

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA INCORPORAR CRITERIOS DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN LAS ACTUACIONES MUNICIPALES

4. INSTRUCCIÓN TÉCNICA APLICABLE A LA MOVILIDAD



INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA INCORPORAR CRITERIOS DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN LAS ACTUACIONES MUNICIPALES.

4. Instrucción Técnica aplicable a la movilidad

**Diputación de Granada. Servicio de Sostenibilidad Ambiental.
Red Granadina de Municipios hacia la Sostenibilidad (Red GRAMAS)**

Coordinación

M^ª Isabel Aznarte Padial (Diputación de Granada)
David Fernández Caldera (Diputación de Granada)

Redacción de contenidos

Pedro Antonio López Carvajal
Eduardo Macías Herrero
Ana Montalbán Navas
Miguel Huertas Fernández

Diseño y Maquetación

Ana Carmen Ramos Martín
Francisco Raja Podadera



ÍNDICE

1.Objeto.....	2
2.Alcance.....	2
3.Conceptos.....	2
4.Responsabilidades y control.....	10
5.Documentación de referencia.....	10
6.Ejemplos de buenas prácticas.....	13
7.Evaluación y seguimiento.....	15
8.Propuesta de indicadores.....	16



Instrucción Técnica aplicable a la movilidad

Esta Instrucción se centra en la movilidad urbana y apuesta por un modelo intermodal de base peatonal, puesto que caminar es el medio de transporte que más valor aporta al espacio público por su mínimo coste energético, su nula producción de contaminantes y por el grado de interacción que permite con otras personas. La bicicleta y el transporte público siguen al peatón en la pirámide de la movilidad sostenible, por su contribución a la reducción del automóvil, especialmente en las medias y largas distancias, donde el caminar no es un medio cotidiano viable.



Pirámide de movilidad sostenible de base peatonal

Considerar que las personas que caminan son la base de la movilidad urbana supone que la planificación urbanística, el diseño urbano y la regulación del espacio público están al servicio del peatón, haciendo que el caminar esté, de forma efectiva, por encima del resto de los modos de desplazamiento.

El papel de la bicicleta, el transporte público y los Vehículos de Movilidad Personal (VMP) como medio de transporte sostenibles trata de reforzarse con recomendaciones relativas a su espacio de circulación y aparcamiento, a la regulación de su prioridad respecto a otros tipos de vehículos, su visibilidad y su integración, en caso de concesiones públicas.

Criterios en los que se basan las recomendaciones recogidas en esta Introducción:

- La movilidad urbana sostenible se basa en un sistema intermodal de base peatonal.
- Los sistemas de movilidad sostenible de base peatonal sólo son posibles sobre una planificación urbana que dé lugar a ciudades densas, compactas y diversificadas, basadas en la proximidad.
- El acceso de vehículos privados a la ciudad, a excepción de bicicletas y VMP, debe limitarse a los necesarios para su funcionamiento socio-económico, especialmente al centro urbano y al interior de los barrios.
- La limitación de velocidad general en vías urbanas debe reducirse de 50 a 30 km/h. En zonas en coexistencia, no deben superarse los 20 km/h.
- La distribución del espacio público debe ser equitativa, reduciéndose considerablemente el espacio reservado para la circulación y el aparcamiento del coche y la moto, con el fin de dar cumplimiento de la normativa de accesibilidad vigente, fomentar la función social del espacio público y aumentar la cobertura vegetal y la biodiversidad en el medio ambiente urbano.
- Las aceras son espacios exclusivamente peatonales.
- La regulación debe hacerse sobre un diseño urbano que propicie el cumplimiento de las normas, con tendencia a la mínima presencia de señales y a la no dependencia de la presencia policial.

- Las actuaciones encaminadas al fomento de la movilidad sostenible no pueden dejar fuera la perspectiva de la autonomía personal, con especial atención a la infancia, la edad anciana y las personas con capacidades especiales.

1. Objeto

Con esta instrucción se pretenden dar pautas para mejorar la movilidad urbana sostenible con un enfoque integrador entre movilidad y espacio público.

Las recomendaciones incluidas en esta instrucción están encaminadas a la reducción significativa del uso del automóvil a favor del transporte público y de los medios activos, en consonancia con el Acuerdo de París, recientemente suscrito por España, del cual se deduce que los estándares de uso del coche en ciudad deben reducirse en torno a un 25% en la próxima década.

Objetivos generales que deberían establecerse para las actuaciones dentro del alcance:

1. Intensidad de tráfico: Reducción de los desplazamientos en coche y moto.
2. Salud: Aumento de los desplazamientos activos: andando y en bicicleta (con apoyo al pedaleo o no) y reducción de la accidentalidad.
3. Calidad del espacio público: Mejora de la calidad del espacio público a favor del peatón.
4. Autonomía personal: Mejora de la autonomía personal de los grupos de población en riesgo de exclusión del espacio público.

2. Alcance

La finalidad de esta Instrucción Técnica es proporcionar una serie de recomendaciones que ayuden a introducir criterios de sostenibilidad en el diseño y en la evaluación de las actuaciones urbanas. Su alcance se extiende a:

- **Proyectos de Urbanización** (nueva urbanización o reforma)
- Proyectos de Obra Pública Ordinaria

Quedan fuera del alcance de esta Instrucción los Planes de Movilidad por ser instrumentos que incorporan sus propios indicadores y sus propias medidas de control y seguimiento, adecuadas al objeto y a la especificidad del ámbito de actuación de cada plan. Sí se incluyen dentro del alcance de esta Instrucción las actuaciones urbanas derivadas de este tipo de planes.

3. Conceptos

Caminabilidad

Puede definirse como el grado en que una ciudad o una de sus partes **está acondicionada para permitir y propiciar que la mayor parte de las necesidades cotidianas puedan satisfacerse caminando**.

Por tanto, una ciudad, un barrio o una intervención particular será tanto más caminable (presentará un mayor grado de caminabilidad) cuanto más contribuya a que los viandantes sean los máximos protagonistas de la movilidad urbana y del espacio público.

Las ciudades caminables son en su conjunto espacios de **prioridad peatonal**. La planificación urbanística, el diseño urbano y la regulación del uso del espacio público están al servicio del peatón, haciendo que el ca-

minar esté, de forma efectiva, por encima del resto de los modos de transporte: bicicletas, vehículos de movilidad personal, transporte colectivo y automóvil particular.



La caminabilidad debe hacerse extensiva a todo el espacio urbano, no sólo a los centros históricos, las zonas turísticas, los centros comerciales urbanos, las áreas centrales o las zonas verdes. **El interior de cada barrio debe concebirse como una zona de prioridad peatonal** con tráfico de paso prácticamente nulo. La prioridad peatonal del interior de los barrios debe prolongarse a lo largo de itinerarios peatonales principales que los conectan con otros barrios de la ciudad de manera continua, directa, segura, accesible y atractiva. La dimensión peatonal de la ciudad debe ampliarse a los **recorridos interurbanos** prolongando estos itinerarios peatonales principales hasta otros núcleos cercanos.

Los principales beneficios de promover entornos caminables son:

- **Sostenibilidad ambiental:** reducción de la contaminación atmosférica y del consumo de energía invertido en desplazamientos; aumento del espacio disponible para la plantación de árboles.
- **Mejor salud pública:** reducción de la obesidad, fortalece el aparato locomotor, alivia el estrés, evita problemas cardiovasculares, respiratorios y de insomnio; disminución de lesiones y mortalidad por atropellos.
- **Espacio público pleno:** aumenta su riqueza como espacio con funciones diversas que favorecen el intercambio social, comercial y cultural; favorece la interacción con el barrio y con el vecindario.
- **Inclusión social:** aumentan las oportunidades de quienes solo puede desplazarse a pie (el medio de transporte más universal) y se incrementa la autonomía personal grupos sociales que tienden a verse excluidos del espacio público: infancia, edad anciana y personas con capacidades especiales.
- **Sostenibilidad económica:** reducción de los tiempos y costes de desplazamiento y del absentismo laboral relacionado con los atascos; atracción de emprendedores talentosos que eligen su lugar de residencia en función de su calidad de vida; como muestra, cabe destacar que buena parte de las compañías del Índice Fortune 500 están expandiéndose o reubicándose en zonas urbanas con alta caminabilidad. Disminución del coste público derivado del tratamiento de enfermedades relacionadas con el tráfico urbano.

La caminabilidad se considera **el máximo indicador de la movilidad sostenible**. Una ciudad será tanto más sostenible, en lo que a movilidad se refiere, cuanto mayor sea el peso de los desplazamientos a pie en su

reparto modal. El transporte público, la bicicleta y los vehículos de movilidad personal (VMP) están al servicio de la caminabilidad, por cuanto contribuyen a su incremento, y por tanto, a la mejora de la sostenibilidad.

Las definiciones que siguen a continuación son recomendaciones para aumentar la caminabilidad a través de la planificación urbana, el diseño del espacio público y su regulación por parte de la administración pública. Algunas de ellas están directamente relacionadas con el transporte público y la bicicleta por cuanto pueden contribuir a la liberación de espacio público a favor del peatón y del verde urbano, así como al disfrute de un medio ambiente urbano saludable y sostenible.

Planificación urbanística caminable

La planificación urbanística es clave en cuanto al grado de caminabilidad de una ciudad: los modelos de ciudad basados en la sub-urbanización y en la zonificación por funciones generan hábitats favorables a la dependencia del coche; por contra, **los modelos de ciudad densos, compactos y diversificados, con funciones combinadas, favorecen la proximidad y por tanto los desplazamientos a pie.**



Otras cuestiones inherentes al planeamiento urbanístico como son la organización de los sistemas generales de transporte, las ordenanzas en cuanto al aparcamiento (superficie que debe reservarse en vía pública y en edificación), el verde urbano y la regulación de usos de las plantas bajas son también fundamentales para conseguir ciudades caminables.

A continuación se seleccionan de los principales parámetros a tener en cuenta a la hora de elaborar o evaluar un instrumento de planeamiento urbanístico desde el punto de vista de la movilidad sostenible:

- Densidad
- Zonificación: mezcla de usos y tipologías residenciales
- Distancia entre equipamientos de barrio
- Sistemas generales de movilidad:
 - Jerarquía viaria y supermanzanas o islas ambientales con prioridad peatonal

- Itinerarios peatonales principales
- Transporte público colectivo
- Infraestructura ciclista
- Aparcamiento: criterios para la ordenación del aparcamiento en vía pública y para la reserva de espacio en las edificaciones
- Accesibilidad: integración de operaciones urbanísticas a favor de la accesibilidad universal

Diseño urbano caminable

Igual que la planificación urbanística, el diseño de nuestras calles y plazas es decisivo en cuanto al fomento de caminar. **Un espacio público diseñado a favor del peatón es más sostenible, equitativo y seguro:** disuade del uso del coche, libera espacio para plantar árboles y para aumentar la presencia de superficies drenantes, disminuye la violencia vial, evita normativas complejas y reduce la necesidad de presencia policial para



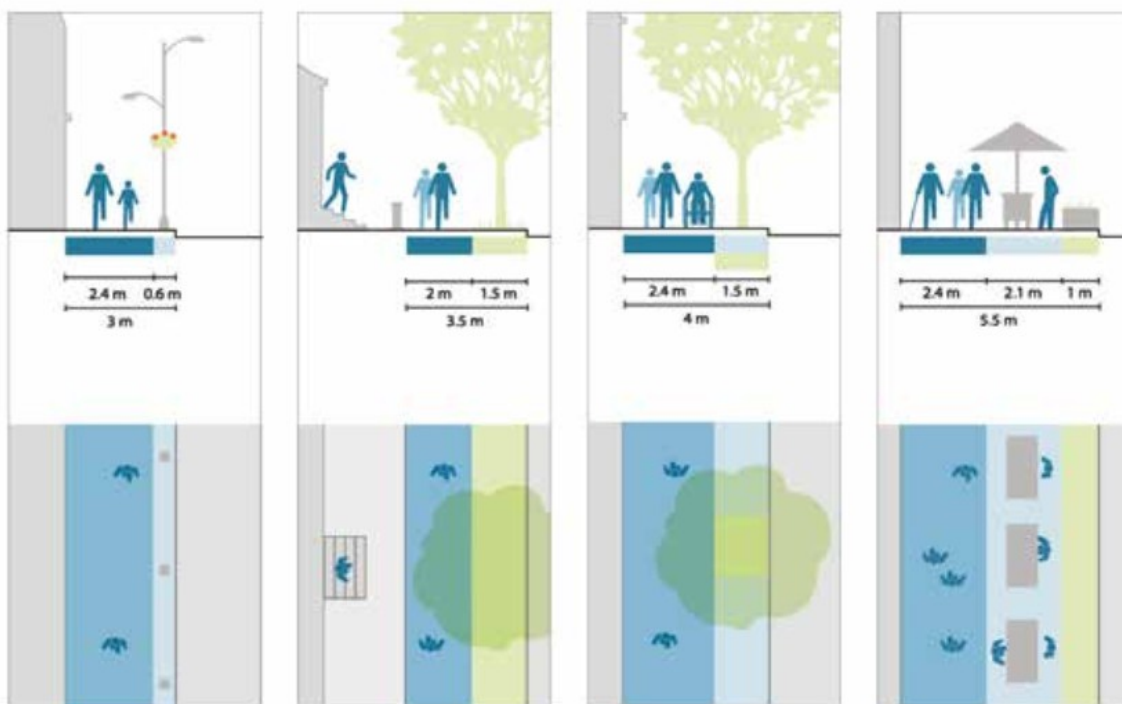
velar por el cumplimiento de las normas.

El diseño urbano de las ciudades caminables se caracteriza, entre otros rasgos, por **eliminar el tráfico innecesario** para el funcionamiento social y económico de la ciudad, aumentar exponencialmente el número de calles con prioridad peatonal y plataforma única, elevar pasos de peatones, ejecutar aceras accesibles, continuas y equipadas, reducir la sección y la capacidad de tráfico motorizado de las calzadas, restringir el aparcamiento en la calle y propiciar usos estanciales.

A continuación se señalan los principales criterios a tener en cuenta a la hora de elaborar o evaluar un diseño urbano desde el punto de vista de la movilidad sostenible:

- **Distribución espacial equitativa.** La relación cuantitativa entre el espacio asignado al peatón y el espacio de circulación debe invertirse, fijando como objetivo que el 75% del espacio público sea de uso peatonal (incluido su equipamiento necesario) y el 25% para la circulación y el aparcamiento.

- **Continuidad peatonal.** Los itinerarios peatonales no deben interrumpirse en las intersecciones ni en los pasos transversales. Esta continuidad se refiere tanto a la prioridad de paso, por defecto, peatonal, como al trazado del itinerario, en el que es fundamental que los pasos de peatones estén alineados con las aceras, evitando rodeos innecesarios para los peatones que acaban por propiciar “cruces indebidos”. El mantenimiento de la cota del itinerario peatonal y de los materiales en los cruces también es fundamental para el refuerzo visual de este concepto. Dos recursos efectivos para conseguir esta continuidad peatonal son:
 - Aceras continuas
 - Pasos peatonales transversales totales
- **Espacio compartido con prioridad peatonal.** El “concepto espacio compartido” debe ser indisoluble de la prioridad peatonal y preferiblemente asociado a plataformas únicas, en las que debe conjugarse el cumplimiento de la normativa de accesibilidad con la rotura de patrones propios de las vías segregadas, evitando, por ejemplo, diseños que evidencien la linealidad de la trayectoria de los vehículos. Por su propia definición, no deben ejecutarse pasos de peatones al uso, ya que se incurriría en una contradicción; no obstante sí es fundamental la señalización podotáctil de las intersecciones para permitir la orientación de las personas con discapacidad visual.



- **Aceras accesibles y equipadas.** El modelo de calle segregada en aceras y calzada sólo debe tener cabida cuando las aceras resultantes cumplan con la normativa de accesibilidad vigente. Es preciso recordar que esta normativa establece mínimos espaciales para el itinerario peatonal accesible, no para la acera en su conjunto, que debe ser más ancha para dar cabida a los elementos necesarios para el equipamiento del espacio público (bancos, fuentes, zonas de juegos, iluminación, señalización...) sin mermar la anchura libre mínima establecida. Salvo en puntos cortos y aislados, la acera deberá tener

un ancho mínimo de 2,5 m para garantizar los 1,80 m libres que exige la normativa de accesibilidad¹. En caso de proyectos de reforma urbana en los que la sección de la calle no haga posible esta solución se debería optar por la solución de plataforma única.

Esta anchura mínima deberá incrementarse teniendo en cuenta el mobiliario urbano que vaya a implantarse en la acera, el volumen de peatones, la existencia de escaparates de los comercios, paradas de autobús, etc. Más allá de los valores mínimos, se propone tomar como referencia óptima las recomendaciones recogidas al respecto en el manual *Global Street Design Guide*, con especial atención al espacio reservado a la banda de servicios cuando esta incorpora arbolado, nunca inferior a metro y medio de anchura.

- **Ordenación del aparcamiento.** Deben propiciarse diseños que primen la reducción de las plazas de aparcamiento en vía pública, visibilizando la premisa de que aparcar en la calle no es un derecho. En zonas con acceso restringido no deben delimitarse zonas de aparcamiento, apostando en su lugar por la denominada “parada cívica”: los vehículos autorizados a acceder no encontrarán lugares habilitados para aparcar en la vía pública pero si pueden estacionar durante una máximo de tiempo limitado (recomendable 15 minutos) en cualquier lugar que no obstaculice la circulación ni el tránsito peatonal. En calles segregadas con aparcamiento no debe ser posible el aparcamiento en los 5 metros anteriores a un paso de peatones.
- **Distribución de mercancías.** Su regulación no debe ser lesiva para el pequeño comercio, cuya presencia es un indicador de sostenibilidad. En zonas de acceso restringido a vehículos son preferibles sistemas que regulan el tiempo máximo de parada (recomendable 30 minutos) en cualquier lugar, siempre que no obstaculice la circulación ni el tránsito peatonal, frente a los que delimitan espacios concretos para carga y descarga, ya que así se facilita la labor de los repartidores al tiempo que se evita visibilizar espacios específicos para los vehículos dentro de una zona de prioridad peatonal.

Seguridad vial con enfoque peatonal

La seguridad vial es una dimensión indisociable de las ciudades caminables ya que el peatón es el más vulnerable de los actores urbanos. Se deben evitar enfoques paternalistas, así como aquellos que culpabilizan al peatón, teniendo siempre presente que el caminar no es circular, sino que es un concepto mucho más amplio en el que las distracciones deben estar admitidas.

La seguridad vial en las ciudades caminables se caracteriza por contar con una infraestructura urbana adaptada a los cánones de la caminabilidad, es decir, la regulación del uso debe ir sobre un diseño urbano caminable (primero adaptar el diseño, luego regular). En las líneas siguientes se recogen aspectos esenciales para la aplicación de este concepto a las actuaciones propuestas o evaluadas:

- **Reducción significativa del tráfico motorizado.** Restricción de accesos y de aparcamiento. Es preciso una señalización adecuada a la entrada de la ciudad y de las zonas restringidas y sistemas que permitan un control efectivo de la restricción.

¹ Se toma como dimensión mínima de referencia la establecida en la Guía Básica de Espacios Públicos y Movilidad Amable, publicada por la Diputación de Pontevedra en 2018. Algunos manuales aconsejan tomar como referencia 200 cm en lugar de 180 cm para el cruce de dos sillas de ruedas.

- **Límite de velocidad máximo en vías urbanas, 30 km/h.** Rebajado a 20 ó 10 km/h en entornos escolares y en el resto de zonas de prioridad peatonal (espacio compartido). Para que esta limitación sea efectiva el diseño urbano debe inducir a su cumplimiento:
 - Anchura de los carriles de circulación en vías urbanas: máximo 3m.
 - Plataformas únicas y pasos de peatones elevados según lo definido en el apartado anterior relativo al diseño urbano caminable.
 - Rotura de la linealidad en la trayectoria de la circulación. Un recurso interesante para conseguirlo es la ubicación estratégica del mobiliario, la vegetación y el aparcamiento.
 - Señalización adecuada en las puertas de entrada a la ciudad y a las zonas con prioridad peatonal.
- **Aceras peatonales.** Bicicletas, VMP y transporte público son aliados en la movilidad sostenible, pero sobre la base del respeto al actor más débil, que es el peatón. En cumplimiento con lo establecido en el Reglamento General de tráfico, artículo X, no se permite la circulación de vehículos por las aceras, lo cual incluye bicicletas y VMP. Las aceras-bici no deben considerarse un recurso admisible.
- **Intersecciones amigables.** En ellas debe mantenerse la continuidad de los itinerarios peatonales haciéndose generalizado el uso de aceras continuas. Los pasos peatonales deben poder caracterizarse como “pasos peatonales totales”, según lo descrito en el apartado anterior.

Alianza entre modos sostenibles

Bicicletas, patines, vehículos de movilidad personal y transporte público son buenos aliados de las ciudades caminables por su contribución a la reducción del uso del automóvil en la ciudad.

Los vehículos eléctricos no deberían considerarse por sí mismos un medio sostenible ya que sus repercusiones sobre el modelo energético aún están en estudio y, en cualquier caso, no reducen el espacio público ocupado por el coche ni fomentan los medios activos.

Recomendaciones en cuanto al **fomento del transporte público**:

- Prioridad sobre vehículos privados: carriles reservados, regulación semafórica inteligente.
- Frecuencia regular
- Sistemas integrados: en caso de existir diferentes modos de transporte público colectivo (autobuses urbanos, interurbanos, tranvías, cercanías, bicicleta pública, ascensores...) la información y el sistema de pago deben de presentarse en fórmulas integrales.
- Intermodalidad
- Vehículos eléctricos e inteligentes
- Información fácil y accesible
- Paradas amigables

Recomendaciones en cuanto al **fomento de la bicicleta**:

- Tipos de vías
- Continuidad
- Aparcamientos seguros
- Formación

Recomendaciones en cuanto a **VMP**:

- Circulación y aparcamiento fuera del espacio peatonal
- Regulación de concesiones públicas

Recomendaciones en cuanto a **coches y motos eléctricas**:

- Sin discriminación positiva (la ocupación del espacio es similar)
- Regulación de concesiones públicas

Autonomía infantil

Debe promoverse la recuperación de la calle por parte de la infancia, considerándose inadmisibles aquellos diseños y regulaciones que dificulten a los escolares de primaria el caminar con autonomía.

Además de favorecer los **desplazamientos autónomos** de la infancia, el diseño del espacio público debe propiciar el **juego libre**, reconocido como uno de sus derechos fundamentales por la Convención de los Derechos del Niño, según la cual “la sociedad y las autoridades públicas se esforzarán por promover el goce de este derecho”.

Esta premisa debe compaginarse con la normativa reguladora de parques infantiles, que si bien vela por la seguridad de los niños y niñas en estas áreas, no favorece la libertad en el juego, dando como resultado que este tiende a quedar excluido, en el espacio público que queda fuera de los parques infantiles.



En las líneas siguientes se recogen aspectos esenciales para la aplicación de este concepto a las actuaciones propuestas o evaluadas:

- **Entornos escolares seguros y saludables.** Son lugares prioritarios a la hora de promover actuaciones a favor de la caminabilidad: la circulación motorizada tiende a limitarse en su entorno cercano, procurando colchones verdes peatonales o semipeatonales a su alrededor, en este último caso con velocidad máxima limitada a 20 ó 10 km/h. Algunas recomendaciones específicas:

- Sustituir las zonas de aparcamiento que se encuentren dentro del recinto escolar por áreas estanciales y de juego.
- Reservar en todos los recintos educativos, o en sus alrededores, un espacio seguro para el aparcamiento de bicicletas, patines y patinetes para incentivar la movilidad activa al centro.
- Revegetar los patios escolares con arbolado y plantas que proporcionen sombra, frescor y color a estos espacios, mejoren la calidad del aire y amortigüen el ruido.
- Limitar el aparcamiento y el tráfico en las calles del entorno y, muy especialmente, en las inmediaciones de las entradas a los centros.
- Vigilar y hacer cumplir estrictamente la normativa vial a la entrada y salida de estudiantes para que el entorno escolar sea un espacio seguro y de convivencia.
- Priorizar la movilidad peatonal y ciclista en el viario del entorno escolar, creando corredores de acceso libres de coches, fomentando la presencia de vegetación y agua, y promoviendo zonas estanciales, de encuentro y de juego en el espacio público.
- Priorizar la proximidad al centro escolar como criterio básico del área escolar, en beneficio de la infancia y de toda la comunidad, revirtiendo la implantación de “zona única de escolarización” que tan negativamente influye en el incremento de desplazamientos motorizados diarios.
- **Caminos escolares seguros.** Deben incorporar una visión global enfocada no solo a la resolución de los problemas de tráfico que suelen generarse en el entorno de los colegios, e incluso de los institutos, sino que deben poner el foco, sobre todo, en la autonomía infantil, y asociada a esta, la seguridad vial. En su diseño y gestión deben participar ayuntamiento (técnicos, policía y decisores políticos), comunidad escolar y agentes sociales del barrio.

4. Responsabilidades y control

La movilidad suele ser una **materia transversal entre las áreas de Urbanismo, Educación, Medio Ambiente y la de Obras y Servicios**. La promoción de un plan de Movilidad Urbana Sostenible parte del ayuntamiento.

Además de los agentes implicados del ayuntamiento es **fundamental contar con alianzas** en los **colegios**, ya que de ahí parten las iniciativas de Caminos Escolares Seguros y otras iniciativas, como colchones verdes, tráfico restringidos, etc. Contar con la **Policía municipal** es otra gran alianza necesaria para llevar a buen término propuestas de movilidad sostenible.

Por último, los grandes centros de trabajo, atractores de grandes cantidades de gente, así como universidades, hospitales... pueden contribuir con **Planes de Movilidad Laboral**.

5. Documentación de referencia

Marco filosófico

- **Carta de los Derechos del Peatón**, adoptada por el Parlamento Europeo en octubre de 1988.
- **Carta Internacional del Caminar**, diseñada por especialistas de todo el mundo en el marco de las conferencias internacionales Walk 21, en 2006.

- **Principios de la Red de Ciudades que Caminan**, suscritos por su ciudades miembro a partir de enero de 2019.

Marco técnico

- LIBROS, GUÍAS, ARTÍCULOS
- AA.VV. 2009 *Recomanacions de mobilitat per al disseny urbà de Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- AA.VV. 2014 *Seguridad, accesibilidad y calidad ambiental en los espacios urbanos peatonales de las ciudades andaluzas*. Sevilla: Defensor del Pueblo Andaluz.
- AA.VV. 2016. *Global Street Design Guide*. Nueva York: Global Designing Cities Initiative.
- AA.VV. 2018. *Guía básica de espacios públicos y movilidad amable*. Pontevedra: Diputación de Pontevedra.
- AA.VV. 2019. *Manual de ejemplos constructivos de buenas prácticas en movilidad sostenible en la Comunitat Valenciana*. Valencia: Generalitat Valenciana
- Barco; Montalbán; Huertas. 2017. *Ciudades pensadas para caminar*. Madrid: Pons Editorial.
- Borja, Jordi; Muxi, Zaida. 2003. *El espacio público, ciudad y ciudadanía*. Barcelona: Electa.
- Gehl, Jan.
- - 2006. *La humanización del espacio urbano: la vida social entre los edificios*. Barcelona: Reverte.
- - 2014. *Ciudades para la gente*. Buenos Aires: Infinito.
- Fernández Caldera, David (coordinador). 2016. *Manual para la implantación de Caminos Escolares Seguros*. Granada: Diputación Provincial de Granada.
- García; Leal; Urda. 2017. *Guía de Diseño de Entornos Escolares*. Madrid Salud, Ayto de Madrid
- Lamiquiz; Pozueta; Porto Schettino. 2013. *La Ciudad Paseable*. Madrid: Centro de Estudios y Experimentación.
- Lavadinho, Sonia. 2014. “Dinámicas de proximidad en la ciudad: ideas para la transformación urbana”, en la revista *Ciudades*, n. 17. Valladolid: Universidad de Valladolid
- Mosquera, César (coordinador). 2015. *Pontevedra. Otra movilidad, otra ciudad*. Madrid: Pons
- Sanz, Alfonso. 2008. *Calmar el tráfico: Pasos para una nueva cultura de la movilidad urbana*. Madrid: Ministerio de Fomento.
- Rueda, Salvador. 2005. *Un nuevo urbanismo para una ciudad más sostenible*. I Encuentro de redes de desarrollo sostenible y de lucha contra el cambio climático.
- Valdenebro, Antonio. *Libro Blanco sobre la Movilidad en las Ciudades Patrimonio de la Humanidad*. Grupo Ciudades Patrimonio de la Humanidad de España.

WEBS

- Agencia Europea del Medio Ambiente: www.eea.europa.eu/es
- Dirección General de Tráfico: dgt.es
- EFE Verde: www.efeverde.com

- Entornos escolares: www.entornosescolares.es
- Organización Mundial de la Salud: www.who.int
- TED. Speck, Jeff, The Walkable city: www.ted.com/talks/jeff_speck_the_walkable_city
- Red de Ciudades que caminan: www.ciudadesquecaminan.org
- Red de Ciudades por la bicicleta: www.ciudadesporlabicicleta.org
- Red de Ciudades por el clima: www.redciudadesclima.es

6. Ejemplos de buenas prácticas

Reducción significativa del tráfico motorizado

		
Pontevedra	Coruña	Cádiz

Espacio compartido con parada cívica

	
Pontevedra	Loulé

Aceras continuas

	
Loulé	Rosario

Reparto espacial equitativo, aceras equipadas



Barcelona

Seguridad vial con enfoque peatonal: pasos transversales totales



Pontevedra

Autonomía infantil



Huétor Vega



Las Gubias

7. Evaluación y seguimiento

Cada actuación debería incorporar un sencillo **Plan de evaluación y seguimiento** dividido en dos partes: una correspondiente al proceso de diseño y ejecución; otra al seguimiento una vez finalizada la ejecución.

PARTE 1. DISEÑO Y EJECUCIÓN

Se definen en el Plan de Evaluación y Seguimiento los siguientes puntos:

- 1. Persona o personas responsables** de la evaluación y seguimiento. Para determinadas actuaciones puede optarse por una “Comisión de seguimiento” integradas por miembros de distintas áreas y/o administraciones. A esta comisión también pueden incorporarse agentes sociales externos a la administración pública.
- 2. Plan de etapas.** Definición temporal y presupuestaria de las etapas en las que va a desarrollarse la actuación incluyendo el proceso de diseño y la participación pública.

Durante la evaluación de esta primera parte se registrará la desviación del temporal y económica de cada etapa, así como las variaciones implementadas respecto al proyecto original y su motivación.

PARTE 2. SEGUIMIENTO

Se definen en el Plan de Evaluación y Seguimiento los siguientes puntos:

- 1. Indicadores.** Según las recomendaciones dadas a continuación.
- 2. Objetivo/s** que se asocia cada indicador.
- 3. Fuente de datos y técnicas de recolección.** Aforos, encuestas, bases de datos, datos de expedición de billetes, mediciones a pie de calle o sobre planos ejecutados... En caso de aforos y encuestas debería definirse el tipo y el alcance.
- 4. Periodo de evaluación.** Cada cuanto tiempo se deben tomar los datos para cada indicador.
- 5. Grado de cumplimiento.** Porcentaje cumplido respecto al objetivo esperado.

SEGUIMIENTO										
				Valores del indicador						
	Objetivo	Fuente de datos y técnica de recolección	Periodo	Antes de la actuación	Fecha 1			Fecha 2...		
					Obtenido	Esperado	% cumplido	Obtenido	Esperado	% cumplido
Indicador 1										
Indicador 2										
Indicador 3...										

Como resultado de la evaluación se plantean unas fichas en las que se asignan de cero a cinco puntos cada indicador (tomando sólo la parte entera del número), en función de los baremos que se describen con cada indicador. Las fichas se rellenan con los resultados de la evaluación.

Sumando los puntos de Ámbito se obtiene una fracción de cumplimiento sobre la puntuación máxima que se puede obtener alcanzando el objetivo deseable en todos los indicadores, expresada en enteros de 0 a 5 según el % de cumplimiento. La evaluación global se hace asignando diferentes pesos a cada Ámbito para sumar los puntos, obteniendo una puntuación de 0 a 5 puntos. Así, los Ámbitos 1, 2, y 4 aportan el 20% del total y el Ámbito 3 aporta el 40% del total.

$$P_{total} = P_{A01} \times 0,2 + P_{A02} \times 0,2 + P_{A03} \times 0,4 + P_{A04} \times 0,2$$



8. Propuesta de indicadores

Los indicadores propuestos se relacionan con cuatro ámbitos, cada uno de los cuales se corresponde con uno de los objetivos generales recomendados para las actuaciones dentro del alcance de esta instrucción:

Ámbito 1. Intensidad de tráfico.

Objetivo: Reducción de los desplazamientos en coche y moto.

Ámbito 2. Salud.

Objetivo: Aumento de los desplazamientos activos y reducción de la accidentalidad.

Ámbito 3. Calidad del espacio público

Objetivo: Mejora de la calidad del espacio público a favor del peatón.

Ámbito 4. Autonomía personal.

Objetivo: Mejora de la autonomía personal en grupos con riesgo de exclusión del espacio público.

No se proponen indicadores concretos relativos al aumento del transporte público puesto que el este es un medio para la reducción del uso del vehículo privado: los efectos de la mejora en el transporte público deben verse reflejados en los indicadores relativos al menor uso del coche y la moto. Se procura así facilitar la labor de seguimiento de actuaciones concretas.

Ámbito 1. Intensidad de tráfico

Objetivo: Reducción de los desplazamientos en coche y moto.

Indicador 1.Reducción de la Intensidad Media Diaria interior

Expresa el porcentaje en el que se ha reducido la Intensidad Media Diaria (IMD) dentro del ámbito de actuación tras la intervención.

Se obtiene mediante aforos. No se incluyen en los conteos realizados bicicletas ni VMP.

La zona de actuación se divide en celdas de 200x200m².

Para su evaluación se propone un seguimiento anual.

$$RIMD_{INT} = 100 (1 - (IMD_{INT2} / IMD_{INT1}))$$

$RIMD_{INT}$ = Reducción de la IMD en la zona de intervención, expresada en porcentaje.

IMD_{INT2} = IMD en la zona de intervención tras la actuación

IMD_{INT1} = IMD en la zona de intervención antes de la actuación

Parámetros de evaluación:

Criterio: $RIMD_{INT} > 20\%$

Cobertura: 75% de la superficie

$RIMD_{INT}$ mínima 20% en el 75% de la superficie

Indicador 2. Reducción de la Intensidad Media Diaria exterior

Expresa el porcentaje en el que se ha reducido la Intensidad Media Diaria (IMD) comprobada en el exterior de la zona de intervención, bien en los accesos al barrio donde se ubica la actuación, o bien en los accesos de la ciudad, según los objetivos concretos de la intervención.

$$RIMD_{EXT} = 100 (1 - (IMD_{EXT2} / IMD_{EXT1}))$$

$RIMD_{EXT2}$ = Reducción de la IMD exterior, en el acceso a la ciudad o al barrio, expresada en porcentaje.

IMD_{EXT2} = IMD exterior tras la actuación, en vehículos/hora

IMD_{EXT1} = IMD exterior antes de la actuación, en vehículos/hora

Se obtiene mediante aforos. No se incluyen en los conteos realizados bicicletas ni VMP.

La zona de actuación se divide en celdas de 200x200m²

Parámetros de evaluación:

Criterio: $RIMD_{INT} > 5\%$

Cobertura: 50% de la superficie

$RIMD_{EXT}$ mínima 5% en el 50% de la superficie

Se propone una evaluación conjunta de ambos indicadores a partir de los valores mínimos considerados como admisibles.

BAREMOS			
	$5\% \leq RIMD_{EXT} < 10\%$	$10\% \leq RIMD_{EXT} < 20\%$	$RIMD_{EXT} \geq 20\%$
$RIMD_{INT} \geq 50\%$	3	4	5
$40\% \leq RIMD_{INT} < 50\%$	2	4	5
$30\% \leq RIMD_{INT} < 40\%$	2	3	5
$20\% \leq RIMD_{INT} < 30\%$	1	2	3

Indicador 3. Reparto modal: reducción desplazamientos cotidianos en coche y moto (RDCM)

Expresa la reducción de viajes en coche y moto tras la intervención.

$$RDCM = 100 (1 - (RDCM_2 / IMD_1))$$

RDCM = Reducción del porcentaje de km/día en coche y moto

DCM_1 = Km/día en coche y/o moto antes de la intervención

DCM_2 = Km/día en coche y/o antes de la intervención

Se obtiene mediante encuestas a pie de calle.

Para su evaluación se propone un seguimiento anual.

Parámetros de evaluación:

Criterio: $RDCM > 5\%$

Cobertura: 50% de la población

RDCM mínima 5% en el 50% de la población

Evaluación a partir de los valores mínimos considerados como admisibles.

BAREMO	
$RDCM \geq 25\%$	5
$20\% \leq RDCM < 25\%$	4
$15\% \leq RDCM < 20\%$	3
$10\% \leq ARDCM < 15\%$	2
$5\% \leq RDCM < 10\%$	1

Ámbito 2. Salud

Objetivo: Aumento de los desplazamientos activos (andando y bicicleta, incluidas las de apoyo eléctrico) y reducción de la accidentalidad.

Indicador 4. Aumento de los desplazamientos activos (ADA)

Expresa el aumento de la movilidad activa tras la intervención. Se consideran como medios activos el caminar y la bicicleta, con o sin apoyo eléctrico.

$$ADA = DA_2 - DA_1$$

ADA = Aumento el porcentaje de km/día en medios activos

DA_2 = Km/día en medios activos tras la intervención

DA_1 = Km/día en medios activos antes de la intervención

Se obtiene mediante encuestas a pie de calle.

Para su evaluación se propone un seguimiento anual.

Parámetros de evaluación:

Criterio: $ADA > 5\%$

Cobertura: 50% de la población

ADA mínima 5% en el 50% de la población

Evaluación a partir de los valores mínimos considerados como admisibles.

BAREMO	
$ADA \geq 25\%$	5
$20\% \leq ADA < 25\%$	4
$15\% \leq ADA < 20\%$	3
$10\% \leq ADA < 15\%$	2
$5\% \leq ADA < 10\%$	1

Indicador 5. Reducción de la accidentalidad (RA)

Expresa el número de accidentes. Se consideran accidentes también aquellos en los que solo están implicados medios activos y VMP.

Se obtiene mediante encuestas a pie de calle. Se propone incluir las siguientes preguntas al respecto:

1. Según tu percepción, ¿cómo calificarías la reducción de coches y motos en el área de actuación?

Nulo o prácticamente nulo | Ligero | Notable

$PRCM_{NOT}$ = Porcentaje de personas que perciben como notable la reducción de coches y motos en el área de actuación

2. Según tu percepción, ¿cómo calificarías el aumento de peatones y bicicletas en el área de actuación? Nulo o prácticamente nulo | Ligero | Notable

$PAPB_{NOT}$ = Porcentaje de personas que perciben como notable el aumento de personas a pie y en bicicleta en el área de actuación

Para su evaluación se propone un seguimiento anual.

Parámetros de evaluación:

Criterio: $RD > 5\%$

Cobertura: 50% de la población

ADA mínima 5% en el 50% de la población

Evaluación a partir de los valores mínimos considerados como admisibles.

BAREMO			
	$40\% \leq PRCM_{NOT} < 60\%$	$60\% \leq PRCM_{NOT} < 80\%$	$PRMC_{NOT} \geq 80\%$
$P_{NOT} \geq 80\%$	3	4	5
$60\% \leq PAPB_{NOT} < 80\%$	1	3	5
$40\% \leq PAPB_{NOT} < 60\%$	1	2	4

Ámbito 3. Calidad del espacio público

Superficie de espacio peatonal (EP)

Permeabilidad: Pasos de peatones transversales (PT)

Continuidad: Aceras continuas (AC)

Percepción de la calidad del espacio público (PCEP)

Indicador 6. Superficie de espacio peatonal (EP)

Expresa la relación, en porcentaje, entre la superficie de espacio peatonal y la superficie total de la intervención.

$$EP = (S_{\text{peatonal}} / S_{\text{total}}) \cdot 100$$

S_{peatonal} = Superficie del espacio peatonal en m^2

S_{total} = Superficie total del espacio de intervención en m^2

Para la medición de la superficie del espacio peatonal se considera:

$$S_{\text{peatonal}} = S_p + 0,75S_{cp} + 0,5S_c$$

S_p = Superficie del espacio exclusivamente peatonal, tal como aceras y otras áreas peatonales donde no esté permitida la circulación de vehículos.

S_{cp} = Superficie del espacio cuasi peatonal, tal como parques, paseos marítimos por los que se permita la circulación de bicicletas y calles con circulación prohibida salvo excepciones, entre ellas bicicletas.

S_c = Superficie de espacio compartido con prioridad peatonal en el que los viandantes pueden ocupar todo el espacio. Se incluyen en este tipo de superficie se incluyen las aceras bici.

Los pasos peatonales no serán considerados en este cómputo, salvo cuando se ejecuten integrados en aceras continuas.

BAREMO	
$EP \geq 70\%$	5
$60\% \leq EP < 70\%$	4
$50\% \leq EP < 60\%$	3
$40\% \leq EP < 50\%$	2
$30\% \leq EP < 40\%$	1

Indicador 7. Pasos de peatones transversales (PT)

Expresa el número de pasos transversales (más o menos perpendiculares a la aceras) por cada 100 metros lineales de calle reformada o de nueva urbanización ejecutada en forma segregada (con distinción entre aceras y calzada).

No todos los pasos peatonales se contabilizan por igual, sino que su incidencia en la mejora de la caminabilidad se pondera en función de sus cualidades. Contabilizamos, por tanto, **pasos peatonales equivalentes**, en lugar de pasos peatonales, de manera que:

$$PT = (\sum PP_{eq\ i} / L) * 100$$

$PP_{eq\ i}$ = Paso peatonal equivalente i .

L = Longitud de la intervención en metros.

El paso peatonal equivalente es el resultado de una suma de coeficientes que lo caracterizan en cuanto a su accesibilidad, continuidad y seguridad.

Para cada paso de peatones calculamos su Paso Peatonal Equivalente:

$$PP_{eq\ i} = C_{ac} + C_{al} + C_v + C_{il} + C_s + C_{el}$$

$PP_{eq\ i}$ = Paso peatonal equivalente para un paso peatonal determinado i .

Cumple por completo todos los parámetros establecidos en la normativa peatonal.	Sí	$C_{ac} = 0,2$
	No	$C_{ac} = 0$
Alineación con la acera de otra calle o situado entre dos cruces.	Sí	$C_{al} = 0,2$
	No	$C_{al} = 0$
Libres de obstáculos que dificultan la visión (aparcamientos, contenedores...) en 3m anteriores en el sentido de la marcha.	Sí	$C_v = 0,2$
	No	$C_v = 0$
Iluminación adecuada en toda su longitud.	Sí	$C_{il} = 0,2$
	No	$C_{il} = 0$
Regulación semafórica del paso peatonal.	No	$C_s = 0,2$
	Sí	$C_s = 0$
Paso de peatones sobreelevado, siempre y cuando la suma de los parámetros anteriores sea 1 $C_{ac} + C_{al} + C_v + C_{il} + C_s = 1$	Sí	$C_{el} = 0,2$
	No	$C_{el} = 0$

BAREMO	
$PT \geq 1$	5
$0,8 \leq PT < 1$	4
$0,6 \leq PT < 0,8$	3
$0,4 \leq PT < 0,6$	2
$0,2 < PT < 0,4$	1

Indicador 8.Continuidad peatonal (CP)

Expresa la relación, en porcentaje, entre el número intersecciones ejecutado de forma que el espacio peatonal no se interrumpe (acera continua, meseta o plataforma única) el número de total de cruces comprendidas en el área de intervención.

$$CP = (I_{\text{continuas}} / I_{\text{total}}) 100$$

CP = Continuidad peatonal.

$I_{\text{continuas}}$ = Número de intersecciones ejecutadas sin interrupción del espacio peatonal (acera continua, meseta o plataforma única).

I_{total} = Número total de intersecciones.

BAREMO	
$CP \geq 70\%$	5
$60\% \leq CP < 70\%$	4
$50\% \leq CP < 60\%$	3
$40\% \leq CP < 50\%$	2
$30\% \leq CP < 40\%$	1

Indicador 9.Percepción de la calidad del espacio público (PCEP)

En este caso se propone considerar como indicador el grado de calidad con que es percibido un espacio público tras una intervención con la que se pretende mejorar la movilidad sostenible (CEP).

Se obtiene mediante encuestas a pie de calle. Se propone una evaluación anual.

Expresa el porcentaje de personas encuestadas que perciben como notable el aumento de calidad en cada uno de los siguientes aspectos ($P_{\text{CEP NOT}}$):

- Aumento de la intensidad de uso peatonal (AIP): la intervención favorece que las personas ancianas, la infancia y las personas con movilidad reducida hagan uso del espacio público.
- Medio Ambiente Saludable (MAS): la intervención ha mejorado la calidad del aire, el confort climático y ha reducido la contaminación acústica.
- Seguridad vial (SV): la intervención ha mejorado la seguridad vial.
- Estancia (E): la intervención favorece la estancia en el espacio público.
- Juego (J): la intervención propicia el juego libre en la calle.

Para ello se propone incluir en el cuestionario elaborado para evaluar la intervención una pregunta al respecto de cada una de las cuestiones anteriores con tres posibles respuestas:

Nada o prácticamente nada | Ligeramente | Notablemente

	ADA	MAS	SV	E	J
$P_{\text{CEP NOT}} \geq 80\%$	1	1	1	1	1
$60\% \leq P_{\text{CEP NOT}} < 80\%$	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
$40\% \leq P_{\text{CEP NOT}} < 60\%$	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

$P_{\text{CEP NOT}}$ = Porcentaje de personas encuestadas que perciben como notable el aumento de calidad en cada uno de los aspectos indicados.

Finalmente el grado de percepción de la calidad del espacio público intervenido (CEP) se determina mediante la siguiente fórmula, en la que los sumandos toman su valor según la tabla que continua:

$$\text{PCEP} = \text{AP} + \text{MAS} + \text{SV} + \text{E} + \text{J}$$

BAREMO	
$\text{PCEP} \geq 4$	5
$3 \leq \text{PCEP} < 4$	4
$2 \leq \text{PCEP} < 3$	3
$2 \leq \text{PCEP} < 3$	2
$1 \leq \text{PCEP} < 2$	1

Ámbito 4. Autonomía personal

Indicador 10. Aumento de la autonomía en el camino escolar

Asociado a intervenciones en zonas próximas a colegios y en actuaciones relacionadas con Caminos Escolares Seguros. Expresa el aumento del porcentaje de niños y niñas que van al colegio de forma autónoma. Para su determinación se considera el medio de desplazamiento y el acompañamiento por parte de adultos, entendiendo que incluso acompañados por éstos el grado de autonomía infantil es mayor cuando se desplazan de forma activa que cuando son transportados.

Se recomienda su evaluación anual.

Se recomienda su determinación mediante encuestas realizadas en los centros escolares afectados realizadas a escolares a partir de 4º de primaria, con una encuesta inicial previa a la actuación. Se propone incluir las siguientes preguntas al respecto :

1. ¿Cómo sueles realizar tu camino entre casa y el colegio?

Andando o en bici | En bus | En coche o moto | Otro

De aquí puede obtenerse:

$$\text{AP}_{\text{AB}} = \text{P}_{\text{AB2}} - \text{P}_{\text{AB1}}$$

AP_{AB} = Aumento del porcentaje de niños y niñas que se desplazan andando o en bici

P_{AB2} = Porcentaje de niños y niñas que se desplazan andando o en bici tras la intervención.

P_{AB1} = Porcentaje de niños y niñas que se desplazan andando o en bici antes de la intervención.

2. ¿Quién suele acompañarte?

Nadie | Otros niños y niñas | Alguna persona adulta

De aquí puede obtenerse:

$$RP_{ADULTOS} = P_{ADULTOS1} - P_{ADULTOS2}$$

$RP_{ADULTOS}$ = Reducción del porcentaje de niños y niñas acompañados por personas adultas.

$P_{ADULTOS1}$ = Porcentaje de niños y niñas acompañados por personas adultas antes de la intervención.

$P_{ADULTOS2}$ = Porcentaje de niños y niñas acompañados por personas adultas tras la intervención.

BAREMO			
	$5\% \leq AP_{ADULTOS} < 10\%$	$10\% \leq AP_{ADULTOS} < 20\%$	$AP_{ADULTOS} \geq 20\%$
$AP_{AB} \geq 20\%$	3	4	5
$10\% \leq AP_{AB} < 20\%$	2	3	4
$5\% \leq AP_{AB} < 10\%$	1	2	2

Indicador 11. Aumento de la autonomía personal en grupos de población con riesgo de exclusión del espacio público

Expresa el número de personas en riesgo de exclusión del espacio público (infancia, personas ancianas y/o con capacidades diferentes) que han visto incrementada su autonomía personal en el espacio público.

Se recomienda su evaluación anual.

Se recomienda su determinación mediante encuestas realizadas a pie de calle. Se propone incluir las siguientes preguntas al respecto:

1. *¿Crees que la intervención ha favorecido que salgas más a la calle?*

No / Sí

$P1_{sí}$ = Porcentaje de personas en riesgo de exclusión del espacio público que creen que la intervención ha favorecido que salgan más a la calle.

2. *¿Crees que la intervención ha favorecido que puedas moverte por la calle más independientemente?*

No | Sí

$P2_{sí}$ = Porcentaje de personas en riesgo de exclusión del espacio público que creen que la intervención ha favorecido que puedan moverse por la calle de forma más independiente.

BAREMO			
	$5\% \leq P2_{sí} < 10\%$	$10\% \leq P2_{sí} < 20\%$	$P2_{sí} \geq 20\%$
$P1_{sí} \geq 20\%$	3	4	5
$10\% \leq P1_{sí} < 20\%$	2	3	4
$5\% \leq P1_{sí} < 20\%$	1	2	2