiene que prevalecer la propuesta de fomentar **trazados ciclistas** que satisfaga las necesidades del conjunto de la población para lo que se puede plantear el criterio de que cualquier **punto estratégico y generador de actividad** tenga un itinerario longitudinal **al corredor** a una **distancia entre 250-500 metros**, lo que significa un **tiempo de menos de 2-5 minutos pedaleando**.

Consideraciones técnicas para los aparcamientos

La bicicleta es un vehículo particular que proporciona un alto grado de autonomía y movilidad es, tras la movilidad peatonal, el modo de desplazamiento más integrador y, sin duda, el modo de transporte urbano más energéticamente eficiente. Pero para ello, es recomendable cumplir con unas **consideraciones técnicas mínimas**⁹ en cuanto a la reserva de aparcamientos situados fuera de la vía pública, **en función de las actividades y usos del suelo**:

Tabla 6. Reservas mínimas de aparcamiento de bicicletas por actividad y usos del suelo. Fuente: Guía Metodológica para los Sistemas de Auditoría, Certificación o Acreditación de la Calidad y Sostenibilidad en el Medio Urbano.

USO	PLAZAS
Uso vivienda	Máximo 2 plazas/vivienda o 2 plazas/100m ² techo o fracción
Uso comercial	1 plaza/100m ² techo o fracción
Uso oficinas	1 plaza/100m ² techo o fracción
Uso industrial	1 plaza/100m ² techo o fracción
Equipamientos docentes	5 plaza/100m ² techo o fracción
Equipamientos deportivos, culturales y recreativos	5 plazas/100 plazas de aforo del equipamiento
Otros equipamientos públicos	1 plaza/100m ² techo o fracción
Zonas verdes	1 plaza/100m ² suelo

PLAN SECTORIAL DE MOVILIDAD PEATONAL

Para conseguir transformar las ciudades hacia la ciudad de los 15 min ha de prestarse atención a las infraestructuras que facilitan la movilidad peatonal ya que esta ha sido muy reducida en los últimos tiempos en comparación con la importancia que se le ha dado a las infraestructuras de tráfico rodado.

Si se pretende promover los desplazamientos peatonales, es necesario darle la misma importancia a la red de espacios que la soportan. Para ello, se podrían seleccionar todas aquellas infraestructuras que sirven de soporte a grandes flujos peatonales, es decir, la red de itinerarios peatonales del municipio.

La identificación de estos itinerarios se puede obtener de plano de Zonificación, en el que figura la localización de las actividades que atraen y generan más

⁹El Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español, anexo II, "Potenciar los medios de transporte no motorizados", propone disponer de aparcamientos para bicicletas a partir de un estándar consolidado a través de la legislación urbanística española, como ocurre con las reservas de plazas de aparcamiento para vehículos privados.



desplazamientos peatonales y de la propia configuración de la trama urbana, la cual precisa del análisis de la demanda.

¿Qué elementos configuran el Plan de Movilidad Peatonal?

En la tesis doctoral “*Elementos Peatonales de las Ciudades Medias Españolas. Tipos, orígenes, relaciones y articulaciones*” (2015) del Doctor Arquitecto Héctor Machín se definen distintos **elementos peatonales** que conforman el espacio público de apropiación y relación.

Estos elementos definidos como todos aquellos espacios públicos que se encuentran libres de edificaciones, y que, dada las características y diseños del lugar, garantizan a la ciudadanía un uso exclusivo y confortable para la estancia, de tránsito peatonal los cuales aportan muchos beneficios a la sociedad y al medio ambiente. Estos elementos peatonales son los siguientes:

- **“Calles peatonales.** Las calles peatonales son aquellos elementos reservados de forma permanente y en toda su sección al tránsito o la estancia peatonal. Eventualmente pueden ser utilizadas por vehículos residentes que circulen a velocidades muy bajas, es decir, se permite la circulación a aquellos vehículos que deseen acceder a las propiedades y en determinados horarios para vehículos especiales como recolectores de basura, emergencias médicas, bomberos, taxis, policía, mudanzas, etc.
- **Plazas peatonales.** Se consideran plazas peatonales a los lugares de carácter colectivo y público en los que su entorno facilita el acceso y es elegido para la concentración de personas al ser un espacio de permanencia y estancia. Dentro de este tipo se considerarán también aquellas plazas semipeatonales o con algún grado de peatonalización.
- **Aceras y bulevares de anchura superior a 8 metros.** Este tipo de aceras y bulevares son acondicionados para el tránsito peatonal o para la estancia peatonal. Cuando poseen anchuras inferiores a los 8 metros estas plataformas pueden ser utilizadas por los peatones aunque se estima que a partir de un cierto umbral pueden considerarse como elementos diseñados exclusivamente para el uso peatonal evitando el riesgo de fricción con la calzada, mediante una banda de protección al peatón.
- **Paseos peatonales.** En general, este tipo de elementos están destinados al ocio y al recreo de los ciudadanos, aunque no se ubican sobre elementos viarios y que, en gran medida discurren paralelos a elementos naturales como los ejes marítimo-terrestres y fluviales; contruidos sobre antiguas murallas, cauce de desembocadura de ríos o vías pecuarias; los que han ocupado el lugar dejado por infraestructuras inexistentes o inhabilitadas.
- **Elementos de paso.** Dentro de este elemento se pueden distinguir dos tipos, las pasarelas y los elementos mecánicos. Ambos están concebidos para facilitar el desplazamiento del peatón por la ciudad. Las pasarelas son utilizadas para salvar los accidentes geográficos como ríos o vaguadas y las brechas longitudinales de la ciudad en forma de carreteras o vías de tren. Los



elementos mecánicos permiten la superación de las diferencias de cota. Se trata de las escaleras y rampas mecánicas.

- **Soportales y pasajes peatonales de uso público con anchura mínima de 4 metros.** Los soportales constituyen una separación arquitectónica entre la acera y la calzada con el objetivo de proteger al peatón tanto de los cambios de tiempo como del tráfico rodado, separándose de la calzada por pilares o columnas. Este espacio se diferencia de forma muy clara de la acera. Los pasajes son espacios que se adentran en las edificaciones, en su mayoría residenciales, proporcionando un acceso directo desde la calle a un espacio que ha aumentado la fachada comercial. También es usado como elemento de comunicación al poder acortar camino y atravesar estas edificaciones privadas.
- **Espacios peatonales ligados a nuevas áreas residenciales.** Estos espacios peatonales se ven localizados en las ampliaciones y ensanches de la ciudad. Se proyectan parcelas peatonales con bloques residenciales dispersos por la misma, o nuevos tipos de edificios que forman manzanas cerradas con un espacio público en su interior a modo de plaza.
- **Recintos feriales.** Son espacios acotados y utilizados de forma temporal para actos conmemorativos y de festejos de gran aforo, vinculados al ocio y el folclore de la ciudad.
- **Espacios libres.** Se ubican en este elemento aquellos espacios que, por su mayor consideración de zona estancial urbana, no son denominados como parques o zonas verdes. También se crean estos espacios a través transformaciones de construcciones urbanas.
- **Zonas verdes y parques.** Son espacios cerrados al automóvil y reservado exclusivamente al peatón proporcionando itinerarios útiles además de cumplir funciones relacionadas con el ocio, el deporte o la relación social.”

Con todos estos elementos peatonales se puede desarrollar la “**Huella Peatonal**” de los municipios o ciudades estudiadas. La Huella peatonal se trata de un fotoplano con información obtenida a partir del visor de GRAFCAN, Google Maps, Google Earth, Planes de Ordenación Urbanística e información obtenida de los Ayuntamientos correspondientes, donde se identifican y localizan todos aquellos elementos peatonales.



Figura 2. Ejemplo de Huella Peatonal. Las Palmas de Gran Canaria (2015). Fuente: elementospeatonales.wordpress.com

Con este fotoplano puede comprobarse el estado peatonal de la ciudad y todos aquellos espacios estanciales y de apropiación, es decir, la cantidad de zonas peatonales que existen incluyendo en esta definición a las áreas peatonales y zonas verdes. Por otro lado también se puede ver si estos elementos siguen una continuidad o si se repiten con frecuencia, puede comprobarse si existe una estructura que module peatonalmente el municipio.

La Huella peatonal funciona como soporte para la realización de una serie de cálculos obteniendo aspectos cuantitativos de índole peatonal. Con estos valores se obtienen ratios e índices que servirán para tener una mayor comprensión de la ciudad, pudiéndose establecer una comparativa con las actuaciones peatonales que se puedan llegar a proponer para luchar contra los efectos del cambio climático y reducir las emisiones contaminantes.

El espacio peatonal **ocupará al menos el 75% de la superficie viaria** incluida en la red de proximidad; **así como al menos el 60% del total del espacio viario** de cada Barrio o Unidad de referencia.

Los comercios, servicios y equipamientos en plantas bajas abrirán al espacio público, que podrá estar ocupado por actividades comerciales en un máximo del 50% del ancho vial de peatones, y en un 30% de la superficie del espacio público peatonal. En todo caso, se garantizará el doble paso peatonal con equipaje, silla de ruedas o semejante.

(Ver área temática **[Eco] sistema urbano**, eje de integración **Equilibrio, eficiencia y funcionalidad urbana**)



De igual modo, la movilidad en superficie puede estructurarse a partir de la creación de **supermanzanas** (400x400m). El perímetro de estas nuevas células urbanas es aplicable a cualquiera que sea el tejido urbano a desarrolla o ya desarrollado y el cual está conformado por vías básicas por donde circulará el vehículo de paso no a más de 10Km/h, el transporte público, y en su caso, los carriles para bicicletas segregados.

Con esta medida se **garantizaría la funcionalidad** del sistema movilidad-urbanismo al tiempo que se **liberaría entre el 60-70% del espacio público** para otros usos.

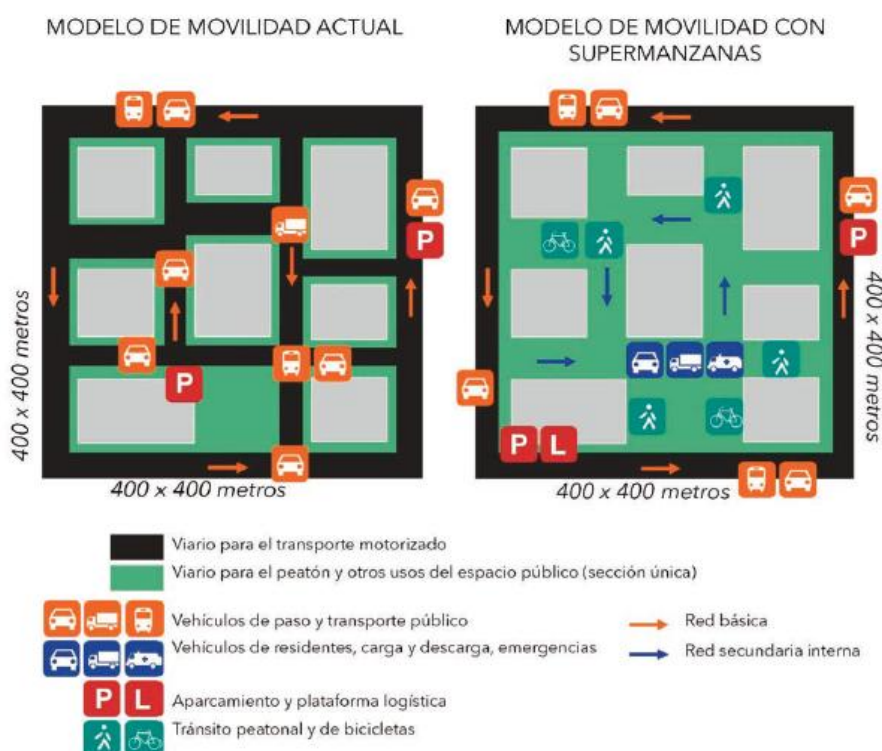


Figura 19.Esquema de modelo de movilidad con supermanzanas Fuente: Guía Metodológica Para los Sistemas de Auditoría, Certificación o Acreditación de la Calidad y Sostenibilidad en el medio urbano

Es importante saber que las calles que concentran más movimientos peatonales son aquellas que contienen los ejes visuales más largos y continuos, las que tienen mayor número de conexiones con otros y las que se sitúan en una posición central respecto al entorno urbano.

En concordancia con la Huella Peatonal, podría realizarse un esquema cogiendo la estética reconocida de líneas de transporte de metro nacionales para realizar el esquema/plano “**Metrominuto**”, donde se reflejan las distancias peatonales y el tiempo estimado que se tarda en recorrerlas.



metrominuto Pontevedra

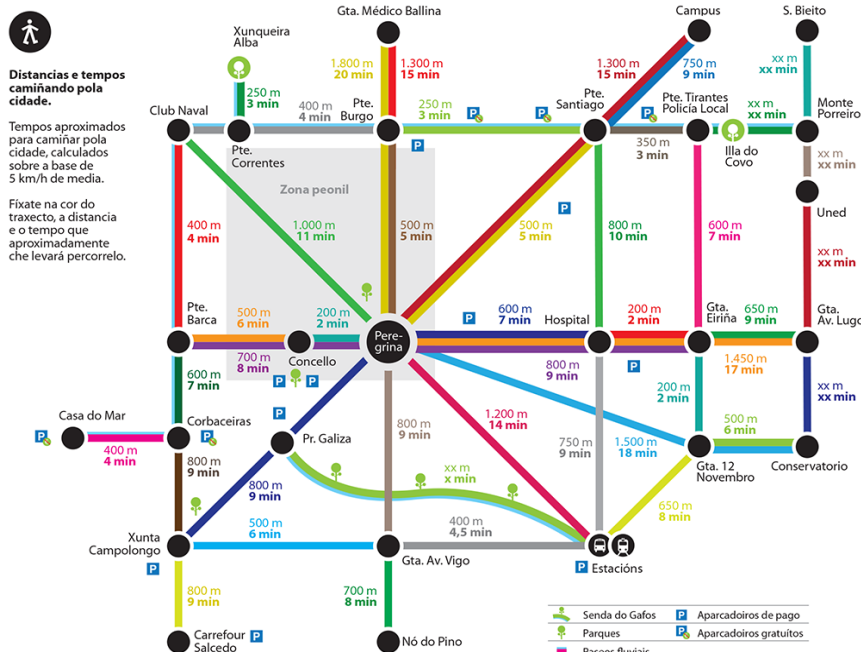


Figura 20. Esquema Metrominuto de Pontevedra. Fuente: ecosistemaurbano.org/urbanismo/metrominuto-un-plano-del-metro-peatonal-para-pontevedra

Por ejemplo, para la realización de este plano, podría establecerse el propio Ayuntamiento como Km0 y desde donde surgen y se inician los recorridos a diferentes lugares de interés y generadores de actividad.

PLAN SECTORIAL DE POLÍTICAS URBANÍSTICAS Y ESPACIO PARA LA CIUDADANÍA

Todo lo descrito en los apartados anteriores hacen posible la creación del **Plan Sectorial de Políticas Urbanísticas y Espacio Ciudadano** el cual tiene el objetivo de potenciar todos aquellos espacios públicos que fomenten la movilidad peatonal y ciclista. Aquellos espacios que creen proximidad evitando que la ciudadanía tenga dependencia del automóvil.

Esto solo puede conseguirse a través de la creación de vías accesibles y dotaciones recreacionales de cualquier carácter, público o privado, todo ello combinado con las características de naturaleza, clima, espacios al aire libre y estanciales.

Es fundamental, establecer el espacio público como el eje del desarrollo de la ciudad, abandonando la concepción de que la ciudad debe desarrollarse en torno a sus redes viarias, y adaptando los espacios urbanos existentes y nueva creación a los criterios bioclimáticos y de habitabilidad.

En el desarrollo cotidiano de las ciudades entran en juego dos aspectos fundamentales, la escena urbana y el escenario urbano. Tal y como recoge el documento “Re-hab - Rehabilitación y Regeneración | Recuperando la Ciudad.

Estrategia para el diseño y la evaluación de planes y programas de regeneración urbana integrada” del Departamento de Urbanística y Ordenación de Territorio de la Universidad Politécnica de Madrid, la **escena urbana** es el lugar donde la población desarrolla sus roles como ciudadanía, por otro lado el escenario urbano propiamente dicho está más relacionado con el propio entorno donde se desarrolla las actividades.

Es por tanto necesario valorar si el entorno urbano es adecuado, no sólo como paisaje urbano (con connotaciones visuales y estéticas y de percepción de la belleza), sino como espacio urbano seguro, accesible y confortable y con la disposición y configuración adecuados para el desarrollo de los diferentes usos y actividades de la escena urbana.

Ver área temática **(EU). [Eco] sistema Urbano**



Figura 21. Plaza peatonal Fuente:ecomovilidad.net/global/como-se-mide-el-numero-de-peatones-que-pasa-por-una-calle

El bienestar en la escena urbana de las ciudades se podrá conseguir, cuando el entorno urbano se caracterice por la adecuación a la función o funciones que ha de cumplir para que las personas desarrollen sus actividades en un espacio diverso, de confianza, de calidad, confortable y accesible. Del lado de la subjetividad, la belleza de un espacio público está relacionada con el bienestar psicológico. La ciudadanía situada en un entorno que considera bello tiende a hacerlo propio y a identificarse con el lugar. La identificación con el lugar de un grupo de vecinas y vecinos es lo que tiende a la creación de relaciones y vínculos sociales generando una mayor seguridad.

“Es necesario experimentar el espacio urbano para determinar las opciones y actuaciones necesarias para el propio espacio y para la ciudadanía”

Por tanto, los elementos que caracterizan la escena urbana son por un lado la utilidad y por otro la belleza. Ambas cuestiones deberán ser consideradas a la hora de la evaluación. Un diseño urbano donde el uso del espacio no esté concebido correctamente no generará un uso pleno del espacio público y por tanto habrá una disminución de la mayoría de las funciones que cumple produciéndose un traslado de éstas a espacios privados. Por ello, el diseño de lo urbano debe ser universal, accesible para el uso de toda la ciudadanía y, al mismo tiempo considerando, la realidad demográfica en cuanto a edad, diversidad funcional, género...



La configuración de la escena urbana se debe hacer en base al espacio público. Una escena urbana formada por una red de espacios públicos integrados, bellos, diversos, abiertos y con integración de elementos naturales: ciudad abierta, bella y comunitaria.

La escena urbana es una pieza clave en la sostenibilidad global del sistema urbano, ya que articula el conjunto de piezas que conforman la ciudad, determina el modelo de movilidad y la accesibilidad a equipamientos y servicios en términos de proximidad y diversificación de focos, refuerza la adecuación bioclimática de los tejidos urbanos, contribuye a la mejora de las condiciones ambientales, de salud y de calidad de vida y al incremento de la biodiversidad.

¿Cuáles son los objetivos de este Plan?

Desde el punto de vista de la movilidad, la planificación urbanística tiene que velar por la creación y reforma de tramas y tejidos urbanos en los que se puedan satisfacer las necesidades de desplazamiento de bienes y personas. Mientras que, desde el punto de vista de la sostenibilidad, la planificación debe procurar que esa satisfacción cumpla con los siguientes objetivos:

- **Crear proximidad.** Establecer condiciones urbanísticas que permitan la satisfacer las necesidades básicas de la ciudadanía sin recurrir al vehículo privado.
- **Hacer atractivos los medios de transporte sostenibles.** Configurar las redes y el espacio público desde la perspectiva de las personas que caminan, pedalean o emplean el transporte colectivo bajo la premisa de la seguridad y la comodidad.
- **Evitar la dependencia del automóvil.** Eludir estructuras urbanísticas que dependan del vehículo privado.
- **Crear espacios públicos dinámicos** en donde estimule la movilidad peatonal y ciclista a partir de la cual aumente la riqueza social y ambiental. El espacio público no es solo para circular, sino también para habitar, conversar jugar...
- **Adecuar las velocidades al tejido urbano.** La velocidad repercute directamente en la calidad y la seguridad del espacio público y en la generación de condiciones apropiadas para los distintos modos de transporte y movilidad.
- **Garantizar la accesibilidad universal** mediante la aplicación de parámetros de diseño para toda la ciudadanía por igual.

¿Y, qué se puede hacer?

Tradicionalmente, la planificación urbanística y del transporte se ha centrado en satisfacer las necesidades del trabajo productivo, entendiendo por tal, el que se corresponde con el de las personas que salen del hogar a realizar un trabajo remunerado (mayoritariamente ejercido por los hombres) en detrimento del trabajo productivo (desempeñado principalmente por las mujeres).

El espacio público resulta un aspecto básico en la sostenibilidad social. El acceso a la ciudad, entendido como un conjunto de espacios públicos, equipamientos, parques,



recorridos peatonales, etc. de calidad, contribuye a mejorar la calidad de vida de la ciudadanía. Por tanto, es importante a la hora de diseñar el espacio público, entender que se trata del verdadero espacio de convivencia ciudadana, por su cantidad, pero sobre todo por su calidad. Es necesario configurar una red de espacios públicos continuos, diversos y de calidad, integrando en ellos políticas de movilidad sostenible y de aplicación sistemas basados en la naturaleza para mejorar el confort ambiental y conseguir la reducción de las emisiones de GEI.

Además, favorecer el uso de transportes alternativos más sostenibles y amables con el entorno (bicicletas, vehículos VMP...) y hacer protagonista del espacio urbano a las personas que se desplazan a pie, multiplica sus efectos sobre la ciudadanía y el espacio: empodera a la sociedad que recupera el espacio físico y social como propio, hace más justo el uso del entorno, visibiliza distintas realidades, consolida las relaciones sociales, contribuye al fomento del cuidado medioambiental y promueve la salud a través del ejercicio físico.

En una ciudad, para que sea lo suficientemente sostenible con el medio ambiente, el **porcentaje de viajes en vehículo** privado no debería superar el 10% de los viajes totales y el **porcentaje de ocupación de las calles** para ellos **no debería sobrepasar el 25%**. Para el resto de modos se aumenta su espacio dándole predominancia con entorno al 75% del espacio¹⁰.

Existen ciertas razones para la justificación de estas actuaciones que aluden al intento de fomentar la reapropiación del espacio público para la circulación peatonal. En primer lugar, el exceso de uso del transporte privado, llegando a cifras de casi un 70% (PMUS año 2011). Esto lleva consigo la **reducción del transporte a pie y de los espacios destinados a los peatones**, concentrándose las áreas peatonales en espacios generalmente acotados, pequeños y aislados, sin apenas conexión por la ciudad, omitiendo aquellos contenidos que favorecen a la vida comunitaria.

En segundo lugar, la **mejorar en la calidad de vida**. La ciudadanía pasa de tener aceras estrechas y altos niveles de ruido y de contaminación fomentados por los coches, a tener una zona en calma por la que poder estar y pasear con seguridad y tranquilidad.

En tercer lugar, los **efectos económicos**. Se ha demostrado como las áreas peatonalizadas tienen una relación directa con los rendimientos económicos de la zona, convirtiéndose en un importante foco de atracción comercial.

Ante esta situación de olvido de la circulación peatonal en las ciudades, surge un hecho, que si bien no se puede considerar como único, sí favorece el cambio de mentalidad de la administración, donde los grandes presupuestos del pasado son sustituidos por pequeñas intervenciones locales, de menor coste, pero de mayor repercusión social.

Se realizan actuaciones urbanísticas cuyo principal objetivo es el tránsito peatonal y las áreas destinadas al mismo, resolviendo entre otros, los problemas generados por

¹⁰ AL21 Red de Redes de desarrollo Local Sostenible. Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino



el exceso de tráfico rodado, espacios cada vez más degradados al no estar preparados para el uso continuado del vehículo privado.

También se ejecutan proyectos de peatonalización, creación de bulevares, grandes parques, zonas verdes, avenidas en donde se fomentan los espacios relacionales y de coexistencia para la población en zonas comerciales o de alta afluencia.

Las actuaciones peatonales en zonas comerciales siempre han estado seguidas de cierta controversia por parte de los comerciantes, al considerar que la mayoría de sus clientes aparcen en la puerta de su establecimiento para comprar. Cuando la realidad es bien distinta, una calle por ser peatonal generalmente multiplica el flujo de peatones y por tanto las posibilidades de compra. No obstante no podemos olvidar que en época de crisis no siempre se cumple esta fórmula ya que el acto de caminar, pasear y ver escaparates son actividades gratuitas.

Por tanto, es necesario crear recorridos peatonales amplios, seguros y sin fricciones con el tráfico de vehículos motorizados y, al mismo tiempo, favorecer un espacio público de calidad que pueda acoger múltiples usos para la convivencia y para la interacción entre las personas. Para ello, habría que distribuir correctamente y aumentar El porcentaje del espacio viario destinado a las y los peatones evalúa la ergonomía del espacio público en cuanto a la relación de la superficie destinada a usos para peatonal con respecto a los que se destinan a la movilidad motorizada.

Tabla 7. Distribución del espacio público peatonal destinado al tránsito peatonal. Fuente: Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano

ESPACIO VIARIO DESTINADO AL TRÁNSITO PEATONAL	% DE SUPERFICIE DE CALLE
Espacio público peatonal óptimo	≥75%
Espacio público peatonal bueno	61-75%
Espacio público peatonal suficiente	± 60%
Espacio público peatonal insuficiente	40-59%
Espacio público peatonal muy insuficiente	40%

Para hacer correctamente esta distribución es necesario tener en cuenta unos criterios:

- No se cuentan como espacios peatonales los divisores o medianeras menores de 3 metros de ancho, las rotondas de tráfico, ni los aparcamientos.
- Se cuentan como espacios públicos peatonales las plazas y las calles en sección única peatonal.
- Se deben excluir del cálculo los parterres y otros espacios con suelo recubierto de vegetación. Éstos, generalmente, no son espacios aptos para el tránsito peatonal; sólo se cuentan los senderos que tengan sus superficies pavimentadas, siempre y cuando se puedan recorrer a pie o en bicicleta.
- Los espacios viarios de aparcamiento en batería o en fila y las áreas de aparcamiento público de superficie adyacentes a una calle se cuentan en este cálculo como superficie de paso vehicular.



Teniendo esto presente se calcula el porcentaje (%) de tramos de calle que cumplen con los objetivos definidos. Se usa la longitud total de tramos por cada rango del desglose para calcular el porcentaje de tramos con suficiente espacio público peatonal respecto a la totalidad de la superficie vial del ámbito.

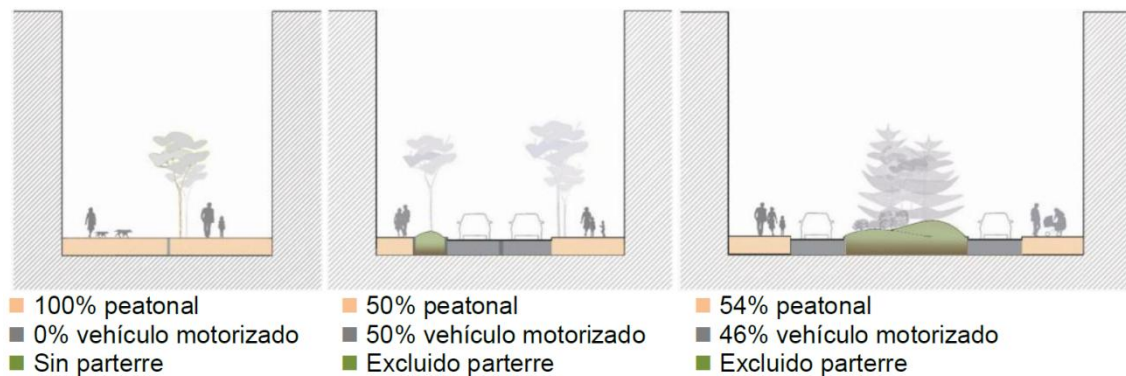


Figura 22. Ejemplo de distribución del espacio público peatonal. Fuente: Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano

Un **50% de los tramos de calle** (metros lineales) con una **buena proporción** entre el espacio viario destinado a las y los peatones y el espacio viario destinado al tráfico motorizado permite configurar una red peatonal sin fricciones con el vehículo de paso y, además, permite introducir nuevos usos en el espacio público: áreas de juego, zonas de estancia, etc.

El análisis por tramo de calle permite identificar, en áreas de rehabilitación, aquellos tramos susceptibles de mejora.

(Ver área temática **[Eco] sistema Urbano**)



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Características del marco local, geográfico y urbanístico.
- ✓ Características climatológicas y proyecciones climáticas.
- ✓ Patrones de movilidad de la población.
- ✓ Superficie, %, y/o número de viarios no rodados.
- ✓ Características de los viales (Ancho de viales >6m, aceras <2m).
- ✓ Ubicación de los servicios esenciales, dotaciones, equipamientos y EELL.
- ✓ Clasificación de aceras en función de su anchura (mínimo 1,8 m son las que tienen mayor urgencia de actuación) y estado de conservación del espacio peatonal.
- ✓ Perfil de la población residente (edades, muchas niñas y niños, mujeres...).
- ✓ Demanda de la población de la red ciclistas.
- ✓ Características de la red de carriles bici, sistemas de préstamo y de aparcamiento (existencia, recorridos, ubicación, etc.).
- ✓ Jerarquización de los viarios, su conectividad y la existencia de una red ciclista.
- ✓ Cobertura a la infraestructura ciclista.
- ✓ Perfil de la población residente (edades, muchas niñas y niños, mujeres...).
- ✓ Centros generadores de actividad.

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos mínimos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

- ✓ **(OP)** Superficie y/o número de viarios no rodados para saber la conectividad entre ellos y si es necesario ampliar esos viales.
- ✓ **(OP)** Analizar la sección viaria para saber cuáles son aquellos elementos con posibilidad de conversión para apropiación por parte de las y los peatones (elementos peatonales).
- ✓ **(OP)** Jerarquización de los viarios, su conectividad y la existencia de una red ciclista y peatonal, es decir, analizar la continuidad de la red peatonal y ciclista para detectar las zonas con falta de accesibilidad, accesibilidad universal y conectividad entre ambas y consigo mismas.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Cobertura a la infraestructura ciclista (300 m, 750 m y 900 m) de los servicios esenciales, dotaciones, equipamientos y EELL y usos residenciales.
- ✓ Áreas con inexistencia de viarios no rodados y/o espacios de estancia.
- ✓ Existencia de viarios con ancho >6 m con posibilidad de reconversión a viarios peatonales.
- ✓ Problemas de estructuras, mala configuración y coherencia interna, existencia de lagunas en la red, escasa conectividad, falta de continuidad en los itinerarios con los equipamientos, EELL y dotaciones).
- ✓ Tramos inconfortables, por su pendiente o escasa anchura. Porcentaje de aceras < a 2 m.
- ✓ Inexistencia de conectividad de la red ciclista y de la red peatonal.
- ✓ Inexistencia de conectividad con el resto de modos de transporte.
- ✓ Falta de zonas de apropiación o viarios peatonales.
- ✓ Áreas desconectadas - Barrios infradotados en cuanto a servicios de proximidad, transporte público y la movilidad.
- ✓ Áreas con escasa mixticidad de usos o escasez de espacios de interacción peatonal.
- ✓ Cobertura insuficiente, con ausencia en muchos casos de elementos específicos de conexión peatonal entre el núcleo principal y las áreas urbanizadas aisladas (polígonos industriales, urbanizaciones, centros comerciales, barrios, pueblos, etc.).
- ✓ Problemas de segregación o ruptura, provocados por la presencia de elementos lineales naturales, como por ejemplo grandes montañas en las islas de mayor relieve. Aunque, la mayoría de las veces son debidas a trazados de vías rápidas y autovías, que rompen las tramas peatonales dificultando conexiones transversales y provocando efectos barrera.
- ✓ Deficiencias en la accesibilidad universal, la escasez de anchura, presencia de escaleras, pendientes excesivas, pavimentos irregulares, etc., constituyen algunos de los principales obstáculos.
- ✓ Deficiencias de seguridad, tanto en relación a su protección frente al tráfico rodado (ausencia de vallas, arcones y elementos para separar las bandas peatonales de la circulación del automóvil), como a lo relativo a la “vigilancia natural”, lo que significa tramos de escasa frecuentación sin visibilidad desde edificios, ausencia de iluminación, etc.).



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Estos indicadores se presentarán en forma de ficha en el anexo correspondiente a la presente Guía.

Tabla 8. Indicadores de la línea de análisis Ciudad de los 15 min. Apropiación del espacio público por parte de la circulación peatonal y ciclista. Fuente: elaboración propia a partir de distintas fuentes

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
MA-IND-01	Distribución modal del transporte	< 25% de viajes por habitante y día en vehículo privado	< 15% de viajes por habitante y día en vehículo privado	●	●	●	Secundario
MA-IND-03	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil	>80% población con cobertura simultánea a 3 de las 4 redes consideradas (*)	>100% población con cobertura simultánea a 3 de las 4 redes consideradas (*)	●	●	●	Secundario
MA-IND-04	Proximidad a la red ciclista	>80% con cobertura	100% con cobertura	●	●	●	Primario
MA-IND-05	Proximidad al servicio de préstamo de bicicletas	>80% con cobertura	100% con cobertura	●	●	●	Secundario
MA-IND-10	Espacio destinado a infraestructuras viarias rodadas	<40% del total del viario	<25% del total del viario	●	●	●	Primario
MA-IND-11	Aparcamiento para bicicletas	Cumplimiento de las reservas especificadas en las consideraciones técnicas (en la propia edificación)		●	●	●	Secundario
MA-IND-12	Proximidad a aparcamiento de bicicletas	>80% con cobertura	100% con cobertura	●	●	●	Primario
MA-IND-13	Espacio destinado a la red de infraestructuras viarias no rodadas	>40% de espacio para peatones	>65-75% de espacio para peatones	●	●	●	Primario
MA-IND-14	Espacio del viario destinado al tránsito peatonal	> 60% de viario público destinado al tránsito peatonal en más del 50% de los	> 75% de viario público destinado al tránsito peatonal en más del 50% de los tramos de calle	●	●	●	Primario



INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
		tramos de calle.					
MA-IND-15	Accesibilidad Universal de los viarios peatonales	>40%	0% tramos de calle con Accesibilidad suficiente, insuficiente y muy insuficiente	●	●	●	Primario
MA-IND-16	Infraestructuras viarias peatonales no accesibles (< 2 m)	-	0% de aceras con un ancho <2m	●	●	●	Secundario
Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad. Las Palmas de Gran Canaria Plan de indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad. IV Reunión del Grupo de trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible. Barcelona							

MEDIDAS Y PROPUESTAS

DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS



Así pues, se establecen unas **medidas y propuestas de mitigación** en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la meta de desarrollar.

- ✓ Se tendrá que ordenar o suprimir el espacio para el estacionamiento de vehículos para hacerlo más compatible con el uso y disfrute del espacio público.
- ✓ Establecer zonas con circulación restringida o únicamente para residentes para aquellos desplazamientos en que existan alternativas eficientes y confortables de transporte público no motorizado.
- ✓ Aumentar viarios donde la velocidad de circulación se establezca en 50 Km/h para las vías urbanas principales y 30 Km/h para el resto e incluso viales con supresión del tráfico de vehículos privados (excepto residentes) para reducir los privilegios del automóvil.
- ✓ Revalorización del espacio público viario infrutilizado.
- ✓ Estructurar una red eficaz de itinerarios peatonales como elemento prioritario en la articulación del espacio público urbano.
- ✓ Se promoverán los Planes directores de la Bicicleta en donde se especifiquen de manera clara y concisa los recorridos de la bicicleta y las ubicaciones de las paradas y los sistemas de préstamo.



- ✓ Se tendrá que aumentar la conectividad entre las calles peatonales y carriles bici.
- ✓ Restringir la superficie viaria destinada a la movilidad en transporte privado (viario de distribución y viario estructurante) en un 25% en relación al viario total.
- ✓ Aumentar la superficie viaria peatonal a >75% del viario total.



Los criterios de ordenación plantean las consideraciones básicas a tener en cuenta en base a la línea de análisis y , en este caso, además se contemplarán los siguientes aspectos:

- ✓ Crear recorridos peatonales amplios, seguros y sin fricciones con el tráfico de vehículos motorizados y, al mismo tiempo, favorecer un espacio público de calidad que pueda acoger múltiples usos para la convivencia y para la interacción entre las personas.

Valor mínimo

> 60% de viario público destinado al tránsito peatonal en más del 50% de los tramos de calle

** Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad. IV Reunión del Grupo de trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible*

** Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y mediana, Barcelona*

** Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano*

Valor deseable

> 75%% de viario público destinado al tránsito peatonal en más del 50% de los tramos de calle

- ✓ Recuperar el espacio público de relación e interconexión ciudadana liberándolo de la función predominante del vehículo privado para convertirlo en espacio de convivencia, ocio, ejercicio, de intercambio con otros usos, etc.

Valor mínimo

> 60% de viario público destinado al tránsito peatonal

Valor deseable

> 75%% de viario público destinado al tránsito peatonal

** Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad. IV Reunión del Grupo de trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible*

** Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y mediana, Barcelona*

** Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano*

- ✓ Habilitar y aumentar la accesibilidad de los viarios peatonales para reducir el número de barreras físicas que inciden en los desplazamientos de las personas para facilitar su acceso a los edificios, los servicios urbanos básicos, a los parques y a otros espacios públicos de estancia teniendo presente la perspectiva de género, la atención a la diversidad funcional, la edad entre otros aspectos.



Valor mínimo

> 80% de los tramos de calle con accesibilidad suficiente

Valor deseable

65% tramos de calle con Accesibilidad excelente

35% tramos de calle con Accesibilidad buena

0% tramos de calle con Accesibilidad suficiente, insuficiente y muy insuficiente

* Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y mediana, Barcelona

* Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano

- ✓ Incrementar el número de viajes cotidianos realizados en medios de transporte alternativos al automóvil privado. Garantizar el acceso a pie o en vehículos de dos ruedas a la red de transporte público de la ciudad (paradas de autobús urbano y/o de metro o tranvía), especialmente en áreas habitadas y puntos de generación y atracción de viajes. El acceso a redes de movilidad pública se configura clave en la promoción de una movilidad racional, sostenible y democrática. Favorecer el uso de la bicicleta como vehículo de desplazamiento urbano mediante el diseño y construcción de una red que sea accesible en tiempo y distancia y segregada del resto de modos de transporte de superficie.

Valor mínimo

Cobertura a carril de bicicletas >80% de la población

Valor deseable

Cobertura a carril de bicicletas 100% de la población

* Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y mediana, Barcelona

* Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano.

- ✓ Reducir la predominancia del vehículo privado mediante el incremento del espacio de los modos de transporte alternativos en detrimento del espacio para el coche.

Valor mínimo

<40% de viarios rodados

Valor deseable

<25% de viarios rodados

* Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y mediana, Barcelona

* Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano



MA.3 EJE 3: CIUDAD CON BALANCE NEUTRO



LÍNEAS DE ANÁLISIS:

- **Línea de análisis 1:** Viabilizar la transición al transporte sostenible y emisiones 0.

RETO: Viabilizar desde la planificación urbanística la transformación hacia el transporte 0 emisiones y potenciación de los vehículos de contaminación directamente nula, así como dar posibilidad de creación de ciudades inteligentes (Smart Cities).

Las Islas Canarias representan un escenario ideal para el desarrollo de **soluciones de movilidad sostenible** que favorezcan la independencia energética, reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y hagan más competitiva la economía regional.

La sostenibilidad en el transporte de las islas pasa por el uso colectivo de los modos de transporte, por el cambio de hábitos de movilidad de la ciudadanía y por el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan la propulsión sin emisiones contaminantes GEI y la máxima eficiencia energética.



DATO INFORMATIVO: Un análisis detallado reflejado en el MITMA, informa que cerca del 42% del consumo de energía final del transporte nacional por carretera se realiza en medio urbano (mercancías y personas) y un 57% en medio no urbano.

(Observatorio del Transporte y la Logística, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana)

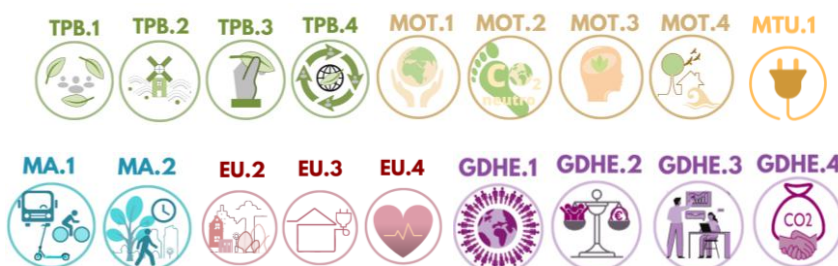
En Canarias, el sector del transporte y la movilidad representó un 75,14% de demanda de energía final siendo el responsable del 40,1% de las emisiones de CO₂eq en el mismo año, correspondiendo a nivel nacional, con un 27 % de las emisiones de CO₂eq según el Inventario Nacional de Emisiones (2018).

(Anuario Energético de Canarias, 2018)

Las tecnologías referentes a la movilidad sostenible pueden ser, la **tecnología híbrida**, la cual combina motor térmico eficiente con motores eléctricos, y aseen enchufables o no; la tecnología eléctrica pura, cuyos vehículos emplean solo la energía eléctrica de la red; y la tecnología de pilas de combustibles (hidrógeno), con la cual los vehículos son capaces de generar la electricidad que necesitan para hacer funcionar sus motores a partir de otro producto.

Según datos de la Dirección General de Tráfico para el año 2019, Canarias tienen un parque de 2.442 vehículos eléctricos que representa el 3% de los 81.165 que hay en el país a cierre del mes del pasado mes de julio, pero actualmente carecen de infraestructuras de transporte de energía eléctrica que las conecten con los continentes Europeo o Africano, por lo que para abastecer la demanda de electricidad existen 6 **Sistemas Eléctricos Insulares Independientes** en varias de las islas, Gran Canaria, Lanzarote+Fuerteventura, Tenerife, El Hierro, La Palma y La Gomera. Esta independencia eléctrica y la disgregación de generación de esta energía, la dependencia exterior para abastecer a las islas de combustibles fósiles y que no disponen de regasificadoras en todas las islas hace, junto con la lenta introducción del transporte en las energías renovables que el coste de producción de esta energía eléctrica sea la más cara del territorio nacional.

RELACIÓN DIRECTA CON OTROS EJES DE INTEGRACIÓN: TPB.1 Ecosistemas naturales, TPB.2 Patrimonio u paisaje, TPB.3 [Eco]sistema rural, TPB.4 Sinergias ecosistémicas, MOT.1 Territorio equilibrado, MOT.2 Territorio neutro en emisiones, MOT.3 Ocupación racional y eficiente del suelo, MOT.4 Territorio resiliente y adaptado, MTU.1 Sostenibilidad y recursos energéticos, MA.1 Transporte: sostenible, público y eficiente, MA.3 Ciudad con balance neutro, EU.2 Equilibrio, eficiencia y funcionalidad urbana, EU.3 Arquitectura adaptada y resiliente, EU.4 Salud y bienestar, GDHE.1 Incidencia del Cambio Climático sobre las Personas, GDHE.2 Instrumentos de intervención económica, GDHE.3 Dimensión económica del cambio climático, GDHE.4 Justicia climática.





	<i>Ordenación estructural</i>	<i>Ordenación pormenorizada</i>	<i>Instrumentos complementarios</i>	<i>Ejecución de planeamiento</i>
<i>ESCALAS DE INTERVENCIÓN</i>				
<i>INSTRUMENTOS Y PROYECTOS</i>	✓ PGO_OE	✓ PGO_OP ✓ PP ✓ PE ✓ PMM ✓ PAMU	✓ OME y OMU ✓ Estudio detalle ✓ Catálogos	✓ Proyectos urbanización ✓ Proyectos de edificación



MA. 3.1 Línea 1: Transición al transporte sostenible, inteligente y emisiones 0.

Este sector tiene una gran relevancia, no solo como **fuentes de GEI**, sino también desde el punto de vista de su **dependencia energética** y del **coste creciente de los combustibles fósiles importados**. A ello hay que sumar otros efectos ambientales producidos por el tráfico rodado convencional, especialmente en entornos urbanos, como posibles episodios de **contaminación atmosférica y acústica** o el **consumo de suelo** y la **ocupación del espacio urbano**. Todos estos factores ponen en relieve la importancia de adoptar un sistema de movilidad y transporte más sostenible.



Figura 23. Movilidad sostenible. Fuente: esmartcity.es/2021/06/10/plan-movilidad-edimburgo-2021-2030

Por este motivo, es por lo que la reducción progresiva del tráfico y la transformación del sistema de transporte y movilidad se encuentran en el punto de mira. Sobre todo, tras el Acuerdo de la Cumbre de París donde las grandes potencias mundiales se comprometieron a disminuir en un 50% las emisiones causadas por la movilidad urbana para el año 2030.

De este modo, según el Libro Blanco del Transporte “*Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible*”, se persigue lograr que las **emisiones de GEI del transporte a mediados de siglo XXI sean al menos un 60% más bajas que en 1990**.



META

Impulsar y favorecer el uso de vehículos de contaminación directamente nula y aumentar las infraestructuras de recarga para los modos eléctricos para conseguir reducir el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de GEI y las ciudades inteligentes mediante el apoyo a las nuevas tecnologías

La movilidad eléctrica es el perfecto aliado de las energías eléctricas ya que, un parque móvil eléctrico lo suficientemente amplio ayuda a aplanar la curva de demanda de energía eléctrica a la par que se consigue una menor contaminación atmosférica. Se recalca que todos estos beneficios ocurren cuando la recarga de los vehículos tiene lugar por las noches: si el transporte eléctrico consume durante las horas diurnas (o sin baterías), el efecto obtenido es el contrario (caso por ejemplo, de desarrollarse un tren eléctrico u otro sistema de transporte colectivo alimentado por catenarias) ya que los picos de demanda de energía son siempre diurnos.

A nivel local, es evidente que las emisiones terminarían por reducirse a medida que creciera el parque de vehículos eléctricos, ya que estos modos de transporte no tienen tubos de escape y, por tanto, no emitirían emisiones de GEI si todos los vehículos fuesen eléctricos, ya sea gracias a baterías o pilas de combustibles.

PLAN SECTORIAL DE MOVILIDAD ELÉCTRICA

Para potenciar la movilidad eléctrica, desde los PMUS y la planificación urbanística se fomenta que la ciudadanía cambie sus modos de transporte por unos sostenibles.

Sustituir los vehículos de combustión por unos eléctricos es una de las apuestas más sólidas para reducir las emisiones de CO₂ y es uno de los puntos de partida en la lucha contra el cambio climático y en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía y el medio ambiente.

Está demostrado que el transporte es uno de los sectores que más contamina el medio ambiente ya que, como se indica a lo largo de la presente área temática, y según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) aporta más de una cuarta parte de las emisiones de GEI, y la sustitución de los vehículos se perfila como una de las mejores alternativas a adoptar.

Se establece en el documento: Lista de Evaluación Normativa del Proyecto de Ley sobre Cambio Climático y Transición Energética de Canarias del Anteproyecto de Ley Canaria de Cambio Climático y Transición Energética lo siguiente:

*“Las administraciones públicas deberán sustituir su flota de vehículos de combustión por eléctricos o de emisiones nulas en un plazo de **4 años**. Las empresas de alquiler de vehículos deberán contar con vehículos eléctricos o de emisiones nulas en un plazo máximo de **5 años** desde la entrada en vigor de esta ley. Las administraciones públicas de canarias planificarán e implementarán una red de puntos de recarga para vehículos eléctricos en la vía pública adecuado y suficiente en un plazo máximo de **3 años**. Los grandes*



*centros de trabajo deberán disponer en un plazo de **5 años** de puntos de recarga para las plazas de los aparcamientos que gestionen. Será obligación de la Comunidad de Canarias incluir en su planificación los mecanismos necesarios satisfacer la demanda de recarga del parque móvil eléctrico en el futuro. En materia de puertos autonómicos y transporte marítimo se vigilarán las medidas de control y limitación de efectos contaminantes, por parte de la Comunidad Autónoma.”*

Por ello, desde los Planes de Movilidad Urbana Sostenible se intentarán desarrollar alternativas para evitar la masiva circulación de vehículos y así reducir las emisiones de GEI derivadas del tráfico por carretera fomentando el uso de los modos de transporte más sostenibles en concordancia con actuaciones de peatonalización, creación de una red de carriles bici continua y fomentando el uso del transporte público sostenible.

Por tanto, los objetivos de este Plan Sectorial son:

- Viabilizar desde la planificación urbanística el aumento de utilización de los vehículos eléctricos.
- La reducción de las emisiones de GEI.
- Reducción de la contaminación acústica.
- Mejora de la calidad ambiental.

¿Cómo se consigue?

Para conseguirlo hay que dotar al espacio público de aparcamientos e infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos, así como dotar a esas explanadas de aparcamientos disuasorios desde donde se fomentaría el intercambio modal, de plazas de aparcamiento de vehículos eléctricos.

Para regular esto se encuentra el *Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo se establece un número mínimo de aparcamientos para estos vehículos no contaminantes.*



Figura 24. Ejemplo de estación de recarga de vehículos eléctricos. Fuente: Motor Tenerife.

En la Disposición adicional primera de la *Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52* se establece:

“En aparcamientos o estacionamientos colectivos en edificios de régimen de propiedad horizontal, se deberá ejecutar una conducción principal por zonas comunitarias (mediante, tubos, canales, bandejas, etc.), de modo que se posibilite la realización de derivaciones hasta las estaciones de recarga ubicada en las plazas de aparcamiento, tal y como se describe en el apartado 3.2 de la (ITC) BT-52,

b) En aparcamientos o estacionamientos de flotas privadas, cooperativas o de empresa, o los de oficinas, para su propio personal o asociados, o depósitos municipales de vehículos, las instalaciones necesarias para suministrar a una estación de recarga por cada 40 plazas y

c) En aparcamientos o estacionamientos públicos permanentes, las instalaciones necesarias para suministrar a una estación de recarga por cada 40 plazas.”

Dentro de la categoría de vehículos eléctricos se encuentran las motocicletas eléctricas de alquiler. Este medio de transporte es una buena alternativa al vehículo privado, sobre todo ya que pueden circular por los carriles exclusivos para el vehículo de transporte colectivo de personas, pero aún se encuentran en proceso de desarrollo de una manera muy incipiente y existe la obligatoriedad de estacionarlas en un espacio habilitado y exclusivo. Para ello, las administraciones públicas podrían prever y ajustar sus documentos públicos para permitir que las empresas privadas de alquiler puedan estacionar en el espacio público para aparcar las motocicletas.

Aparcamientos solares de recarga de bicicletas eléctricas

Para potenciar la movilidad eléctrica una de las actuaciones de movilidad necesaria en muchos emplazamientos municipales podría ser, en concordancia con la distribución de los sistemas de préstamo y aparcamientos para bicicletas, la distribución de una



red de puntos de alquiler de **bicicletas eléctricas** inteligentes, geolocalizadas, con un sistema de conexión inalámbrica para recarga y sistema de bloqueo.

Este tipo de medio de transporte es viable en aquellas zonas con elevadas pendientes que necesitan de un motor eléctrico para poder superarlas.

Movilidad inteligente en las Smart Cities

El término **Smart City** aglutina de forma integrada las iniciativas orientadas a mejorar la calidad de vida, la sostenibilidad y la gestión eficiente de los servicios, innovando en materiales, recursos y modelo usando la tecnología de forma intensiva. Este término afecta a todos los servicios que se prestan en una ciudad incluido la movilidad el metabolismo urbano.

La infraestructura de ciudad es una confluencia de distintos sistemas que interactúan entre sí y que han sido creados por el ser humano y que hacen de la ciudad un sistema eficiente, flexible y menos costoso. Una de las claves para conseguirlo es conectar todas las infraestructuras desde una visión integral de todos los servicios de la ciudad, para conseguir eficiencias e información de valor al cruzar datos provenientes de diferentes servicios.

Son embargo esta visión holística requiere una plataforma a la que poder conectar todos los servicios de la ciudad ya sean de origen público o privado por lo que se recomienda implementar una plataforma en un entorno abierto, interoperable y escalable, facilitando interfaces públicas.

Una de las áreas que deben tratarse desde el ámbito municipal es la **movilidad inteligente**, haciendo especial hincapié en los sistemas de información de transporte público, gestión del tráfico en tiempo real, servicios de compartición de vehículos o sistemas de aparcamiento.

El camino que una ciudad debería recorrer para convertirse en una ciudad inteligente es largo, plagado de pequeños avances que la acercan a la ciudadanía; un camino que nunca se termina de recorrer pero que hace crecer a la ciudad con cada paso teniendo como pilar básico el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Estas tecnologías permiten optimizar la gestión de las infraestructuras y los servicios urbanos, así como los servicios prestados a la población, todo ello bajo el objetivo de un crecimiento sostenible, inteligente e integrador.

Por lo que se refiere al diseño de sistemas de transporte, la clave está en la eficiencia y la sostenibilidad que proporcionan alternativas atractivas, confortables y asequibles al vehículo privado.

De acuerdo con el Consejo de la Unión Europea adoptó una serie de conclusiones sobre la estrategia de movilidad sostenible e inteligente europea para que se acelere el cambio hacia un sistema de transporte “*más respetuoso con el medio ambiente, digitalizado, resistente, justo y competitivo*”.



En este sentido, la investigación e innovación en este ámbito debe trabajar para que haya mejoras en la seguridad y la eficiencia del transporte, se reduzca la congestión de tráfico y se contribuya a los objetivos climáticos medioambientales, al tiempo que se fomenta la interoperabilidad y la protección de datos en la fase de despliegue.

Estos sistemas de transporte tendrían que convertirse en un vector de innovación en el entorno urbano, capaces de incorporar las más avanzadas tecnologías para que se facilite la información en tiempo real para planificar el viaje, aprovechar el tiempo de espera y reducir la incertidumbre, así como se mejoran la confianza y la percepción por parte de la persona que viaja. De acuerdo con la Comisión Europea (2013), la innovación tecnológica es una herramienta fundamental para implementar estrategias que promuevan una movilidad urbana sostenible

¿Cuáles son sus beneficios?

La aplicación de la tecnología de la Movilidad Inteligente persigue tener un impacto positivo en las ciudades generando soluciones inteligentes. En la movilidad urbana consiste en sistemas inteligentes de control de peatones, carriles bici, condiciones meteorológicas específicas, estaciones de carga, control de capacidad en aparcamientos control de tráfico y saturación turística. Este tipo de elementos e infraestructuras pueden proporcionar soluciones dinámicas para reducir o eliminar los problemas de movilidad existente cuyos objetivos son los siguientes:

- ✓ Reducir la contaminación acústica.
- ✓ Mejorar y controlar la fluidez del tráfico.
- ✓ Controlar los recursos energéticos para la movilidad.
- ✓ Proporcionar información a tiempo real de los aparcamientos.
- ✓ Poder calcular y prever el tiempo invertido en el desplazamiento, etc.
- ✓ Darle voz a la ciudadanía en el ámbito de la movilidad.
- ✓ Gestión de los semáforos, señalética y paneles de información.

En aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico la creación de un sistema de movilidad sostenible e inteligente habría que tener en cuenta una serie de criterios entre los que se encuentran:

- ✓ Reducir las necesidades de desplazamiento mediante las nuevas tecnologías de la información y comunicación (Movilidad e-mobility) y campañas de concienciación a la ciudadanía.
- ✓ Fomentar los modelos de transporte sostenibles, sistemas de gestión y regulación del tráfico junto con el uso de tecnología de geolocalización, implantación de sistemas de ayuda al estacionamiento (TICs), modelos de predicción de la afluencia por áreas y accesibilidad.
- ✓ Promover una visión integrada de la movilidad al servicio de la ciudadanía (MaaS, Mobility as a Service, Connected Citizens, EcoTrafIX, etc), y fomentar



medidas que impulsen los sistemas de vehículo compartido inteligente, así como los servicios cooperativos ligados al transporte público.

- ✓ Promover la movilidad sostenible garantizando la accesibilidad, los sistemas de transporte eficientes y ecológicos, y la gestión del aparcamiento para responder a las necesidades de la ciudad (Smart Mobility).

En las ciudades futuras es imprescindible tener en cuenta la incorporación de estos sistemas inteligentes de transporte y la planificación urbana, especialmente en cuanto a la integración física de los **distintos usos del suelo para los servicios de transporte**, le **integración de estrategias, políticas, disciplinas y entidades administrativas** y la **coordinación entre el sector público y el privado**.

¿Qué otras opciones existen para potenciar las Smart Cities?

En el ámbito del transporte público, se puede fomentar la creación de las Smart Cities sostenibles mediante las paradas de guaguas que funcional mediante alimentación solar. Las Paradas Solares de Información (PSI) son paradas solares de guaguas revolucionarias con la más avanzada tecnología. Estas son capaces de ofrecer información dinámica a tiempo real, ya sea del tiempo de paso de las guaguas, posibles incidencias de la red de transporte público, o incluso proporcionar mensajes de interés para la ciudadanía.

Asimismo, estas paradas pueden ser instaladas a modo informativo y de atención a la ciudadanía.



Figura 25. Ejemplos de paradas de guaguas solares, sostenibles y eficientes. Fuente: CITIC Research y Punto Geek.y Guía para le Elaboración de Planes de Movilidad Urbana Sostenible



Sistemas inteligentes para bicicletas

De igual modo, para las bicicletas puede proporcionarse un sistema de infraestructuras inteligentes de aparcamientos, recargas y préstamo. Según se establece en la Guía para la Elaboración de Planes de Movilidad Urbana Sostenible, Municipios Canarios (2018):

“La recarga puede hacerse mediante sistema de emisión de códigos de verificación únicos. De tal manera que la batería solo permita la recarga automática por el sistema instalado. Quedando la bicicleta inutilizada mediante otro sistema de recarga que se pretenda aplicar.

Una aplicación móvil para smartphones debería permitir su alquiler, su reserva, comprobar su nivel de carga, que permita recorrer trazados de carriles bici en el municipio de manera óptima y divertida, combinándola con otros sistemas de transporte existentes (intermodalidad).

Otra prestación del sistema de gestión de alquiler puede ser que a través de la app de contratación del alquiler de la bicicleta, el usuario puede saber el número de bicicletas que hay disponibles en un determinado punto de alquiler, o bien cuantas hay con carga suficiente. Y por consiguiente, el sistema de gestión puede en todo momento saber del número de bicicletas alquiladas o bien del número de disponibles en cada uno de los puntos de alquiler, la demanda diaria por puntos de alquiler, la frecuencia en el alquiler, el número de kilómetros recorridos, la cantidad de emisiones que se están ahorrando, etc.”



Figura 26. Ejemplo de aparcamiento solar para bicicletas y aparcamientos inteligentes. Fuente: www.esmartcity.es

Asimismo, este servicio puede llegar a contribuir la dinamización del comercio local y puede ser el nuevo soporte para campañas publicitarias. De la misma manera, se facilita a la ciudadanía el conocimiento de los posibles itinerarios ciclistas existentes

así como por parte de los Ayuntamientos, planificar mejor la circulación y las actividades propias de la ciudad.

Por último reflejar el ahorro de las emisiones de GEI de la implantación de este tipo de infraestructuras y servicios, ya que se podrían instalar marquesinas fotovoltaicas de recarga, por usuarios que usan un transporte intermodal más económico, por un aumento de la resiliencia en el municipio y por aplicación del principio de la Economía Circular.

Fomento del Carsharing y el Motosharing

El Carsharing es un sistema de uso de vehículo privado que consiste en la utilización de una flota colectiva de vehículos de forma individual por parte de la ciudadanía, es decir, la utilización de un vehículo bajo demanda mediante una aplicación. Este sistema supone, junto con el “coche multiusuario” un ahorro en el coste respecto al vehículo privado propio. Por otro lado, el motosharing representa un conjunto de motos eléctricas repartidas en el municipio, accesibles las 24 horas del día, e igualmente se localizan y se encienden mediante una aplicación móvil.

Entre municipios colindantes, o entre áreas con gran afluencia muy próximas, el porcentaje de desplazamientos caminando es muy superior y es, entre estos municipios cercanos, donde se beneficiaría a un sistema de vehículos de contaminación directamente nula con carsharing dirigido a reducir la predominancia del vehículo privado.

Para fomentar estos dos sistemas, se pueden planificar y definir zonas para la comercialización de servicios del carsharing bajo la aprobación de los ayuntamientos y la normativa local vigente en ese momento. Desde el PMUS se ilustraría la ubicación y el emplazamiento de esas plazas.

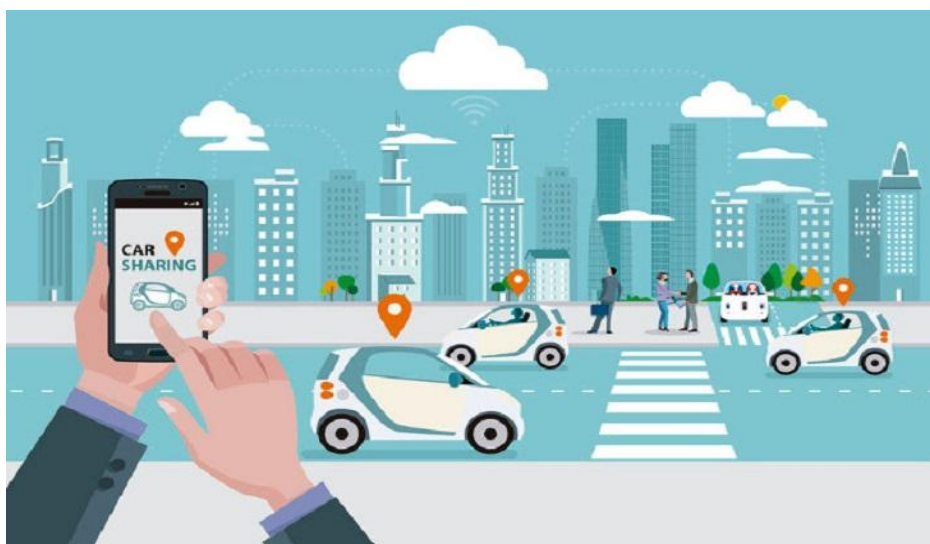


Figura 27. Car Sharing y ecomovilidad. Fuente: www.avancar.es



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Oferta de aparcamientos
- ✓ Capacidad energética.
- ✓ Centros generadores de actividad.
- ✓ Existencia de paradas para los modos no motorizados con posibilidad de sustitución.
- ✓ Afluencia de tráfico peatonal y ciclista

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos mínimos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

- ✓ **(OE/OP)** Número de aparcamientos existentes en el ámbito (vía pública, aparcamientos disuasorios, estaciones intermodales, aparcamientos privados) para prever las necesidades existentes y las futuras de aparcamientos para vehículos de contaminación directamente nula
- ✓ **(OE/OP)** Capacidad energética del ámbito para saber si se puede abastecer el aumento de demanda de energías renovables derivada del aumento de vehículos eléctricos.
- ✓ **(OE/OP)** Centros generadores de actividad. Con este valor puede saberse dónde fomentar y aumentar la oferta de aparcamientos para vehículos de contaminación directamente nula y los elementos que componen la red ciclista.
- ✓ **(OE/OP)** Existencia de paradas para los modos no motorizados con posibilidad de sustitución para estimar cuáles son las posibles de transformar a paradas energéticamente eficientes.
- ✓ **(OE/OP)** Afluencia de tráfico peatonal y ciclista para estimar si es necesaria el aumento de la oferta de infraestructuras para estos medios de transporte



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Falta dotacional de aparcamientos para vehículos eléctricos.
- ✓ Falta de capacidad de abastecimiento energético para implantar infraestructuras de recargas de vehículos de contaminación directamente nula.
- ✓ Existencia o la posibilidad de implantar mecanismo de incentivos apropiados capaz de identificar y premiar la conducta positiva, a su vez, habilitar mecanismos para incorporar de forma natural dicha inteligencia colectiva y capacidad de co-creación.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Estos indicadores se presentarán en forma de ficha en el anexo correspondiente a la presente Guía.

Tabla 9. Indicadores línea de análisis Transición al transporte sostenible, inteligente y emisiones 0. Fuente Elaboración propia

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
MA-IND-17	Dotación de aparcamientos de recarga	Valor establecido en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT-52	100%	●		●	Primario
MA-IND-18	Emisiones de GEI del transporte por carretera	-	0 t CO2 eq	●	●	●	Primario
MA-IND-19	Huella de ruido	55dBA	0 dBA	●		●	Primario

Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano

Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad. Las Palmas de Gran Canaria

Plan de indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz

Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad. IV Reunión del Grupo de trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible. Barcelona



MEDIDAS Y PROPUESTAS

DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS



Así pues, se establecen unas **medidas y propuestas de mitigación** en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la meta de desarrollar.

- ✓ Proveer de una correcta red de aparcamientos y estaciones de recarga para vehículos de emisiones contaminantes directamente nulas en las vías públicas y cualquiera de las tipologías de aparcamientos públicos o privados y zonas con gran afluencia.

Procurar llegar al 100% de la dotación de aparcamientos para vehículos de contaminación nula. Si no se pudiese, al menos obtener el 90% y destinar el resto para vehículos que no son capaces de reconvertirse.

- ✓ Fomentar e incentivar la gratuidad en los aparcamientos regulados en superficie para los vehículos de contaminación directamente nula.
- ✓ Limitación de la circulación de vehículos en áreas con una contaminación atmosférica elevada.
- ✓ Alcanzar nulas contaminación acústica provocada por el transporte. (0dBA)
- ✓ Transformar el 100% de las paradas de transporte público a paradas inteligentes, seguras y con información al momento.



MA.4 EJE 4: INFRAESTRUCTURAS: RESILIENCIA, ADAPTACIÓN Y NATURALEZA



LÍNEAS DE ANÁLISIS:

- **Línea de análisis 1:** Infraestructuras resistentes y resilientes.
- **Línea de análisis 2:** Integración de la naturaleza (SBN). Permeabilidad del suelo.

RETO: Aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad del espacio urbano mediante la adaptación de las infraestructuras de transporte terrestre frente a los efectos del cambio climático, aumento de la permeabilidad del suelo y adopción de la vegetación como elemento primordial en el diseño de los viarios.

Numerosas investigaciones científicas han demostrado que las variaciones climáticas potencian los fenómenos atmosféricos y aumentan la frecuencia de eventos extremos, lo que demuestra que es necesario realizar nuevas precisiones que tengan en cuenta indicadores relacionados con la variabilidad del clima en los procesos de planificación y construcción de las infraestructuras.

El cambio climático plantea importantes retos para esas infraestructuras de transporte ya que los elementos estructurales y su sistema de explotación, se ven afectados por diversos impactos directos e indirectos, y se prevé que ocasionen repercusiones significativas en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de los distintos elementos que componen el **Sistema General de Infraestructuras** (SGI).

Por tanto, la reducción de la vulnerabilidad de las infraestructuras de transporte y el aumento de su **resiliencia** es de vital importancia para el correcto desarrollo de este sistema general actual y futuro.

Resiliencia: “Capacidad de un material, mecanismo o sistema para recuperar su estado inicial cuando ha cesado la perturbación a la que había estado sometido”.

(RAE)

Desde el año 1990 el territorio canario ha sufrido diversos cambios ocasionados por los impactos derivados del cambio climático. Cabe afirmar que aumentará el riesgo, la intensidad y el impacto de las inundaciones en Canarias, de los incendios y de los desprendimientos, por lo que resultará esencial transformar las infraestructuras a unas resilientes ligadas a los sistemas de alerta temprana y de coordinación de los distintos agentes implicados.

Por otro lado, las consecuencias que los efectos del cambio climático pueden tener sobre las infraestructuras del SGI y, dado que estas son un elemento relevante en la ordenación del territorio, sobre el urbanismo y la vertebración territorial, ha alertado de la necesidad de incluir las variables climáticas y sus proyecciones en los sistemas de

planificación y gestión de las infraestructuras. Pero, estas no son las únicas que sufren daños, ellas también los provocan.

Las infraestructuras viarias ocupan un alto porcentaje del territorio y son consideradas como uno de los **grandes causantes de las modificaciones del paisaje**, teniendo un papel fundamental en la definición de la forma y estructura territorial y urbana. Esto, sumado a la expansión poblacional, es por lo que la extensión de las infraestructuras se ha incrementado considerablemente generando diversas consecuencias como la **fragmentación de los ecosistemas, pérdida de la biodiversidad, interrupción de conectores ecológicos**, efectos no solo ocasionados por el elevado sellado del suelo que provocan los pavimentos, sino que incluye los efectos secundarios que causan los procesos constructivos teniendo como resultado una fuerte degradación del paisaje.

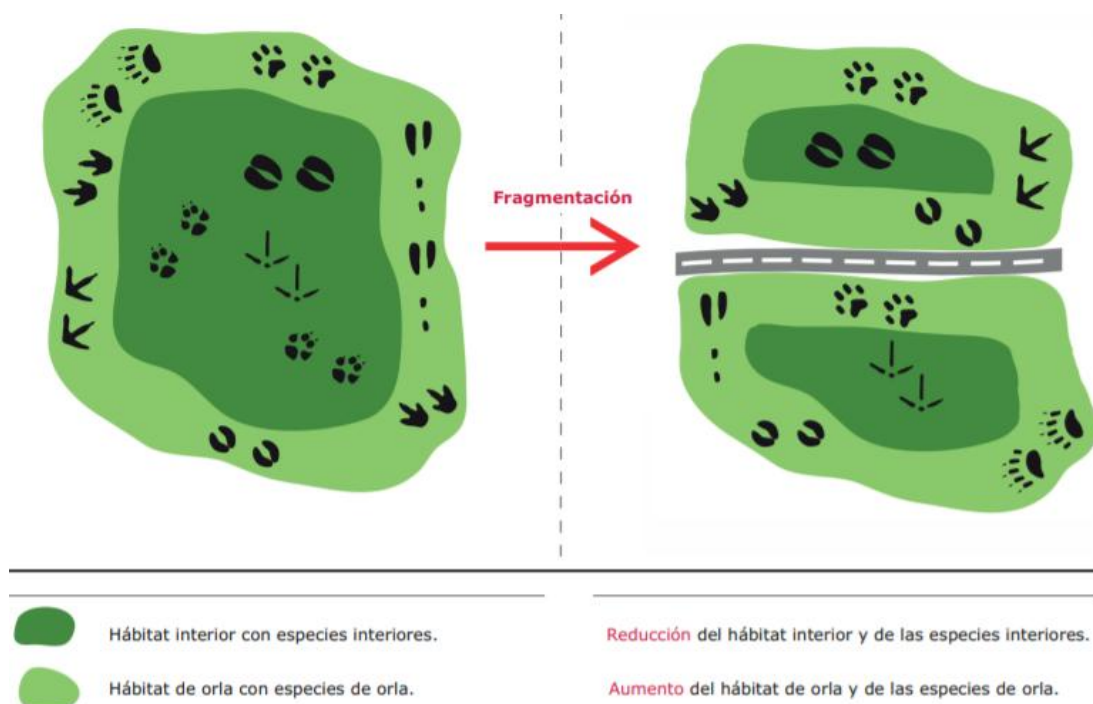


Figura 28. Fragmentación de hábitats ocasionada por la construcción de una infraestructura viaria.
Fuente: Fragmentación del paisaje en Europa. AEMA-OFMA (Die Geographen schwick+spichtig)

La construcción de las grandes infraestructuras conlleva cambios hidrológicos que pueden llegar a alterar el régimen hídrico generando sequías o excesiva humedad, así como la modificación del cauce natural de los barrancos debido al cambio de rumbo de las escorrentías. Causan diferentes tipos de contaminación como la polución del tráfico y el asfalto, que afectan a la calidad de las aguas y la contaminación acústica que genera segregación urbana en los diferentes núcleos que atraviesa dejando a su rastro las consecuencias nombradas anteriormente.

Por estos motivos, es preciso establecer estrategias o acciones desde la planificación urbanística para minimizar su impacto, más teniendo en cuenta que se multiplicarían debido al aumento de su vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático.

En el pasado año 2013 surge un nuevo concepto que abre paso a una nueva generación de infraestructuras, la denominada **infraestructura verde-azul** (ver área temática **Territorio, Paisaje y Biodiversidad y [Eco] sistema Urbano**).

Esta infraestructura se nutre de los beneficios que proporciona la naturaleza, pudiendo obtener diversas soluciones dinámicas e innovadoras que permitan crear una infraestructura verde-azul sólida. De igual forma, obtener beneficios adicionales como la absorción de CO₂ por ser sumideros de carbono, mejorando la calidad del aire, la reducción del riesgo de inundaciones, control de la erosión, contribución a la creación de nuevos hábitats, mejorar la biodiversidad y mejorar la calidad de vida de la ciudadanía y ayuda a disminuir la vulnerabilidad de las infraestructuras frente al cambio climático.

RELACIÓN DIRECTA CON OTROS EJES DE INTEGRACIÓN:TPB.1 Ecosistemas naturales, TPB.2 Patrimonio u paisaje,TPB.3 [Eco]sistema rural, TPB.4 Sinergias ecosistémicas,MOT.1 Territorio equilibrado, MOT.2 Territorio neutro en emisiones, MOT.3 Ocupación racional y eficiente del suelo, MOT.4 Territorio resiliente y adaptado, MTU.1 Sostenibilidad y recursos energéticos, MTU.2 Infraestructuras y recursos hídricos,MTU.4 Resiliencia y adaptación de las infraestructuras de servicios esenciales, MA.1 Transporte: sostenible, público y eficiente, MA.2 Movilidad: Urbanismo de proximidad,MA.3 Ciudad con balance neutro, EU.1 Naturaleza como aliada,EU.2 Equilibrio, eficiencia y funcionalidad urbana, EU.3 Arquitectura adaptada y resiliente,EU.4 Salud y bienestar, GDHE.1 Incidencia del Cambio Climático sobre las Personas, GDHE.2 Instrumentos de intervención económica, GDHE.3 Dimensión económica del cambio climático, GDHE.4 Justicia climática.





	Ordenación estructural	Ordenación pormenorizada	Instrumentos complementarios	Ejecución de planeamiento
ESCALAS DE INTERVENCIÓN				
INSTRUMENTOS Y PROYECTOS	✓ PGO_OE	✓ PGO_OP ✓ PP ✓ PE ✓ PMM ✓ PAMU	✓ OME y OMU ✓ Estudio detalle ✓ Catálogos	✓ Proyectos urbanización ✓ Proyectos de edificación



MA. 4.1. Línea 1: Infraestructuras resistentes y resilientes

La adaptación de las infraestructuras viarias a la variabilidad del clima tiene como objetivo prever los efectos adversos y tomar medidas adecuadas, a medio y largo plazo, para evitar o minimizar los daños que puedan causar con el objetivo de reducir los costes económicos futuros y maximizar la rentabilidad de las inversiones.

Siempre ha existido una estrecha relación entre el clima y las infraestructuras, sin embargo, los cambios acelerados que se están produciendo, y los que se prevé que ocurran, hacen que los datos históricos que se utilizan para su diseño no sean suficientes.

Este hecho pone sobre la mesa que, si la planificación y el diseño de estas se continua realizando atendiendo solo a las prácticas más habituales de la ingeniería en base a los datos históricos existentes, es muy probable que no sea posible dar respuesta a los eventos climáticos que vienen sucediéndose y que previsiblemente se seguirán repitiendo con el paso de los años.

META

Viabilizar la adaptación de las infraestructuras de transporte y movilidad frente a los riesgos y vulnerabilidades

Para conseguir la meta, es preciso analizar previamente cuáles son los impactos y las consecuencias que provoca el cambio climático en las infraestructuras viarias. Para ello, se ha tomado como referencia el documento “Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de *infraestructuras de transporte en España*” (2013), bajo la coordinación del CEDEX, y a partir de la iniciativa conjunta entre el Ministerio de Fomento y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.¹¹

El transporte terrestre, tal y como se indica en el *diagrama de impactos* de la descripción del área temática, se ve afectado principalmente por los **deslizamientos** de terreno e **inundaciones provocadas por el aumento e intensidad de las precipitaciones** que pueden ralentizar el tráfico rodado o cortar carreteras. También los vendavales provocan cortes de carreteras por caída de árboles u otros objetos a las vías urbanas e interurbanas.

De igual modo, el **trazado** de los viales, se ve afectados por la **elevación de la cota de inundación**, tanto en zonas litorales como interiores, hecho que puede conllevar al

¹¹ Grupo de Trabajo para el análisis de las Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España. Informe Final, septiembre 2013.

aumento de las actuaciones de protección y refuerzo de las infraestructuras cercanas al mar.

Por otro lado, la **temperatura**, la **radiación solar**, las **precipitaciones** y la **elevación del nivel freático** son los principales factores climáticos que pueden afectar a los firmes de las carreteras. Asimismo, el aumento de las temperaturas y de los períodos de calor provoca el incremento del **ablandamiento de las capas bituminosas de los firmes**, ocasionando la formación de roderas y otros defectos superficiales a largo plazo. De la misma manera pueden acelerar el envejecimiento del pavimento de las calzadas provocando fisuras que disminuyen el comportamiento funcional del firme y sus características resistentes. Sin embargo, este impacto tiene repercusiones positivas en épocas invernales ya que se reduce la presencia de humedad en las carreteras y las precipitaciones reduciendo el riesgo de accidentes de tráfico por pérdida de adherencia rueda-pavimento.

Los firmes de las carreteras se ven afectados por la reverberación del suelo, y todos aquellos firmes totalmente elásticos, se ven afectados por las olas de calor. Estos sumados a la intensidad de tráfico rodado y al peso de los vehículos, puede producir “las famosas rodaduras o grietas en las carreteras”. Igualmente, puede llegar a provocarse la aparición prematura de baches y la reducción a largo plazo de las características resistentes del firme por el aumento de lluvias persistentes que tienden a acelerar los procesos de fisuración, degradación superficial y desprendimiento de áridos de la capa de rodadura de la calzada.

A esto se le añade el mal acondicionamiento y mantenimiento de viales y aquellos parcheados de las grietas para “salir del paso”.



Figura 29. *Grietas en Urbanización La Concepción, Santa Brígida, Isla de Gran Canaria. Fuente: noticiasdesantabrigida.com.*

Por otro lado, el incremento de la intensidad y frecuencia de las precipitaciones conlleva la subida del nivel del mar y, el nivel freático (NF), provoca la disminución de las condiciones existente de **la explanada** de las carreteras, así como ocasiona que se incremente el riesgo de infiltración y erosión de los terraplenes reduciendo su capacidad de soporte. En contraposición, el incremento de las temperaturas medias anuales y la disminución de las precipitaciones, pueden llegar a mejorar las características resistentes de los suelos empleados. De igual modo, se origina una mayor erosión y riesgo de deslizamiento en **los taludes** adyacentes a las carreteras.



Figura 30. Derrumbe carretera GC-220. Isla de Gran Canaria, Fuente: Cadena SER



Figura 31. Congestión de tráfico por el derrumbe carretera GC-1. Isla de Gran Canaria, Fuente: El Correo Gallego

¿Y qué pasa con los sistemas de drenaje de las infraestructuras?

Siempre ha existido una estrecha relación entre el clima y las infraestructuras viarias. Históricamente, el diseño de las carreteras ha tenido en cuenta las condiciones climáticas como la precipitación, el viento o la temperatura por ejemplo, a la hora de diseñar el drenaje, considerando posibles precipitaciones y en el cálculo de los puentes se tiene en cuenta las cargas de viento.

No obstante, los cambios acelerados que se están produciendo en las variables climáticas, que han generado grandes pérdidas en el sector del transporte hacen que surja la pregunta:

¿La forma en la que se están diseñando los viarios son las adecuadas? ¿Se está siendo realista con los estándares de cálculo e inversión de las infraestructuras?

Los **sistemas de drenaje** de las carreteras también se ven perjudicados y en riesgo por las lluvias intensas ya que elevan los caudales de escorrentía y pueden dar lugar a una falta de capacidad hidráulica provocando acumulación de agua en el firme y explanada, reduciendo su capacidad de soporte y período de vida. De la misma manera, un drenaje inadecuado de la calzada aumenta el riesgo y disminuye la seguridad de la circulación debido a lo denominado “agua planning” de los vehículos, es decir, la pérdida de tracción y control del vehículo debido a una superficie cubierta de agua que el pavimento es incapaz de absorber o filtrar en su totalidad por saturación de poros.

Por este motivo, es imprescindible mantener la limpieza y saneamiento de canalizaciones y almacenamiento de agua, así como de barrancos, lo que precisa de la ineludible implicación ciudadana. También habría que evitar nuevas construcciones en el Dominio Público Hidráulico y en el Dominio Público Marítimo Terrestre.

Las infraestructuras terrestres de mayor envergadura como los **túneles**, los **puentes** e incluso los **muros de contención**, son relativamente insensibles a los factores climáticos con excepción de los fenómenos de infiltración de las aguas y las

inundaciones, que ocasionan consecuencias drásticas en su capacidad resistente e impermeabilizante.

Por otro lado, en los cauces de barranco, se presenta el aumento de los niveles de avenidas ordinarias y extraordinarias por el aumento de lluvias torrenciales, hecho que puede tener consecuencias negativas en esas mismas infraestructuras ya que el aumento de los caudales de las avenidas genera riesgos de erosión en los terrenos adyacentes a las carreteras, al igual que debido a los arrastres de materiales y residuos.

La ocurrencia de inundaciones por la falta de capacidad de desagüe de las infraestructuras conlleva a la congestión de tráfico así como el aumento del **coste de mantenimiento**, ya que tienden a alterarse debido al aumento de las necesidades de limpieza del drenaje, control de la vegetación de los alrededores, mantenimiento estructural, etc., y el riesgo que se ocasiona en la seguridad de las y los conductores debido al aumento de las condiciones climáticas extremas.



Figura 32. Túnel Julio Luengo inundado. Isla de Gran Canaria. Fuente: Cadena Ser



Figura 33. Congestión de tráfico debido a una inundación en el Túnel julio Luengo. Fuente: La Provincia

La incorporación de **nuevos estándares en el diseño** y la gestión de infraestructuras que den respuesta a las posibles condiciones del clima futuro es un proceso que ya se ha iniciado. No obstante, hay que integrar de forma generalizada la dimensión adaptativa en cada proyecto y cada obra importante siendo previsto inicialmente desde la planificación urbanística en la ordenación viaria.

Si se analizan las infraestructuras bajo este término en función de los impactos analizados, el Sistema General de Infraestructuras está bajo la presión de todo tipo de amenazas: climáticas, sísmicas, inundaciones, huracanes, desprendimientos, aludes, etc. Es por ello que su diseño **no sólo ha de asociarse al principio de sostenibilidad, sino también a otros relacionados con su comportamiento bajo condiciones extremas.**

Por tanto, en la ordenación urbanística se podría tener en cuenta la vulnerabilidad de las infraestructuras de transporte para, a parte de intentar mejorar y gestionar de la mejor manera la congestión de tráfico y los problemas de emisiones de GEI, pueda reducirse el riesgo y la vulnerabilidad de las infraestructuras para evitar daños medioambientales, económicos y sobre todo humanos.



¿Cómo podría conseguirse?

Para conseguirlo, sería preciso aumentar el análisis de la **capacidad de drenaje** de todas las infraestructuras para establecer criterios de **sobredimensionamiento** para que sean capaces de absorber y enfrentarse al aumento de las precipitaciones y escorrentías. Por ejemplo, *“según los expertos, el cambio climático tiene una incidencia que oscila entre el 5 y el 10% en términos de caudales de diseño, pero es evidente que incide en la distribución de la precipitación, en la demanda adicional a los sistemas hídricos y, sobre todo, en la frecuencia y distribución de los eventos extremos”*.¹²

De la misma manera, se podría fomentar la realización de un **inventario de las infraestructuras críticas** a la luz de las proyecciones realizadas de cambio climático, para que sirvan de base en la priorización de las actuaciones en las infraestructuras.

Para ello se presentan una diversidad de retos y oportunidades relacionadas con el uso de materiales resistentes y de alta durabilidad, la mejora de las prácticas constructivas, la incorporación de elementos disipadores de energía, implementación de zonas de seguridad, como la revisión de las características de diseño de las normas e instrucciones reglamentarias son algunas técnicas que permiten dotar de resiliencia a las infraestructuras.

Asimismo, el apoyo a las **Soluciones Basadas en la Naturaleza**, como la implantación de los **Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible** e incluso la instalación de **materiales y/o pavimentos permeables** que faciliten la filtración de agua, podrían formar parte de algunas de las soluciones de captación de agua pluvial y reducción de la escorrentía de las avenidas ocasionadas por la intensidad de las precipitaciones.

(Ver línea de análisis **MA 1.2 Integración de la naturaleza (SbN). Permeabilidad del suelo**)

En conclusión, a modo resumido, se presenta la siguiente tabla donde se indican las amenazas climáticas potenciales y los impactos a los que se ven expuestas las infraestructuras viarias (Mendoza J.F, Trejo J.A, 2015).

Tabla 10. Amenazas climáticas e impactos previsibles en las infraestructuras viarias. Fuente Elaboración propia a partir de la Guía de buenas prácticas para la adaptación de las carreteras al clima

AMENAZA CLIMÁTICA POTENCIAL	IMPACTOS EN LA INFRAESTRUCTURA DE CARRETERA
Incremento de precipitación y tormentas	• Inundaciones en las carreteras • Daños en pilares, puentes y estructuras de soporte • Daños en las distintas capas del pavimento • Daño a la infraestructura de transporte debido al incremento de los deslizamientos • Sobrecargas de los sistemas de drenaje • Cambios en los patrones superficiales de escorrentía • Deterioro de la integridad estructural de carreteras, puentes y túneles debido al incremento de la humedad en las estructuras
Vendavales o vientos fuertes	• Caída de árboles, equipamiento u otros elementos sobre la calzada • Inestabilidad de los vehículos en carreteras y puentes • Incremento de la erosión de taludes y terraplenes

¹²Guía de buenas prácticas para la adaptación de las carreteras al clima. 2. Carreteras y cambio climático. Marco conceptual.

AMENAZA CLIMÁTICA POTENCIAL	IMPACTOS EN LA INFRAESTRUCTURA DE CARRETERA
	• Daños estructurales a los puentes • Rotura de la señalización vertical de gran tamaño
Incremento de condiciones de sequía y fuegos	• Pérdida de la cubierta vegetal en los márgenes • Daño de la infraestructura por incremento de fuegos y por aumento de la erosión, y movimientos en masa como consecuencia de la pérdida de la capa vegetal quemada
Incremento de días muy calurosos y olas de calor	• Expansión térmica de las juntas de puentes y pavimentos de hormigón • Daños en el pavimento (surcos, ablandamientos y exudación, entre otros)
Incremento del nivel del mar y oleadas	• Daño a autopistas, carreteras, túneles y puentes debido a inundaciones, anegamientos permanentes en áreas costeras, y erosión costera • Daño a la infraestructura por subsidencia del terreno y deslizamientos
Variabilidad extrema de las temperaturas	• Cambios en la subsidencia de carreteras y debilitamiento de soportes de puentes debido a descongelamiento de permafrost. • Deterioro del pavimento debido al incremento de los ciclos de temperaturas muy frías • Reducción del deterioro del pavimento en lugares donde se registra una menor exposición a temperaturas muy frías (impacto positivo)

Con la intención de aportar posibles soluciones para adaptar la infraestructura viaria a estas amenazas e impactos tenerse en cuenta el documento internacional “*Guía de buenas prácticas para la adaptación de las carreteras al clima*” la cual contiene algunos ejemplos acciones y medidas de buenas prácticas que pueden ser de utilidad¹³.

Este documento contempla las carreteras de nueva construcción así como la red de carreteras en servicio actualmente y propone medidas de adaptación desde dos puntos de vista complementarios entre sí: la planificación estratégica que comprende la creación de un marco apropiado a nivel institucional, legal y social para la implantación de las medidas de adaptación, y las medidas específicas para su aplicación a nivel de proyecto.



Figura 34. Resume del enfoque de las infraestructuras viarias a la adaptación al cambio climático. Fuente: Elaboración propia

¹³ https://www.aecarretera.com/doc/Guia-BP-adaptacion-carreteras_CAF.pdf



Lo que parece obvio es que si la planificación y el diseño de las infraestructuras viarias se sigue realizando de la misma forma, sin tener en cuenta las nuevas condiciones climáticas y las posibles consecuencias que se avecinan debido al cambio climático, es muy probable que no logren superar la vida útil para la que fueron diseñadas generando que la infraestructura sea insostenible y la eficiencia económica de las inversiones se ponga en duda.

Por ello, hay que ver la nueva realidad climática que se presenta debido al cambio climático como una oportunidad de mejorar e incorporar cambios con el fin de revisar los procesos de planificación, diseño, construcción y mantenimiento de los proyectos de carreteras, que a lo largo de los años, algunos han sido desarrollados con bajos estándares técnicos en su definición e implementación.

POSIBLE METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DEL RIESGO

El cambio climático impone nuevos retos para la planificación administración y gestión de las carreteras. En muchas zonas se intensificarán las amenazas naturales ya conocidas y debido al cambio climático aparecerán otras nuevas aún por descubrir. Además, las combinaciones inusuales de clima, los cambios repentinos en las condiciones climáticas y el clima extremo traerán consigo nuevos desafíos para la adaptación de las infraestructuras de transporte.

Esa adaptación implica garantizar una capacidad suficiente, mediante una planificación y un diseño adecuados; en términos más generales, significa obtener y mantener la resiliencia, preparándose para enfrentar los desafíos relacionados con el clima, previniendo y protegiendo cuando sea posible, proporcionando una respuesta eficaz y rápida recuperación de las perturbaciones relacionadas con el clima.

Para ello, existen diversas metodologías para la identificación de las amenazas, la caracterización de la vulnerabilidad y el análisis de los riesgos de forma generalizada. Entre ellas se toma como ejemplo el Marco Internacional para la Adaptación de las Infraestructuras de Carreteras al Cambio Climático (Asociación Mundial de la Carretera).

Se trata de un procedimiento que guía a las administraciones que gestionan las infraestructuras viarias en la identificación de impactos potenciales ocasionados por el cambio climático, apoyándolas en la evaluación del nivel del riesgo potencial y la vulnerabilidad, así como en la respuesta efectiva a los riesgos identificados. Este marco se realiza en cuatro etapas:

1. Identificación del alcance, variables, riesgos y datos necesarios.
2. Análisis de los riesgos y establecimiento de una priorización.
3. Desarrollo y selección de las estrategias de adaptación.
4. Integración de resultados en la toma de decisiones.

Hay que indicar que las carreteras, a diferencia de otras infraestructuras de transporte como los aeropuertos, tienen un **carácter lineal** que hace necesaria su división y estudio en tramos o segmentos de similares características y longitud limitada.

Partiendo de esto, la **exposición al riesgo** podría evaluarse a través de la recopilación de información general de la infraestructura (área geográfica, coordenadas, tipo de inversión¹⁴, etc.) datos específicos de sus activos (longitud y sección tipo, información de los costes de mantenimiento, etc.) así como recabar información sobre eventos climáticos que se han presentado en a lo largo de los años.

Por su parte, la vulnerabilidad se evalúa en base a los daños y/o cese o reducción de las operaciones que ocasionan los parámetros climáticos que actúan sobre las infraestructuras del SGI, análisis que se apoya en los **modelos de impactos** que vinculan todas las variables y permiten predecir los resultados.

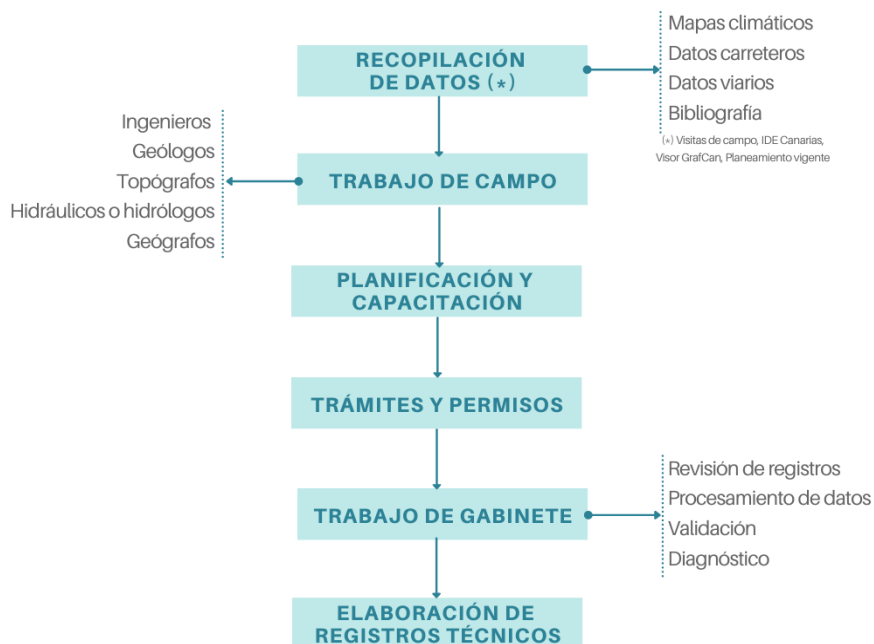


Figura 35.Proceso para la elaboración de sitios de riesgo. Fuente: Elaboración propia

¹⁴ Existen dos distintos tipos de inversiones, greenfield y brownfield. Las primeras se refiere a los proyectos que se inician desde cero o aquel existente que se cambia en su totalidad, mientras que las segundas se refiere a los proyectos de renovación, rehabilitación, etc.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Infraestructuras susceptibles a riesgos
- ✓ Zonas de riesgo
- ✓ Existencia de elementos de captación y almacenamiento de agua
- ✓ Materiales y estado de conservación de los viales
- ✓ Histórico de eventos extremos

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos mínimos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

- ✓ (OE/OP) Infraestructuras susceptibles a riesgos (actuales o potenciales) frente al CC. (Riesgo frente a inundaciones, frente a olas de calor, embates marinos, por mal mantenimiento)
- ✓ (OE/OP) Nº de impactos generados por eventos extremos derivados del CC y su evolución en la última década (inundación, olas de calor, calima, embates marinos) para conocer donde hay más posibilidad de ocurrencia en tiempos futuros.
- ✓ (OE/OP) Existencia de elementos de captación y almacenamiento de agua en los viales. Este dato, cruzado con las zonas de riesgo de inundación, hacen ver dónde es necesario instalar este tipo de elementos para reducir la escorrentía y la posibilidad del riesgo de inundación
- ✓ (OE/OP) Materiales de los viales (permeables, no permeables y estado de conservación). La posibilidad de que aumente la escorrentía y las inundaciones es en aquellas zonas donde no existe pavimento permeable.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Infraestructuras con alto potencial de sufrir daños estructurales y de resistencia
- ✓ Infraestructuras potenciales de aumentar los sistemas de alerta temprana
- ✓ Grado de obsolescencia de las infraestructuras
- ✓ Grado de sellado del suelo.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Estos indicadores se presentarán en forma de ficha en el anexo correspondiente a la presente Guía.

Tabla 11. Indicadores de la línea de análisis Infraestructuras resilientes y resistentes. Fuente: elaboración propia a partir de distintas fuentes

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
MA-IND-20	Obsolescencia de las infraestructuras viarias	-	0%	•	•	•	Primario

Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad. IV Reunión del Grupo de trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible. Barcelona

MEDIDAS Y PROPUESTAS

DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS



Así pues, se establecen unas **medidas y propuestas de adaptación** en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la meta de desarrollar.

- ✓ Impulsar los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) para la obtención de las condiciones ambientales óptimas para el confort y la calidad ambiental urbana y la reducción de la contaminación.
- ✓ Sobredimensionamiento de las infraestructuras de saneamiento y pluviales
- ✓ Posibilidad de trazar recorridos alternativos de las infraestructuras ante la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno adverso.
- ✓ En la construcción de las nuevas infraestructuras evitar las zonas con alto potencial de ocurrencia de eventos extremos.



MA. 4.2 Línea 2: Integración de la naturaleza (SbN). Permeabilidad del suelo

La relación entre paisaje e infraestructuras puede llegar a resultar útil para expresar y ordenar ideas generales que son necesarias actualmente. En primer lugar, existe una relación ineludible e histórica entre infraestructuras y paisaje, ya que entre ambos hechos se ha producido un largo proceso de interacción, es decir, las infraestructuras han contribuido a la conversión de los espacios del territorio y puede decirse que pueden considerarse el tercer gran modificador de los paisajes naturales, tras la agricultura y la urbanización.

Los planteamientos sobre la construcción de infraestructuras tal y como se han ido desarrollando hasta la fecha priorizaron la funcionalidad de las mismas frente a cualquier otra consideración. Fernández Ordóñez señaló a principios de los noventa *“la dimensión funcional de las obras públicas se ha impuesto a las restantes dimensiones, incluso por encima de la económica en ciertas ocasiones”*.

Esta concepción técnica considera inevitable el impacto natural, ambiental y paisajístico de las grandes obras públicas, incluso ha trascendido a mentalidad generalizada, al inducir la admiración social por los avances técnicos.

El sistema natural y el paisaje representan un marco general de coherencia territorial en el que se debe insertar cualquier infraestructura pública. Asimismo, el paisaje también es un test permanentemente escrito en el territorio, un manuscrito donde es posible detectar las trazas y restos de buenas y malas prácticas. Además, por su capacidad para expresar la valoración social, abre las puertas a nuevos procesos de participación ciudadana.

¿Y las infraestructuras ya existentes?

Para aquellas infraestructuras públicas existentes la toma en consideración del paisaje, mucho después de su construcción, puede representar una buena oportunidad de cualificación y revalorización. Concebidas en el pasado como una actuación hostil hacia la naturaleza, han mantenido con frecuencia ese carácter pese a que el transcurso del tiempo tiende a “limar las asperezas” de toda cicatriz sobre el terreno. Las actividades industriales y la construcción de infraestructuras descarnadas han provocado la aparición de paisajes fragmentados y dañados y, es en esos paisajes, donde se hace prioritaria la actuación de renaturalización y revegetación.

A menudo, las infraestructuras viarias han ido desarrollándose y creciendo ocupando espacios con valiosas aptitudes ambientales. Cauces de barrancos, zonas litorales, zonas naturales de alto valor han sido, y siguen siendo, los lugares elegidos para el trazado de grandes obras públicas de transporte. Para recuperar parte de este valor ambiental, estas infraestructuras pueden actuar como soportes verdes en donde se aprovecha la característica de la conectividad o su menor intensidad de uso. Esta



infraestructura verde incluso puede contribuir en aspectos relacionados con la movilidad contribuyendo, por ejemplo al calmado de tráfico.

META

Impulsar los Sistemas Basados en la Naturaleza para incrementar la funcionalidad del espacio urbano y reducir la superficie impermeable para favorecer el ciclo del agua, reducir las islas de calor y aumentar el confort ambiental

Con la oposición entre “naturaleza en la ciudad” y la “naturaleza de la ciudad” se quiere indicar que la ciudad tiene su propia naturaleza, siendo aquella que se vincula con su condición de lugar público. La incorporación a la ciudad de aquellos otros elementos provenientes del sistema natural que adoptan, como la infraestructura verde-azul coincide con un momento en el que se vinculan las dotaciones con la necesidad de amabilizar e higienizar el sistema urbano, siendo la única manera de procurar una alternativa sostenible y de calidad a los espacios sociales.

La ciudad se naturaliza potenciando el acercamiento al sistema natural y dejando de lado el abandono de la ciudad existente que se ha ido desarrollando hasta fechas actuales, posicionándose frente a la “ciudad de trabajo”, la ciudad que marginan y cuya característica esencial es la endémica ausencia de servicios, o estableciendo pautas desde la planificación urbanística que fomentan la segregación espacial.

El concepto de verde urbano no puede limitarse a la vegetación de jardines y al arbolado viario, sino que tendría que **integrar espacios concebidos y gestionados con una mirada mucho más amplia para llegar a favorecer la biodiversidad**. Es lo que la Comisión Europea ha definido como la infraestructura verde-azul urbana y las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) que integran drenajes sostenibles, balsas de laminación, pavimentos permeables, muros o cubiertas verdes, etc.

Se aprende cómo las infraestructuras, además de asfalto, piedra hormigón o metal, también pueden incorporar recubrimientos vivos, es decir, la inclusión de vegetación autóctona, silvestre o cultivada que junto con el resto de elementos del verde urbano, conforman una gran trama verde-azul, integrada en las ciudades y conectada con los ecosistemas de su entorno o cultivos en las afueras de las zonas urbanas.



Figura 36. Posibles intervenciones en infraestructuras lineales de transporte. Fuente: Elaboración propia a partir del documento 'Soluciones Naturales' para la adaptación al cambio climático en el ámbito local de la Comunidad Autónoma del País Vasco

La inclusión de la infraestructura verde se encuentra desarrollada en mayor medida en el área temática **[Eco] sistema urbano**, eje de integración **La Naturaleza como Aliada**, donde se **aborda la necesidad de renaturalizar el sistema urbano e imbricar la infraestructura verde-azul** en la planificación y el diseño de la ciudad, potenciando los **servicios ecosistémicos**. Gracias a la simbiosis naturaleza-ciudad se alcanzarán las condiciones óptimas de confort ambiental urbano y se minimizarán los riesgos y vulnerabilidades derivados del cambio climático.

Asimismo, las infraestructuras viarias pueden contribuir en la lucha contra el cambio climático en aumentar los sumideros de carbono y disminuir la huella hídrica, mediante los pavimentos utilizados.

Recomendaciones generales de aplicación en función del tipo de municipio y su uso de suelo predominante

Teniendo en cuenta la diversidad de municipios de las islas Canarias, tanto en tamaño como en recursos, tipología de usos del suelo predominante y retos en materia de adaptación, la casuística de cada uno de ellos es singular y heterogénea. A continuación se recogen una serie de recomendaciones generales para distintas tipologías de municipios, distritos o barrios dentro de uno de ellos en función de usos de suelo y actividades predominantes donde se puede actuar en las infraestructuras viarias.

- **Zonas urbanas de alta densidad**

Estas zonas se caracterizan por disponer de un elevado porcentaje de sellado de suelo ocupado por edificaciones, infraestructuras de transporte, zonas de estancia en diferentes proporciones, etc. Son las que, en general, cuentan con una menor cantidad



de superficie vegetada y si existe es, en su gran mayoría, árboles aislados o jardines ornamentales.

Teniendo en cuenta los elementos urbanos que existen en estas zonas, el incremento del patrimonio natural podría centrarse en actuar en los elementos peatonales, normalmente duros y con escasa vegetación y su densidad en los jardines ornamentales existentes es otra manera de incrementar ese patrimonio.

De la misma manera, en aquellas zonas de las ciudades expuestas a inundaciones se puede valorar la opción de adecuar los espacios públicos para su inundación temporal controlada y la sustitución de los pavimentos convencionales por permeables que incrementen la permeabilidad del terreno y reduzcan la escorrentía.

- **Zonas industriales**

En estas zonas, ubicadas normalmente en la periferia, la superficie no sellada puede constituir hasta el 50% de su superficie total.¹⁵ Se caracterizan por disponer de una superficie sellada generalmente ocupada por infraestructuras de transporte de alta capacidad, es decir, carreteras, autopistas y zonas de tránsito rodado como aparcamientos.

Las zonas industriales cuentan con superficies importantes de aparcamientos con potencial para incrementar su permeabilidad mediante pavimentos permeables.

- **Zonas rurales**

Las características y funcionalidad de estas zonas son diferentes a las urbanas las cuales cuentan con un patrimonio natural significativo en forma de bosques, zonas protegidas y suelo rural productivo. En este caso, las actuaciones podrían pasar por mejorar el estado y la gestión de las Soluciones Basadas en la Naturaleza existentes, así como favorecer su conectividad y accesibilidad. Una parte significativa de las zonas rurales está ocupada por las infraestructuras de transporte y son, estas infraestructuras las que tienen un gran potencial de reverdecimiento pudiendo además, convertirse en parques lineales o corredores para la conexión de las zonas más verdes que se encuentren aisladas.

PAVIMENTOS PERMEABLES

El pavimento permeable, también conocido como pavimento poroso o cemento poroso, actúa como una esponja al absorber el agua y filtrarla a través de los huecos hasta el terreno natural debajo de la superficie. A diferencia de las capas impermeables, este pavimento trata, detiene e infiltra la escorrentía de las aguas pluviales en áreas donde hay poco o ningún paisaje para absorber el exceso de agua. Estos pavimentos tienen múltiples aplicaciones como aceras, callejones, estacionamientos, zonas de cunetas e incluso carreteras enteras.

¹⁵ 'Soluciones Naturales' para la adaptación al cambio climático en el ámbito local de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Guía metodológica para su identificación y mapeo. Caso de estudio Donostia – San Sebastián.



Figura 37. Ejemplo de sección que muestra como el pavimento permeable y el paisaje recolectan el agua pluvial y la filtran. Fuente: Smart Cities Dive

A diferencia de las superficies impermeables, este tipo de pavimentos ayuda a mantener las aguas contaminadas fuera de la red de alcantarillado. Los contaminantes como desechos de animales y fluidos de vehículos, que se acumulan en la calzada y aceras, se mezclan con las aguas de lluvia, se acumulan y calientan bajo el sol en superficies impermeables. Finalmente, esta agua contaminada fluye hasta las alcantarillas que desembocan en los barrancos y/o el mar por problemas de capacidad de las depuradoras.

Beneficios del pavimento permeable

La implantación de este tipo de pavimentos tiene ciertos beneficios potenciales como:

- Reducir la concentración de contaminantes que llegan al sistema de alcantarillado.
- Mitigar el efecto isla de calor causado por la evaporación.
- En zonas donde el clima es muy frío, se puede llegar a evitar las heladas de las carreteras.
- Mayor tracción peatonal, ciclista y para vehículos en condiciones de lluvia o hielo.
- Menos mantenimiento, y en época de lluvias, reducción de zonas con agua acumulada y formación de hielo. Así como reducen la necesidad de estanques de retención o alcantarillas pluviales con nueva construcción.
- Canalizan más agua destinada a riego.

¿Qué alternativas de pavimentos permeables existen?



Existen distintas alternativas al pavimento convencional y no drenante que impide la filtración y el reutilizado de las aguas pluviales y por lo tanto, favorecen al sellado del suelo en los **viarios**:

- Sistemas modulares de retención descentralizada o “**celosía césped**” y/o semi-centralizada para zonas peatonales o en aquellas explanadas de aparcamientos al aire libre y en donde pueda llegar a crecer vegetación.
- “**Asfalto permeable**” o “mezcla bituminosa porosa”. Este tipo de pavimentos poseen gran capacidad de infiltración del agua a través de sus capas las cuales están compuestas por poros evitando el desgaste del material por la exposición continua del fluido.
- **Recogida de agua de lluvia por infiltración**. Son los denominados Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible. (Ver más detalle en área temática **Metabolismo Territorial y Urbano**).

Los principales inconvenientes que hay que tener en cuenta a la hora de instalar este tipo de firmes son la colmatación que puede llegar a poner en peligro la funcionalidad del mismo o la degradación de los materiales, por lo que su diseño debe realizarse acorde a la ubicación ejecutándose con el mayor control de calidad y un buen mantenimiento para maximizar su vida útil.

La implantación de los SUDS puede aplicarse en todas aquellas, parcelas, viarios, zonas de aparcamiento, zonas verdes e incluso carreteras con gran capacidad de tráfico circulatorio, con el objetivo de retener el máximo posible de agua y esta llegue a filtrarse en el terreno y conseguir su reutilización.

Si no es posible la implantación de estos sistemas modulares por espacio o coste, existe siempre la posibilidad de eliminar aquella superficie impermeable de las zonas más urbanizadas, como los núcleos costeros y turísticos con riesgo de inundación costera, y dejar el terreno libre a la naturaleza o implantar aquellos pavimentos que favorezcan el crecimiento de vegetación.

En las zonas del litoral es necesario llevar este tipo de actuaciones ya que no solo son vulnerables frente al riesgo de inundaciones pluviales, sino también presentan riesgo de inundación costera debido a la subida del nivel del mar.



Ilustración 1. Ejemplos de pavimentos permeables. Fuente: Plataforma Tecnológica de la Carretera. Cuaderno Tecnológico. Firms permeables

Identificación y mapeo de las ‘Soluciones Naturales’

Se detalla brevemente un inventario de las posibles Soluciones Naturales. Por ello, se recogen las posibles fuentes de información disponibles para la identificación de elementos, la disponibilidad de información o cuál es la fuente posible de obtención del dato, así como los métodos y herramientas para la recogida y procesado de la información disponible.

Por otro lado, se hace una descripción general de la intervención y se proporciona cierta información de interés para el desarrollo de la intervención.

- **Naturalización de infraestructuras viarias blandas**

La introducción de la infraestructura verde-azul en los viarios no rodados o que soportan poca intensidad de tráfico significa una solución sencilla que aporta importantes beneficios ambientales, sociales y económicos tanto a corto como a largo plazo.

La naturalización de las calles puede concebirse como una intervención completa a nivel de distritos municipales con la sustitución de pavimentos por superficies permeables y la introducción de arbolado autóctono y parterres, o bien entenderse como un despliegue a nivel de detalle a nivel de macetas o pequeños jardines con objeto de acercar la naturaleza a la ciudadanía y hacer espacios más habitables.

En todo caso, una buena selección de especies vegetales bien adaptadas al clima y a las características del municipio en cuestión reporta amplios beneficios. La vegetación variada favorece la filtración de la polución generada por el tráfico.

La inclusión de la vegetación en el espacio público hace más atractivo y agradable la movilidad a pie así como el uso de los modos no motorizados.

Para realizar esta intervención harían falta una serie de **requerimientos** de implementación:



- Dimensionamiento de la solución y el tipo de vegetación en función de las características y capacidades del viario.
- Adecuada selección de las especies vegetadas seleccionadas que encajen en el entorno, al clima, al suelo y a la vegetación ya existente.
- Es necesario realizar estudios con datos específicos obtenidos para el municipio o ámbito en cuestión para los que se esté desarrollando la actuación. No vale con coger datos generales existentes, sino que habría que obtenerlos para ser más precisos.
Esto es necesario para estimar si la introducción de la vegetación seleccionada puede llegar a obstruir los pasillos de ventilación que facilitan la reducción de la contaminación atmosférica.

Pero, existen unos posibles **condicionantes** que determinen la intervención:

- Los costes de mantenimiento del pavimento y la vegetación
- Posible conflicto con los usos y la jerarquización de los viarios, especialmente con los de tráfico rodado.

DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN / FUENTE DE DATOS	MÉTODOS Y HERRAMIENTAS PARA LA RECOGIDA Y PROCESADO DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE
• Plan General de Ordenación vigente • IDECanarias • Cartografía municipal de zonas de tránsito peatonal/ciclistas y zonas vegetadas • Ortofotos históricas	• Análisis espacial para la identificación de peatonales y de la red ciclista a partir de la cartografía municipal disponible. Para la discriminación de aquellas infraestructuras de tráfico blando ya vegetadas, se cruzará la cartografía de zonas arboladas/vegetadas. En algunas ocasiones serán necesarios ajustes mediante ortofotos
AMENAZAS CLIMÁTICAS	COBENEFICIOS
• Elevadas precipitaciones • Inundaciones fluviales y pluviales • Seguiras • Aumento de las temperaturas • Subida del nivel del mar • Fuerte oleaje • Incendios forestales	• Regulación del ciclo hidrológico • Mejora de la calidad del agua • Mejora de la calidad del aire • Mejora de la calidad y confort acústico • Biodiversidad • Aumento de los sumideros de carbono • Incremento del valor del suelo y la propiedad • Mejora de la salud y la calidad de vida • Concienciación ciudadana sobre la importancia de la naturaleza • Regeneración de zonas degradadas • Mejora de la conectividad espacial

Figura 38. Fuente, métodos, amenazas y cobeneficios de la intervención de Naturalización viarios blandos. Fuente: Elaboración propia

- **Pavimentos permeables**

La utilización de pavimentos y superficies permeables y porosas en las zonas y áreas pavimentadas constituye una tecnología sencilla y con gran proyección en la transformación del espacio público, que implementada a escala generalizada de la ciudad, puede contribuir considerablemente a una mejor absorción del agua de escorrentía y por ende ayudar a la ciudad a hacer frente a los períodos con intensidad de precipitación y sus efectos inmediatos como las inundaciones pluviales.

Para realizar esta intervención harían falta una serie de **requerimientos** de implementación:



- Como ya se comentó, se trata de una tecnología sencilla cuya efectividad aumenta si su implementación se hace de forma generalizada a escala estructural y para todo el municipio.
- Los pavimentos permeables son especialmente viables en aparcamientos en superficie y de exterior, calles no rodadas, espacios intersticiales entre los edificios.

Pero, existen unos posibles **condicionantes** que determinen la intervención:

- La implementación de superficies porosas y permeables, por sí solas, solo es viable si no se ubican sobre equipamientos subterráneos como pueden ser aparcamientos. Sin embargo, en consonancia con los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) destinados a la retención de agua pluvial sí es viable.

DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN / FUENTE DE DATOS	MÉTODOS Y HERRAMIENTAS PARA LA RECOGIDA Y PROCESADO DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE
• IDECanarias • Cartografía municipal de zonas de tránsito rodado/peatonal y aparcamientos (superficie y subterráneos) • Ortofotos históricas • Información proporcionada por los Aytos.	• Análisis espacial a partir de la cartografía disponible de «zonas de tránsito rodado» como posibles zonas en las que implementar superficies permeables, porosas. • Este análisis espacial requiere en todo caso corrección visual sobre ortofoto así como consultas con técnicos municipales para discriminar aquellas zonas en las que no es posible la implementación de las actuaciones por impedimentos de carácter técnico. • Análisis espacial a partir de la cartografía disponible de «aparcamientos de exterior» como posibles zonas en las que implementar superficies permeables, porosas. Este análisis espacial requiere en todo caso corrección visual sobre ortofoto. • La cartografía de «aparcamientos subterráneos» permitirá además identificar aquellas zonas en las que no es aconsejable/posible la implantación de superficies permeables.
AMENAZAS CLIMÁTICAS	COBENEFICIOS
• Elevadas precipitaciones • Inundaciones fluviales y pluviales • Seguías • Aumento de las temperaturas • Subida del nivel del mar • Incendios forestales	• Regulación del ciclo hidrológico • Mejora de la calidad del agua • Mejora de la calidad y confort acústico • Reducción de la demanda energética • Incremento del valor del suelo y la propiedad

Figura 39. Fuente, métodos, amenazas y cobeneficios de la intervención de pavimentos permeables.
Fuente: Elaboración propia

- **Naturalización de infraestructuras viarias de alta capacidad**

La naturalización de las infraestructuras de transporte de alta capacidad puede convertirse en una medida de revitalización urbana y de urbanismo resiliente en áreas cada vez más densas y pobladas.

La introducción de vegetación en las carreteras, otras infraestructuras de transporte y equipamientos asociados a ellas, favorece notablemente la biodiversidad, creando nuevos hábitats para la flora y la fauna y proporcionando corredores que contribuyen a la conectividad ecológica entre distintas zonas verdes urbanas, hasta convertirse en sí mismos en parques lineales.



En torno a las infraestructuras de alta capacidad, suelen existir espacios vacíos, en desuso, cuya naturalización no solo mejoraría considerablemente la calidad del paisaje urbano generalmente degradados, sino que puede significar su puesta en uso en forma de paseos, zonas de apropiación, más seguras y atractivas, las cuales sean capaces, a su vez, de reducir las emisiones de GEI.

Para realizar esta intervención harían falta una serie de **requerimientos** de implementación:

- Es imprescindible la coordinación interinstitucional entre Gobierno de Canarias, Cabildo y Ayuntamientos, así como aquella institución o empresa que gestione el Tranvía de Santa Cruz de Tenerife, o el futuro Corredor de Transporte Público (PTE-21) de la isla de Gran Canaria

Pero, existen unos posibles **condicionantes** que determinen la intervención:

- Coste económico inicial a la renaturalización y acondicionamiento d los espacios anexos a las infraestructuras.
- Costes asociados al mantenimiento de los elementos vegetales para evitar los daños que estos puedan ocasionar a las infraestructuras y los posibles riesgos en el tráfico rodado.
- Cumplimiento de la normativa de circulación y seguridad pertinente a todos los ámbitos competenciales (local, autonómico o estatal).
- Alineación con los Planes Territoriales de Carreteras así como los Planes de Ordenación Insular vigentes.
- Limitaciones técnicas referidas a los posibles daños que puedan ocasionar en las infraestructuras y significar un riesgo de seguridad para la ciudadanía y el tráfico rodado.

DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN / FUENTE DE DATOS	MÉTODOS Y HERRAMIENTAS PARA LA RECOGIDA Y PROCESADO DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE
• Planes Insulares vigentes • Planes Generales de Ordenación vigente • Red de carreteras de la Comunidad Autónoma de Canarias • Información proporcionada por los Cabildos correspondientes	• Análisis espacial para la identificación de tramos de infraestructuras de transporte de alta capacidad que puedan acoger intervenciones verdes de renaturalización a partir de la cartografía disponible. Este análisis puede requerir ajuste visual con ortofoto.
AMENAZAS CLIMÁTICAS	COBENEFICIOS
• Elevadas precipitaciones • Inundaciones fluviales y pluviales • Seguias • Aumento de las temperaturas • Subida del nivel del mar • Fuerte oleaje • Incendios forestales	• Regulación del ciclo hidrológico • Mejora de la calidad del agua • Mejora de la calidad del aire • Mejora de la calidad y confort acústico • Mejora de la calidad del suelo, estabilidad y erosión • Biodiversidad • Aumento de los sumideros de carbono • Incremento del valor del suelo y la propiedad • Mejora de la salud y la calidad de vida • Regeneración de zonas degradadas • Mejora de la conectividad espacial

Figura 40. Fuente, métodos, amenazas y cobeneficios de la intervención de Naturalización de viarios de alta capacidad. Fuente: Elaboración propia



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Características físicas y geométricas de los viales (nº de elementos disponibles como mobiliario, arbolado, vegetación...).
- ✓ Jerarquía viaria para estimar cuales pueden transformarse para reducir velocidades, renaturalizar e incluir pavimentos permeables.
- ✓ Localización de la infraestructura verde con objeto de analizar si la red de infraestructuras se ha diseñado sin considerar el espacio verde o considerando este como elemento residual.
- ✓ Interrelación trama urbana e infraestructura verde para estimar si existe una continuidad en lo verde urbano.
- ✓ Secciones viarias para estimar cuáles son las que tienen posibilidad de transformación para incluir franjas vegetadas.
- ✓ Analizar el tipo de pavimento para saber el nivel de sellado de suelo.
- ✓ Infraestructuras susceptibles a riesgos.
- ✓ Zonas de riesgo.
- ✓ Existencia de elementos de captación y almacenamiento de agua.
- ✓ Materiales y estado de conservación de los viales.
- ✓ Histórico de eventos extremos.
- ✓ Planeamiento vigente.

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos mínimos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

- ✓ **(OE/OP)** Infraestructuras susceptibles a riesgos (actuales o potenciales) frente al CC. (Riesgo frente a inundaciones, frente a olas de calor, embates marinos, por mal mantenimiento)
- ✓ **(OE/OP)** Nº de impactos generados por eventos extremos derivados del CC y su evolución en la última década (inundación, olas de calor, calima, embates marinos) para conocer donde hay más posibilidad de ocurrencia en tiempos futuros.
- ✓ **(OE/OP)** Existencia de elementos de captación y almacenamiento de agua en los viales. Este dato, cruzado con las zonas de riesgo de inundación, hacen ver dónde es necesario instalar este tipo de elementos para reducir la escorrentía y la posibilidad del riesgo de inundación
- ✓ **(OE/OP)** Materiales de los viales (permeables, no permeables y estado de conservación). La posibilidad de que aumente la escorrentía y las inundaciones es en aquellas zonas donde no existe pavimento permeable.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Infraestructuras con alto potencial de sufrir daños estructurales y de resistencia
- ✓ Infraestructuras potenciales de aumentar los sistemas de alerta temprana
- ✓ Grado de obsolescencia de las infraestructuras
- ✓ Áreas en riesgo de inundación
- ✓ Áreas con falta de vegetación viaria
- ✓ Áreas con elevado índice de sellado del suelo
- ✓ Áreas con potencial de adaptación



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Estos indicadores se presentarán en forma de ficha en el anexo correspondiente a la presente Guía.

Tabla 12. Indicadores de la línea de análisis Integración de la naturaleza (SbN). Permeabilidad del suelo.
Fuente: elaboración propia a partir de distintas fuentes

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
MA-IND-20	Obsolescencia de las infraestructuras viarias	-	0%	●	●	●	Primario
MA-IND-21	Infraestructura viaria con vegetación	-	100%	●	●	●	Primario
MA-IND-22	Índice de permeabilidad de las infraestructuras	-	100%	●	●	●	Primario
MA-IND-23	Percepción visual del verde urbano	>10% de volumen verde en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	10% de volumen verde en más del 75% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	●	●	●	Primario



MEDIDAS Y PROPUESTAS

DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS



Así pues, se establecen unas **medidas y propuestas de adaptación** en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la meta de desarrollar.

- ✓ Integrar el verde como eje vertebrador en las Infraestructuras de transporte y movilidad propiciando el acceso a la naturaleza y sus beneficios al conjunto de la sociedad. Beneficios ecosistémicos. Así como Integrar las redes peatonales y ciclistas con las zonas verdes.
- ✓ Aumentar los pavimentos y materiales permeables en el diseño de las infraestructuras viarias.
- ✓ Impulsar los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) para la obtención de las condiciones ambientales óptimas para el confort y la calidad ambiental urbana y la reducción de la contaminación.
- ✓ Sobredimensionamiento de las infraestructuras de saneamiento y pluviales.
- ✓ Posibilidad de trazar recorridos alternativos de las infraestructuras ante la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno adverso.
- ✓ En la construcción de las nuevas infraestructuras evitar las zonas con alto potencial de ocurrencia de eventos extremos.