



MINISTERIO DE TRANSPORTE

Guía de Cicloinfraestructura de alto impacto Tipo Ciclo Alameda



Implementado por
giz
Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Financiado por:



Federal Ministry
for Economic Cooperation
and Development



Financiado por
la Unión Europea



Guía de cicloinfraestructura de alto impacto

Tipo cicloalameda

Diseño e implementación de
cicloinfraestructura y espacio
público de alto impacto para
contextos urbanos en
Colombia y la región

Elaborado por ITDP/Despacio para la GIZ
2023

Guía de Cicloinfraestructura de Alto Impacto: Tipo cicloalameda

Diseño e implementación de cicloinfraestructura y espacio público de alto impacto para contextos urbanos en Colombia y la región

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH - GIZ
Stepan Uncovsky, DIRECTOR RESIDENTE, GIZ COLOMBIA.
Sarah Hirsch, COORDINADORA CLÚSTER DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE, GIZ COLOMBIA
Martin Dirr, DIRECTOR C40 CITIES FINANCE FACILITY
Victor Valente, COORDINADOR MOVILIDAD URBANA EUROCLIMA
Michael Engelskirchen, COORDINADOR GRUPO CIUDAD Y MOVILIDAD, GIZ COLOMBIA

C40 Cities
Mark Watts, DIRECTOR EJECUTIVO
Ilan Cuperstein, DIRECTOR REGIONAL PARA LATINOAMÉRICA (E)
Ingrid Simon, DIRECTORA C40 CITIES FINANCE FACILITY

Ministerio de Transporte
William Camargo Triana, MINISTRO DE TRANSPORTE
María Constanza García Alicastro, VICEMINISTRA DE INFRAESTRUCTURA

COORDINACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO:
Esther Wegner, COORDINADORA DE CIUDADES C40 CITIES FINANCE FACILITY
Carolina Hernández Galeano, ASESORA SENIOR C40 CITIES FINANCE FACILITY
Alejandro Ceballos, ASESOR TÉCNICO EUROCLIMA
Bernardo Baranda, DIRECTOR REGIONAL LATINOAMÉRICA DEL INSTITUTO DE POLÍTICAS PARA EL TRANSPORTE Y EL DESARROLLO – ITDP

AUTORES:
David Louis Uniman
Maryfely Rincón Malaver
Adriana Berenice Pérez Campos

REVISORES:
Patricia Calderón
Bernardo Baranda

DISEÑO EDITORIAL:
Griselda Ojeda Chávez

APOYADO POR:
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

A TRAVÉS DE LOS PROGRAMAS:
C40 Cities Finance Facility – CFF
Euroclima (financiado por la Unión Europea y el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania - BMZ)
Calle 125 No.19-24, oficina 701, Bogotá – Colombia

CITA SUGERIDA (FORMATO APA):
C40 Cities Finance Facility (CFF), Institute for Transportation and Development Policy (ITDP), Fundación Espacio, & Ministerio de Transporte de Colombia. (2023).Guía de cicloinfraestructura de alto impacto. Tipo cicloalameda. Diseño e implementación de cicloinfraestructura y espacio público de alto impacto para contextos urbanos en Colombia y la región.(Vol. 2). Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Todo el material, los estudios de casos, las presentaciones, los datos, las imágenes y la documentación proporcionados en este informe tienen únicamente fines informativos y educativos y no constituyen un asesoramiento en materia de inversión. C40 Cities Finance Facility o Euroclima no hacen ninguna declaración ni recomendación sobre la conveniencia de invertir en ningún proyecto, estructura, empresa, fondo de inversión u otro vehículo concreto mencionado en esta publicación. C40 Cities Finance Facility o Euroclima no son, ni prestan servicios como asesores de inversiones, asesores financieros, analistas de inversiones, corredores de bolsa, agentes de bolsa, creadores de mercado, bancos de inversiones o suscriptores.

La Guía de Cicloinfraestructura de Alto Impacto, ha sido elaborada con el apoyo financiero del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania – BMZ, la Oficina de Asuntos Exteriores de la Commonwealth y Desarrollo del Reino Unido – FCDO, la Agencia Francesa de Desarrollo – AFD y la Unión Europea, en el marco de los programas C40 Cities Finance Facility y Euroclima. Su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente refleja los puntos de vista del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania – BMZ, la Oficina de Asuntos Exteriores, de la Commonwealth y Desarrollo del Reino Unido – FCDO, la Agencia Francesa de Desarrollo – AFD ni la Unión Europea.

Bogotá, Colombia - Junio, 2023

Versión digital: ISBN Obra independiente: 978-958-8945-73-6
Versión impresa: ISBN Obra independiente: 978-958-8945-72-9

© Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2023
Se autoriza la reproducción total del presente documento, sin fines comerciales, citando adecuadamente la fuente.

c40cff.org
euroclima.org

Agradecimientos

Agradecemos a las siguientes personas por compartir las lecciones aprendidas sobre el desarrollo del proyecto de la Cicloalameda Medio Milenio que retroalimentaron esta guía y a aquellas que hicieron posible esta publicación.

Andrea María Navarrete Mogollón
EXPERTA EN MOVILIDAD ACTIVA, GÉNERO E INCLUSIÓN SOCIAL

David Canal
PROCOLOMBIA EUROPA CENTRAL Y ORIENTAL

Deyanira Ávila
SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD DE BOGOTÁ

Manuel F. Olivera
EXPERTO SENIOR EN MEDIO AMBIENTE Y TRANSPORTE LIMPIO

Jeroen Buis
DIRECTOR JB MOBILITY

Sergio Martínez
EXPERTO EN MOVILIDAD SOSTENIBLE

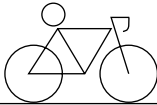
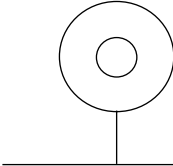
Natalia Laurens
DIRECTORA DE LA CONSULTORÍA SIGMA

Paola Ramírez
EXPERTA EN TRANSPORTE BAJO EN CARBONO

Ricardo Montezuma
DIRECTOR FUNDACIÓN CIUDAD HUMANA

EQUIPO MINISTERIO DE TRANSPORTE
Carolina Palacio Montoya
Juan Alberto Caicedo Caicedo
Kira Carolina Rodas Monsalve
Carlos Andrés Ríos Rodríguez
Manuel Humberto Gómez Bermúdez
Natalia Alejandra Cubides Vergara
Paola Peralta Pérez

EQUIPO INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO DE BOGOTÁ - IDU
Diego Sánchez Fonseca
Martha Rocío Caldas Niño
Lucy Molano Rodríguez
Diana Lizeth Baquero Duarte
Miguel David Sierra Carillo
Juan Guillermo Orozco García



Índice

Prólogo. Ministerio de Transporte	6	8. Costos CAPEX	171
Prólogo. Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá	9	8.1 Costo Capital del proyecto (CAPEX)	172
Introducción	12	9. Comunicación del proyecto	190
Estructura de la guía	14	9.1 Preparación de la estrategia	192
¿Qué es una cicloalameda?	20	9.2 Componentes de la estrategia	199
1. Crear el concepto	28	9.3 Herramientas comunicativas	199
1.1 Elementos de una “Idea” (diseño conceptual)	29	9.4 Identidad y manual gráfico	202
1.2 Ejemplos internacionales	43	9.5 Desarrollo de mensajes clave	205
2. Análisis de alternativas financieras	46	9.6 Frentes comunicativos	207
2.1 Alternativas de fuentes de ingresos	47	10. Retos en la Operación	212
2.2 Alternativas de modelo de implementación	51	10.1 Objetivos de la operación	213
3. Voluntad política	54	10.2 Elementos de la operación	214
3.1 Caminos para el posicionamiento del proyecto	55	10.3 Mantenimiento	216
3.2 Cooperación internacional	59	11. Costos OPEX	218
4. Aterrizar el concepto	64	11.1 Componentes del OPEX	219
4.1 Elementos de prefactibilidad y factibilidad	65	11.2 Fuentes de financiación	220
4.2 Participación ciudadana	88	11.3 Costos indicativos	221
5. Estructuración financiera	98	12. Impactos	222
5.1 Alternativas de financiación	99	12.1 Estimación de impactos	223
5.2 Estructuración de la alternativa elegida	101	Toolbox	229
6. Organización institucional	105	T1 Herramientas: Técnico	230
6.1 Actores externos	106	T2 Herramientas: Financiero	232
6.2 Actores internos	108	T3 Herramientas: Institucional	233
7. Diseñar el Proyecto Final	114	T4 Herramientas: Género	234
7.1 Principios de diseño	115	T5 Herramientas: Comunicaciones	235
7.2 Elementos de diseño	121	T6 Herramientas: Social	236
		Referencias	236
		Glosario	243



Prólogo

Ministerio de Transporte

El Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026 ha planteado como propósito sentar las bases para que el país se convierta en un líder de la protección de la vida, a partir de un nuevo contrato social que propicie la superación de injusticias y exclusiones históricas, la no repetición del conflicto, el cambio de nuestra forma de relacionarnos con el ambiente, y una transformación productiva sustentada en el conocimiento y en armonía con la naturaleza.

Lograr ser Potencia mundial de la vida implica que como sociedad asumamos un reto importante en la protección del ambiente y la gestión del cambio climático, para esto, Colombia trabaja en acciones que deben contribuir a la mitigación como la transición energética, la democratización de energías limpias y la promoción de la movilidad sostenible, con el fin de reducir en 51 % las emisiones de Gases de Efecto Invernadero – GEI del país al año 2030, y alcanzar para 2050 la condición de carbono neutralidad.

En términos de impactos generados, en Colombia el sector transporte es responsable del 12,5% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero. En ese sentido, se han planteado acciones que buscan impulsar la movilidad activa en las principales aglomeraciones urbanas del país, con el fin de aumentar un 5.5% de viajes en bicicleta a 2030.

Es de resaltar la importancia que conlleva la promoción de la movilidad activa y su aporte a la sostenibilidad, que ha sido destacada en diversos estudios a nivel mundial y de la cual somos conscientes. Elegir caminar o transportarse en bicicleta, una vez al día, podría reducir las emisiones de carbono asociadas al sector transporte en 67%¹ promedio. En Colombia, el 35% de las personas se mueve en modos terrestres activos, caminata (33%) y en bicicleta (2%), según el diagnóstico realizado en las principales aglomeraciones urbanas del país, por la Estrategia Nacional de Movilidad Activa con Enfoque de Género y Diferencial – ENMA realizado en 2021.

Con las cifras antes mencionadas, se hace indispensable promover los modos activos, al igual que implementar infraestructura que sea segura, eficiente, accesible y sostenible para los actores más vulnerables, que permita consolidar viajes peatonales, mejorar la experiencia en el espacio público y promover el uso de la bicicleta, propiciando así el cambio de los modos motorizados a los modos activos.

Colombia hoy tiene un importante compendio de instrumentos técnicos que le permiten estar a la vanguardia en relación con la implementación de infraestructura que cumpla con los principios universales de ser amigable con la promoción de modos activos como el peatón y el ciclista, siempre teniendo presente los requerimientos preponderantes de la una movilidad accesible y diferencial, como la Guía de cicloinfraestructura para ciudades colombianas, publicada en 2016.

Una infraestructura segura, atractiva, directa, cómoda y coherente que permita generar conexión entre los límites urbanos y las centralidades, e intermodalidad con el sistema de transporte, que propicien el cambio modal que se necesita para mitigar el cambio climático y que contribuya a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, es lo que recoge la “Guía de Cicloinfraestructura de alto impacto - Tipo Ciclo Alameda”, que se convierte en una herramienta adicional, que suma a la promoción de la movilidad activa y segura, y que nace del ejercicio de diferentes prospecciones asociadas a las necesidades planteadas por la comunidad ciclista y peatonal.

¹ Basado en el estudio del professor Christian Brand de la Universidad de Oxford, publicado en el artículo científico “The climate change mitigation impacts of active travel: Evidence from a longitudinal panel study in seven European cities in 2021”. Estudio realizado en siete ciudades europeas, en el que participaron 3.800 personas.

Este instrumento, fundamentalmente, genera lineamientos técnicos para que las otras regiones del país incorporen en la gestión de sus proyectos la promoción y consolidación de la bicicleta como un modo de transporte, dando además cumplimiento a la acción de “emitir y fortalecer manuales de diseño de infraestructura para que reconozcan las dinámicas urbanas como la movilidad del cuidado y la movilidad activa con enfoque de género y diferencial” de la Estrategia Nacional de Movilidad Activa con enfoque de género y diferencial, y el propósito de diseñar y construir ciudades más inclusivas y sustentables de la Colombia Potencial Mundial de la Vida.

El Gobierno del cambio, en cabeza del presidente Gustavo Petro y de la Vicepresidenta Francia Márquez, agradece al Ministerio Federal de Cooperación Económica (BMZ), la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), la Oficina de Asuntos Exteriores de la Commonwealth y Desarrollo del Reino Unido (FCDO), la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) y la Unión Europea, y la red de C40, con el apoyo de C40Cities Finance Facility (CFF) y Euroclima, por el apoyo manifiesto en la creación de este tipo de instrumentos técnicos que se convierten en elementos de importancia para el desarrollo de la infraestructura del país.



William Camargo Triana
MINISTRO DE TRANSPORTE

Prólogo

Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá

La movilidad sostenible, a través de los proyectos que la configuran, además de aliviar las dificultades urbanas que vivimos hoy en día, asociadas a la congestión, al cambio climático y la democratización del espacio público, tiene un potencial de transformación de las prácticas cotidianas de las personas.

Estos proyectos no solo implican un conglomerado de materiales y de asuntos técnicos alejados de las experiencias humanas. Sino, también logran cambiar el cómo vivimos nuestras ciudades, unir grupos poblacionales diversos, resignificar a las personas y a los lugares y demostrar que, sin importar las características físicas y socioeconómicas, las ciudades se construyen y se planean para todas las personas.

Inicialmente, los proyectos de cicloinfraestructura fueron contruidos en zonas remanentes del espacio público, principalmente en las zonas peatonales o rondas hídricas. Sin embargo, el incremento en el uso de modos de transporte sostenibles, como la bicicleta, su impacto en la reducción de los efectos de cambio climático, disminución en la siniestralidad vial y potencialidad para promover los viajes realizados por las mujeres en sus diversidades, ha generado la necesidad de poder contar con

infraestructura dedicada a usos especiales, mediante la redistribución del espacio público y la inclusión de voces y experiencias que antes no habían sido tenidas en cuenta.

Para poder afrontar los retos que plantea el uso masivo de la bicicleta en los entornos urbanos y garantizar condiciones de inclusión, seguridad, comodidad y accesibilidad, es imprescindible contar con un documento que incluya las experiencias en aquellos territorios que han migrado a nuevas alternativas de infraestructura y que se configuran como “buenas práctica” en la planeación de la movilidad en bicicleta.

Así, esta guía busca orientar y consolidar acciones que se deben desarrollar de forma lógica en búsqueda de dar principio de realidad a los proyectos de cicloinfraestructura, a partir de ejemplos relevantes para el contexto latinoamericano, que muestran cómo podemos renovar urbanísticamente a Bogotá, y darle un papel destacado a la movilidad activa. Este objetivo permite construir una ciudad más cómoda, inclusiva, segura, con mejor calidad de vida y calidad de ambiente, donde peatones, peatonas y ciclistas pueden moverse tranquilamente al contar con una opción que sea la más conveniente y gozosa.

Bogotá resalta el caso de estudio de la Cicloalameda Medio Milenio, proyecto que a 2022 se encuentra en proceso de licitación para su posterior construcción, el cual se propuso como un corredor de alta capacidad para ciclistas con un alto impacto urbano, ecológico, social y económico que atraviesa a Bogotá de sur a norte, conectando zonas de diferentes condiciones sociales, en las cuales la bicicleta y la movilidad peatonal tienen la prioridad. De esta manera, la cicloalameda se constituye como un aporte significativo a la reducción de emisiones, al incentivar el uso de modos de transporte no motorizados, de forma segura, inclusiva y cómoda. En esta guía se expone su proceso de estructuración, desde su fase de idea, pasando por la planeación, diseño y propuesta de construcción, hasta su esperada operación, resaltando la importancia de incluir en todas sus fases la perspectiva de género, la inclusión social y el cambio climático.

Es importante destacar que las Cicloalamedas se conciben como vías rápidas, directas, con alto potencial turístico y recreativo, que facilitan viajes largos y cómodos en bicicleta u otros vehículos de micromovilidad, y cuentan con zonas que permiten la intermodalidad con otros sistemas de transporte como el Metro, Regiotram y el sistemas de bicicletas compartidas. Así, se diseña

un perfil completo, con aceras, ciclorruta, franjas de paisajismo, separadores, calzadas, y todo aquello que compone el espacio público.

Esta visión de nueva cicloinfraestructura está reglamentada en Bogotá en el actual Plan de Ordenamiento Territorial, que proyecta durante los próximos años fortalecer la red de ciclorrutas con la disposición de más kilómetros, entre ellos los corredores verdes (cicloalamedas), siendo la Cicloalameda Medio Milenio el primer proyecto que ofrecerá la ciudad.

Visto de esta forma, la infraestructura del transporte y la planeación de la movilidad permite promover los objetivos sociales enfocados a la igualdad, el acceso a las oportunidades urbanas, la formación educativa y profesional, el potenciar la autonomía física y mejorar las condiciones económicas. Es así como es bien sabido que el aumento en los kilómetros de la red ciclista en una ciudad es directamente proporcional al crecimiento de los viajes en bicicleta, y reduce notoriamente la siniestralidad vial.

Bogotá agradece el apoyo brindado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH y el grupo de ciudades C40 a través del programa C40 Cities Finance Facility, financiado por el Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por la asistencia técnica brindada en la fase de preparación de la Cicloalameda Medio Milenio y esta guía Contar con una visión internacional de ejemplos de Ciclo Alamedas que permitan identificar condiciones y características que se puedan aplicar en el contexto bogotano, es una excelente herramienta que gracias a esta guía puede replicarse a otros territorios latinoamericanos y, en general, del sur global.



Deyanira Ávila
SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD DE BOGOTÁ

Introducción

En la última década, la cicloinfraestructura ha tenido un fuerte impulso tanto en ciudades con una cultura ciclista consolidada, como en aquellas que apenas entran a promover este medio de movilidad.

En el norte de Europa, en las zonas urbanas con mayor tradición ciclista, ya se avanza hacia una segunda generación de infraestructura no-motorizada a través de las “autopistas para bicicletas”, que buscan capacidad, confort e incluso generar transformaciones urbanas que la cicloinfraestructura tradicional no lograba detonar.

Ahora ciudades como Bogotá, con su tradición de más de 20 años de cultura ciclista, adaptan este modelo a un contexto latinoamericano.

Cities Finance Facility (CFF), en alianza con la ciudad de Bogotá, reunió la expertise y apoyo técnico y financiero de la GIZ, C40 y el BID para traer por primera vez este concepto a Latinoamérica. Durante los años 2016 al presente (2022), CFF apoyó a Bogotá en el desarrollo de la primera Cicloautopista por fuera de Europa. Esta se denominó “cicloalameda”, en alusión a su función ciclista pero también de espacio público. El proyecto realizó un proceso de maduración, desde una adaptación técnica de los diseños encontrados en otros casos internacionales al contexto Latinoamericano y sus idiosincrasias tanto físicas como culturales, hasta el desarrollo de una estrategia financiera y de apoyo

político-institucional para poder hacer el proyecto realidad. En 2022, la Cicloalameda Medio Milenio (CAMM) se encuentra finalizando sus diseños ejecutivos y se prepara para entrar en la etapa de construcción.

Si bien el interés en proveer una mejor infraestructura que responda a las necesidades de desplazamiento de los ciudadanos se está dando en diferentes regiones del país, tal es el caso de La Ciclorruta Metropolitana Norte-Sur que tiene como principal objetivo cruzar la ciudad de norte a sur, conectando los municipios de Bello, Itagüí y Envigado en los extremos de la ciudad de Medellín, esta guía busca capturar el camino recorrido en Bogotá, haciendo un recuento de los casos internacionales sobre el cual este mismo se inspiró, con el fin de acortar el camino para las ciudades colombianas que deseen llevar su cicloinfraestructura al siguiente nivel de una manera expedita, eficiente y contundente. Además, la guía busca que las ciudades colombianas contemplen en la formulación de sus proyectos los temas de biodiversidad y la protección de la fauna y flora, clima y el confort climático para los usuarios que se movilizan en bicicleta, pues el territorio colombiano es diverso y exige una planificación de acuerdo con el contexto específico de cada región.

La presente guía es práctica, con un enfoque basado en la implementación y toma de decisiones para diferentes actores que participan en un proceso tan complejo, largo y amplio como lo es la materialización de una cicloalameda. La información está organizada de forma modular, de manera que tanto personas especialistas en ingeniería y arquitectura interesadas en el diseño, personas directivas y líderes elegidas, gestoras sociales y representantes de entidades financieras puedan profundizar en sus intereses, manteniendo presente su unión con el todo. El éxito de esta guía se medirá en su capacidad de inspirar y conducir a ciudades y líderes latinoamericanos a implementar su propia cicloalameda.

Estructura de la guía

Esta guía tiene como objetivo principal apoyar el desarrollo de una hoja de ruta para la implementación de proyectos de cicloinfraestructura de alto impacto en ciudades Latinoamericanas.

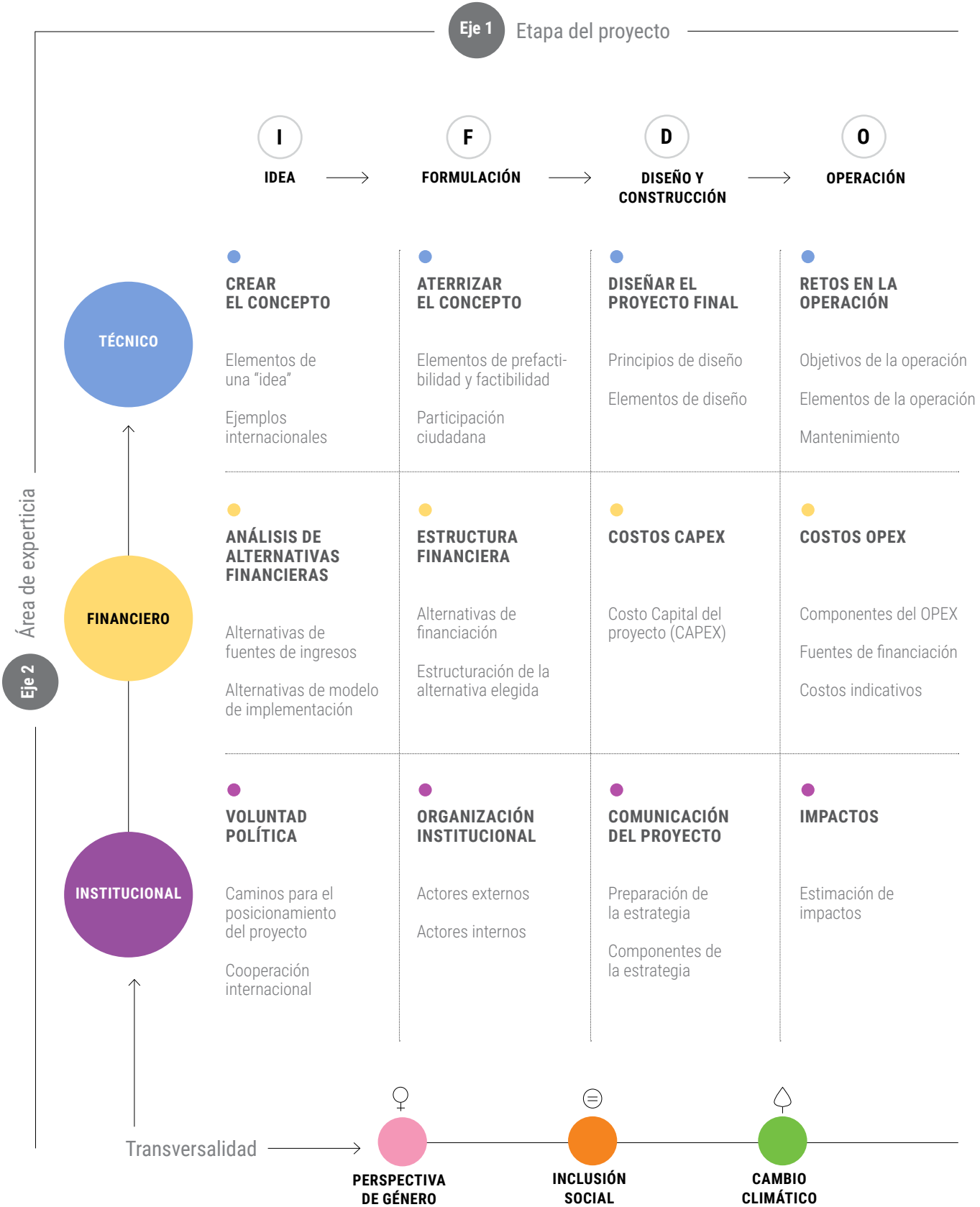
La guía se estructura en dos ejes:

- Eje 1 Etapa del proyecto
- Eje 2 Área de experticia

Estos ejes permiten consultar el documento según el área de interés de las personas lectoras. Adicionalmente, a lo largo del contenido de la guía se incorporan recomendaciones sobre la perspectiva de género, cambio climático e inclusión social, componentes transversales a considerar en todas las etapas del proyecto y por todos los actores involucrados.

ILUSTRACIÓN 1:
Estructura de la guía

FUENTE: Elaboración propia



Etapas de la guía

Eje 1

Etapas del proyecto

I

IDEA

Consiste en la creación de una idea totalmente nueva (partiendo desde cero), hasta su definición a nivel de bosquejo de un proyecto con un alcance, atributos, y objetivos que permitan establecer de manera preliminar los tiempos y recursos necesarios para su desarrollo.

F

FORMULACIÓN

Va desde el proyecto a nivel conceptual y lo desarrolla hasta tener un soporte detallado de sus alcances, incluyendo costos, que permitan tomar decisiones de ejecución física y financiera.

D

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Consiste en la determinación a detalle de todos los atributos del proyecto hasta su materialización en obra.

O

OPERACIÓN

Inicia a partir de la entrega de la obra y da inicio al funcionamiento de la infraestructura, durante esta etapa se debe incluir la evaluación expost del proyecto, se deben monitorear los resultados y los indicadores planteados en las etapas previas.

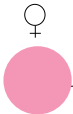


PERSPECTIVA DE GÉNERO

La triple situación entre la crisis climática, la del cuidado y la de la COVID-19 han elevado la importancia del ciclismo urbano equitativo e incluyente. Si tomamos en cuenta el rol de la bicicleta en una recuperación de la COVID-19 sostenible y justa, es importante que las políticas públicas de la bicicleta y la planeación de la cicloinfraestructura incorporen una perspectiva de género, diferencial e interseccional. Esta perspectiva refleja un entendimiento de que el género es un constructo social que interactúa con otros ejes de la identidad, como la autodeterminación étnica, la clase social, la nacionalidad, entre otros y que se relaciona de maneras complejas para crear diferencias en nuestras experiencias del mundo. La brecha de género y otras desigualdades en el ciclismo urbano hace parte de un sistema más amplio, por esto, un enfoque diferencial e interseccional es importante para orientar las desigualdades estructurales y los sistemas de poder, privilegio y opresión (Lam & Lupton-Paez, 2020a).

Por ello, es importante que las mujeres de todas las edades participen en todas las etapas de un proyecto de cicloinfraestructura: planeación, diseño y construcción y operación. La presencia mayoritaria de hombres en la planeación de infraestructura y servicios para el ciclismo urbano así como en la elaboración herramientas de auditoría para evaluar el nivel de calidad de la infraestructura ciclista, implica que las políticas no contemplan las necesidades propias al género, lo cual se desemboca en la inequidad en la movilidad cotidiana (Moscoso et al., 2021). Tal desconocimiento se materializa, por ejemplo, en la elección de “rutas seguras” enfocadas en las necesidades de los hombres ciclistas, desatendiendo las barreras que enfrentan las mujeres y niñas para usar la bicicleta de forma segura, como lo son el miedo al hurto y el acoso sexual callejero.

Transversalidad



PERSPECTIVA DE GÉNERO



INCLUSIÓN SOCIAL



CAMBIO CLIMÁTICO

Eje 2

Área de experticia

TÉCNICO

Abarca aspectos de diseño de los atributos físicos y operacionales de la infraestructura ciclista.

FINANCIERO

Abarca aspectos relacionados con las fuentes, costos y modelos de financiamiento, además de la ejecución del proyecto.

INSTITUCIONAL

Abarca aspectos de coordinación de equipos, manejo público y comunicacional y de gestión general estratégica del proyecto.

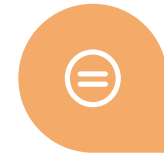


CAMBIO CLIMÁTICO

La crisis mundial generada por las emisiones de gases de efecto invernadero ha propiciado a los gobiernos nacionales a comprometerse tanto con acciones de mitigación como de adaptación a los efectos del cambio climático.

La cicloinfraestructura de alto impacto busca atacar ambos frentes de manera simultánea. En cuanto a mitigación, al hacer de la bicicleta un modo de transporte competitivo y eficiente en términos de velocidad, confort y tiempo de viaje, aumenta la probabilidad de aumentar su uso y generar un cambio modal respecto a modos motorizados contaminantes.

En cuanto a adaptación, el uso de elementos verdes en el diseño de la cicloinfraestructura de este tipo que permitan la absorción de CO2, manejo de aguas pluviales especialmente en condiciones extremas, y de aumentar la biodiversidad urbana permite cumplir con este propósito fundamental frente al cambio climático.



INCLUSIÓN SOCIAL

El componente de participación y relacionamiento ciudadano de los proyectos de movilidad sostenible debe incluirse como una apuesta práctica en el proceso de consolidación de los proyectos de ciclo infraestructura.

La inclusión social parte del principio de mejorar procesos para que las personas que se encuentran en desventaja debido a su identidad, condiciones socio-económicas, de género y no materiales logren ser partícipes de la toma de decisiones de su cotidianidad.

En el contexto latinoamericano, la bicicleta es uno de los vehículos más utilizados por comunidades empobrecidas, vendedores informales y pequeñas economías que la utilizan como medio de subsistencia o como transporte de largas distancias ante la ausencia de capacidad de pago de otros medios de transporte.

Es por esto que esta guía plantea la inclusión de actores invisibilizados para mejorar las condiciones de su movilidad; y de este modo impulsar un equilibrio de acceso igualitario de oportunidades y movilidad social.

Transversalidad



PERSPECTIVA DE GÉNERO



INCLUSIÓN SOCIAL



CAMBIO CLIMÁTICO

¿Qué es una cicloalameda?

Una cicloalameda es un tipo de cicloinfraestructura de alto nivel de servicio (confort, velocidad, capacidad) apta para viajes de larga distancia, al tiempo que mejora el espacio público a su alrededor.

Una cicloalameda debe ser concebida bajo una vocación tanto de movilidad como de permanencia.

Por un lado, este tipo de infraestructura debe permitir a los ciclistas sostener de manera segura y cómoda altas velocidades para permitir la realización de viajes de larga distancia de una forma competitiva frente a otros modos motorizados.

Por el otro lado, una cicloalameda también debe aprovechar su gran envergadura de intervención para realizar mejoras de revitalización urbana y creación de espacios públicos vibrantes para la permanencia.

»
ILUSTRACIÓN 2:
Infraestructura ciclista a
implementar de acuerdo
a la vocación de movilidad
y lugar

FUENTE: Adaptado de
TfL 2013

FOTOS
(IZQUIERDA A DERECHA DE
ARRIBA A ABAJO):
AlehoPzart, 2006
Pardo, 2011
The bike way, 2021
EURIST, 2009

Movilidad y Permanencia

La cicloalameda es un tipo de infraestructura que puede ser apta para contextos inter-urbanos y urbanos de igual forma.

En el caso inter-urbano, una cicloalameda puede priorizar más su vocación de movilidad, permitiendo conexiones de larga distancia en un área metropolitana.

En el caso urbano, una cicloalameda debe balancear sus funciones de movilidad con las de permanencia, generando mejoras en espacio público e incentivando actividades de permanencia cultural y económica para la implementación de cicloinfraestructura.

Vocación
de
movimiento



Vocación
de
permanencia

Espacio Público

La cicloalameda busca generar un impacto en la cantidad y calidad de la oferta de espacio público de la ciudad. Para esto, el concepto de “Alameda” hace alusión al énfasis colocado en el diseño de las zonas aledañas a la cicloinfraestructura, de manera que se integren las funciones tanto de movilidad activa (caminata y andar en bicicleta) con las actividades de permanencia y disfrute que redundan en desarrollo económico y cohesión social y cultural. Este énfasis diferencia a una cicloalameda de una cicloinfraestructura de alta capacidad por sí sola, ya que se busca aprovechar el poder transformador de este tipo de intervenciones para regenerar la vida pública y mejorar el diseño urbano dentro del área de influencia del proyecto. Es por esto que se incluye una descripción explícita de las franjas funcionales aledañas a los carriles para bicicleta a lo largo de la guía, como parte del concepto.

Ecología y Medio Ambiente

Una cicloalameda tiene una vertiente medioambiental y ecológica importante que la define y distingue de proyectos tradicionales de movilidad y espacio público. Desde su concepción, el trazado y diseño busca fortalecer la Estructura Ecológica de la ciudad, incluyendo cuerpos de agua como canales, ríos y humedales, y cuerpos verdes para aumentar los individuos vegetales y conexión con parques de manera que se aumente la biodiversidad y sostenibilidad de los entornos urbanos. Adicionalmente, y a una macroescala la cicloalameda tiene un objetivo claro ante el cambio climático debido a que, con su implementación, busca reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), emisiones locales contaminantes, y en su diseño incluir infraestructura verde². Un proyecto de cicloalameda se enmarca dentro de la normativa ambiental local e internacional, buscando avanzar en los acuerdos firmados a nivel nacional a través de una contribución local.



CAMBIO CLIMÁTICO

Colombia es suscriptor de varios acuerdos internacionales que buscan luchar contra el cambio climático, incluyendo el [Protocolo de Kyoto](#) y el [Acuerdo de París](#). Dentro de este marco, el país y sus ciudades trabajan para cumplir con la NAMA TAnDem: Transporte Activo y Gestión de la Demanda en Colombia, que tiene como objetivo **lograr una participación modal del 10% de la bicicleta en las zonas urbanas participantes al 2030**. La Cicloalameda Medio Milenio (CAMM) en Bogotá fue concebida para aportar hacia este objetivo a nivel municipal, lo cual le da además de un sustento técnico, un sustento normativo y posibilidades para acceder a fondos verdes internacionales.



ILUSTRACIÓN 3:
Túnel cicloinfraestructura,
Holanda

FUENTE: Pardo, 2017

Género e Inclusión Social

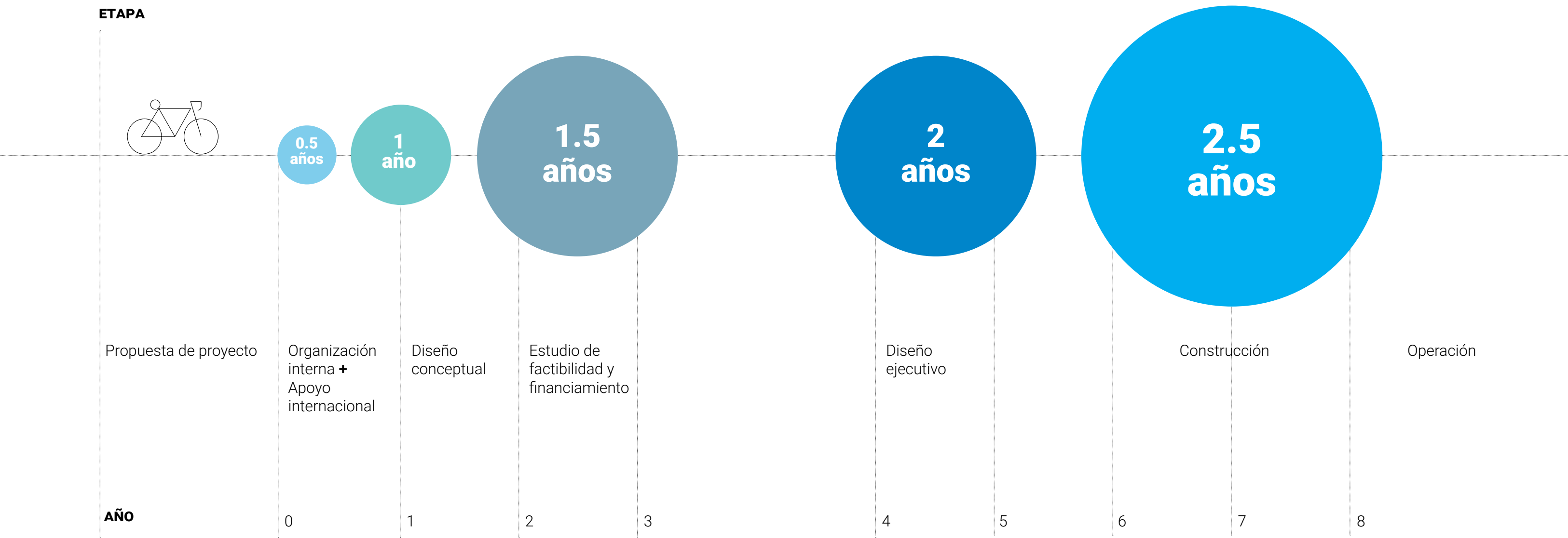
Existe adicionalmente una vertiente transversal importante que abarca todas las facetas del diseño de una cicloalameda, y es su énfasis en los componentes de género y de inclusión social. Ambas dimensiones conducen a repensar las decisiones de diseño físico y de participación ciudadana tomadas a lo largo del proyecto. A nivel internacional, los patrones y necesidades de viaje entre mujeres y hombres son distintos. Por lo general, los hombres realizan principalmente viajes desde su casa al trabajo y viceversa, mientras las mujeres realizan viajes de cuidado, es decir, viajes asociados con el trabajo de cuidado y del hogar, como acompañar a menores, acompañar o visitar a familiares enfermos y personas mayores, hacer recados, entre otros (Moscoso et al., 2021). Esto ha sido reflejado en políticas públicas del “cuidado” al priorizar la ciudad de proximidad y de movilidad de cortas distancias y bajo costo. Adicionalmente, se debe tener en cuenta el nivel de ingresos las personas usuarias de la bicicleta. Por ejemplo en Bogotá, cerca del 80% de los viajes en bicicleta en la ciudad se realizan por personas usuarias de bajos ingresos, lo cual exige especial atención a la hora de planificar la infraestructura y servicios. (Encuesta de Movilidad de Bogotá, SDM 2019).

² La infraestructura verde es un sistema de infraestructura urbana que fortalece a los socioecosistemas para hacer frente al cambio climático, a través de la implementación de iniciativas de planeación, gestión y diseño multifuncionales que abordan diversas escalas. Se constituye por redes que integran estrategias y proyectos basados en la naturaleza para proveer servicios ecosistémicos y múltiples beneficios (GIZ México, 2019).

Cronograma de implementación Cicloalameda Medio Milenio en Bogotá

8 años

De principio a fin (estimado)





Eje 1



Idea

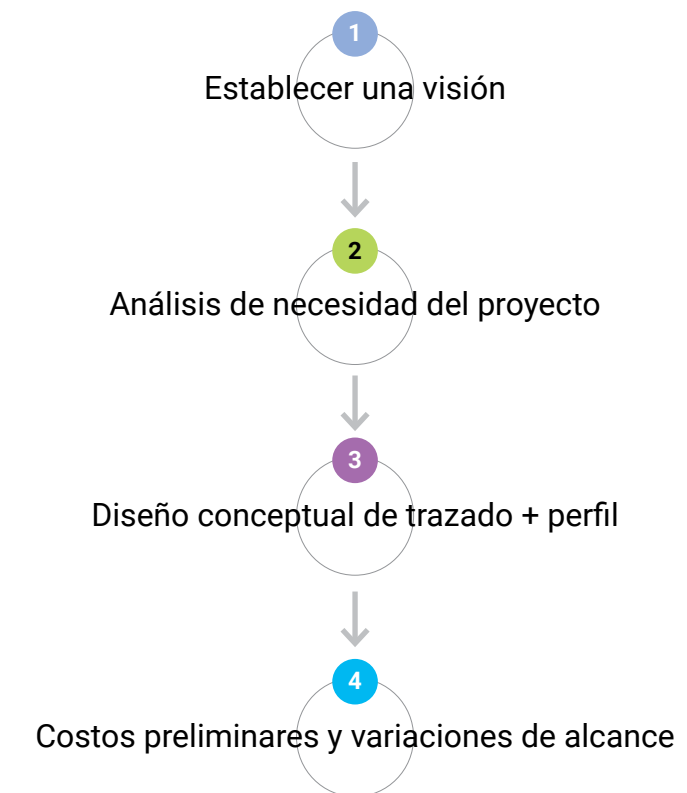
1 Crear el concepto



1.1 Elementos de una idea

Esta primera fase el proyecto de la cicloalameda se desarrolla a partir **del análisis de información y el planteamiento de soluciones a través de un diseño conceptual**. El diseño conceptual presenta una propuesta general en planta y secciones transversales que muestran de manera integral la forma como el proyecto logra sus objetivos una vez implementado.

Es suficiente un nivel de detalle básico para desarrollar el diseño conceptual, que permita entender de manera clara e integral la idea a desarrollarse. La idea debe retroalimentarse desde esta etapa temprana tanto con los equipos expertos como con las necesidades de los ciudadanos y futuros usuarios (**ver sección 4.2 Participación Ciudadana**). Considerando lo anterior, para el desarrollo de la propuesta conceptual se deben tomar en cuenta los siguientes pasos.



PÁGINA ANTERIOR
ILUSTRACIÓN 4: Supercycle
highway de Londres

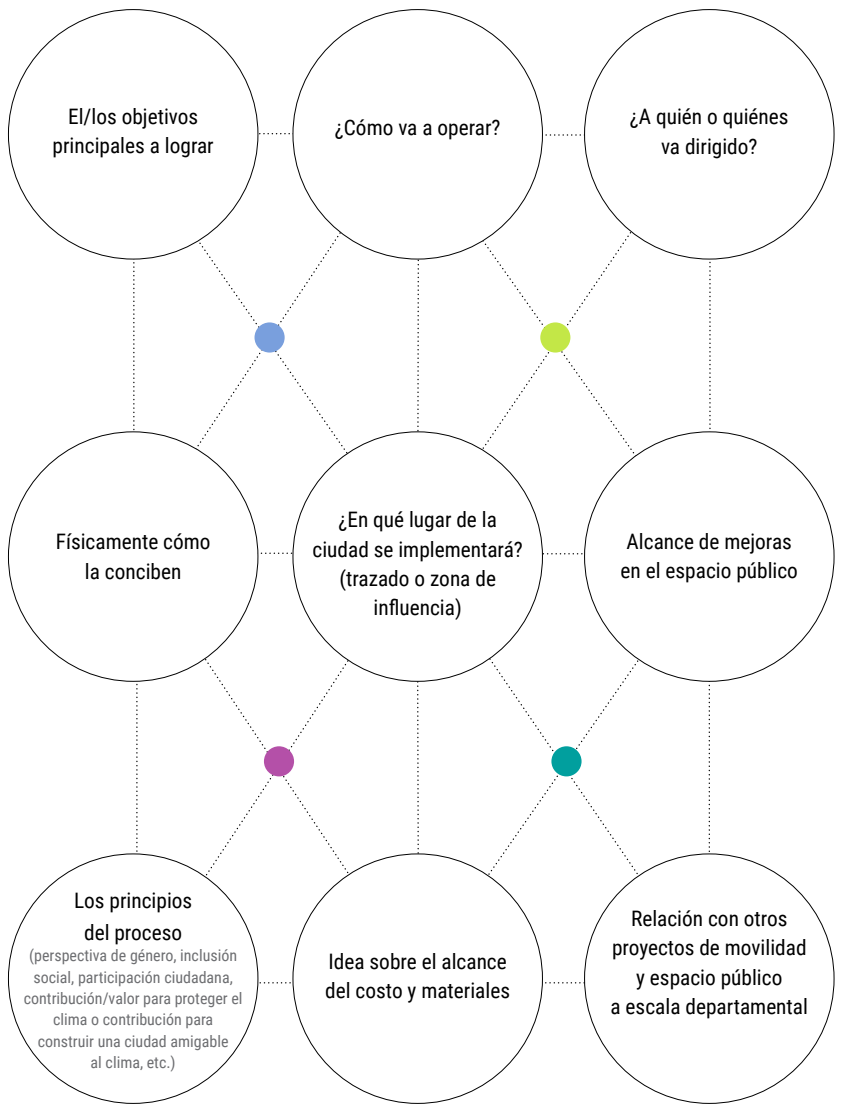
FUENTE: The Guardian, 2016

«
ILUSTRACIÓN 5: Render
cicloalameda en Bogotá

FUENTE: C4o CFF, 2017

Establecer una visión

La visión describe los aspectos tangibles e intangibles del proyecto, y sirve como una “constitución” para guiar su desarrollo en etapas posteriores. La visión puede incluir una descripción explícita sobre aspectos como:



PERSPECTIVA DE GÉNERO

GENERAR UNA VISIÓN INCLUYENTE DE LAS NECESIDADES DE LAS MUJERES

Cualquier persona de la ciudadanía es usuaria potencial de un proyecto de cicloinfraestructura de alto impacto. Sin embargo, es importante ampliar el **enfoque hacia la movilidad del cuidado que incluya: el cuidado de las infancias, personas enfermas y personas adultas mayores**. Si un proyecto cuenta con un alto índice de población de personas adultas mayores, se recomienda priorizar la movilidad activa e independiente de este grupo, incluyéndola desde la visión del proyecto (C40 CFF, 2020).

Dentro la visión del proyecto es esencial que se promueva el uso de la bicicleta entre los grupos en situación de vulnerabilidad principalmente mujeres y niñas. Teniendo en cuenta a este sector de la población, los objetivos a considerar en la visión pueden ser los siguientes:

- Aumentar el número de viajes en bicicleta realizados por mujeres y niñas
- Ampliar el enfoque de la cicloinfraestructura hacia la movilidad del cuidado que incluya infancias, personas enfermas y adultas mayores
- Generar infraestructura que satisfaga los diferentes patrones de viajes
- Mayor accesibilidad para las mujeres

Natalia Laurens
DIRECTORA
SIGMA CONSULTORES

REALIZARON LOS
ESTUDIOS DE
FACTIBILIDAD DE LA
CICLOALAMEDA EN
BOGOTÁ

“ En lo técnico, es muy importante **mantener el concepto y las premisas claras** desde el inicio del proyecto (corredor verde, seguro, rápido y coherente). Una visión definida de lo que se quiere y que exista demanda certera hará que sea atractivo el proyecto. ”



Radbahn Berlín

En 2014, un colectivo ciudadano en Berlín llamado Paper Planes e.V desarrolló el concepto y realizó una serie de publicaciones de imágenes y detalles conceptuales del Radbahn, una cicloalameda en la capital alemana. El colectivo buscó pasar de una idea a un proyecto al realizar publicaciones del proyecto en internet, recibiendo apoyo masivo de la ciudadanía, y una publicación en formato libro con el diseño conceptual. Posteriormente, el Gobierno de Berlín comisionó estudios formales para pasar de la etapa de “idea” a estudios de factibilidad.

La visión del Radbahn la expresaron de la siguiente forma:

Esta visión fue desarrollada en 2014 y surgió de la idea de dar una nueva vida al espacio debajo del viaducto ferroviario elevado de la línea U1 del metro de Berlín, el cual se encontraba olvidado y que estaba protegido como un monumento histórico. En el contexto de los desafíos urbanos urgentes, tales como la necesidad de una transición hacia formas de transporte y un desarrollo urbano más sostenible,

ILUSTRACIÓN 6:
Ilustración proyecto
“Radbahn”

FUENTE: Radbahn Berlin, s.f.

este espacio debe re-imaginarse para que pueda experimentarse de una manera completamente nueva.

Contando con protección para el viento y diferentes condiciones climáticas, la ciclovía de aproximadamente 9 km de distancia irá por debajo y a un costado en algunos tramos de la línea elevada del metro, desde la estación Bahnhof Zoo en la parte oeste de la ciudad, hasta Oberbaumbrücke en el este. Aquí, personas jóvenes y adultas mayores podrán rodar de manera segura a través de 3 distritos de Berlín y ex-

*plorar sus características mientras son segregados y segregados del tráfico durante casi todo el trayecto. El Radbahn, contrario a su nombre, **no es solo una ciclovía, sino también un espacio urbano que puede ser explorado de diferentes maneras y que responde a las distintas necesidades de su población***³.

³ Para mayor información consulta Uber Radbahn. Disponible en: <https://radbahn.berlin/en/ueber-radbahn> y <https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/verkehrsplanung/radverkehr/radprojekte/radbahn-u1/>

Análisis de necesidad del proyecto

El segundo paso para la conceptualización de la “idea” o diseño conceptual radica en identificar las necesidades de movilidad y de espacio público que atenderá directamente el proyecto de cicloalameda.

Para el componente de **movilidad** es fundamental que se realice un análisis de demanda y oferta que nos informará sobre la caracterización de la movilidad en las ciudades interesadas en implementar este tipo de cicloinfraestructura.

» Demanda

Estimación de cuántos viajes en bicicleta, tanto inducidos, por crecimiento, por cambio modal o por cambio de ruta se pueden lograr a través del proyecto. Existen diferentes metodologías para su estimación⁴.

» Oferta

Análisis de la red de cicloinfraestructura en términos de cobertura y conectividad, identificando el impacto de potenciar la conexión entre zonas atractoras y generadoras de viajes, y de sinergias en cuanto a viajes multi-modales con otros medios de transporte limpio.



PERSPECTIVA
DE GÉNERO

ELEMENTOS A CONSIDERAR COMO PARTE DE LAS NECESIDADES DEL PROYECTO

Algunos de los elementos a considerar dentro del análisis del posible trazado y diseño del proyecto con perspectiva de género son (Valdivia et al., 2017 & C40 CFF, 2017).

- Analizar datos de violencia sexual
- Nivel de seguridad (promedio del índice de seguridad nocturna) y vida pública a lo largo del día en el entorno urbano
- Identificar escondites o terrenos baldíos que generen inseguridad
- Analizar estado y permeabilidad de las fachadas aledañas al espacio público
- Analizar la visibilidad y legibilidad del espacio público
- Identificar facilidades de movilidad en bicicleta con infancias
- Identificar el mobiliario urbano existente para la movilidad del cuidado
- Analizar la accesibilidad de la zona a intervenir (identificar intersecciones seguras).

⁴ Para mayor información revisar la sección “Toolbox” de esta guía.

Potencial de cambio modal

Al momento de definir el trazado, se deben tomar en cuenta no sólo viajes en bicicleta, sino también el potencial para generar un cambio modal desde los modos motorizados hacia modos de transporte más sustentables como la bicicleta. En Bogotá, la cicloalameda conecta zonas de alta motorización con los destinos de estos viajes para promover el cambio del vehículo particular hacia la bicicleta. Adicionalmente, la cicloalameda se conecta con las líneas de BRT para permitir viajes inter-modales más sostenibles.

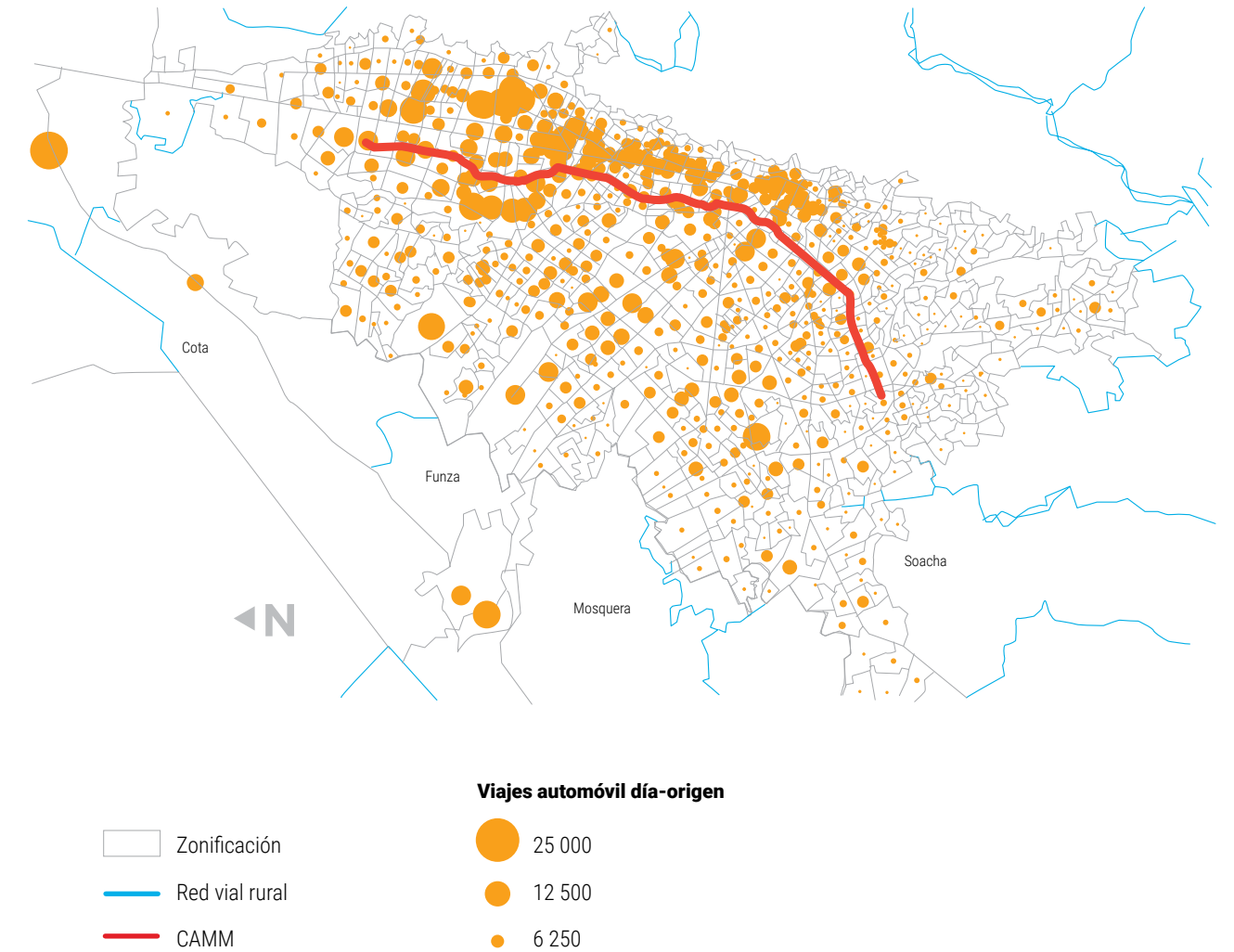


ILUSTRACIÓN 7:
Origen de viajes en
automóvil en el corredor
CAMM Bogotá

FUENTE: Buis, 2017



PERSPECTIVA
DE GÉNERO

**FACTORES A CONSIDERAR PARA CARACTERIZAR
LA MOVILIDAD DE LAS MUJERES**

Los viajes que realizan las mujeres tienen patrones diferentes que aquellos realizados por los hombres, especialmente en cuanto a viajes relacionados con actividades del “cuidado”. En cuanto a la **demanda**, es decir, la estimación de viajes en bicicleta, se deben considerar los siguientes aspectos (Lam & Lupton-Paez, 2020a):

- Nivel socioeconómico y densidad de población (población mayor de 54 años y menor de 19 años).
- Número de viajes desagregados por variables como el **género, autodeterminación étnica, edad, discapacidad, identidad LGBTI+**, etc.
- Motivos de viajes (para todos los modos de transporte y la bicicleta).

Por otro lado, con respecto al análisis de la **oferta** se deben considerar los siguientes aspectos (Lam & Lupton-Paez, 2020b & Lam & Lupton-Paez, 2020c):

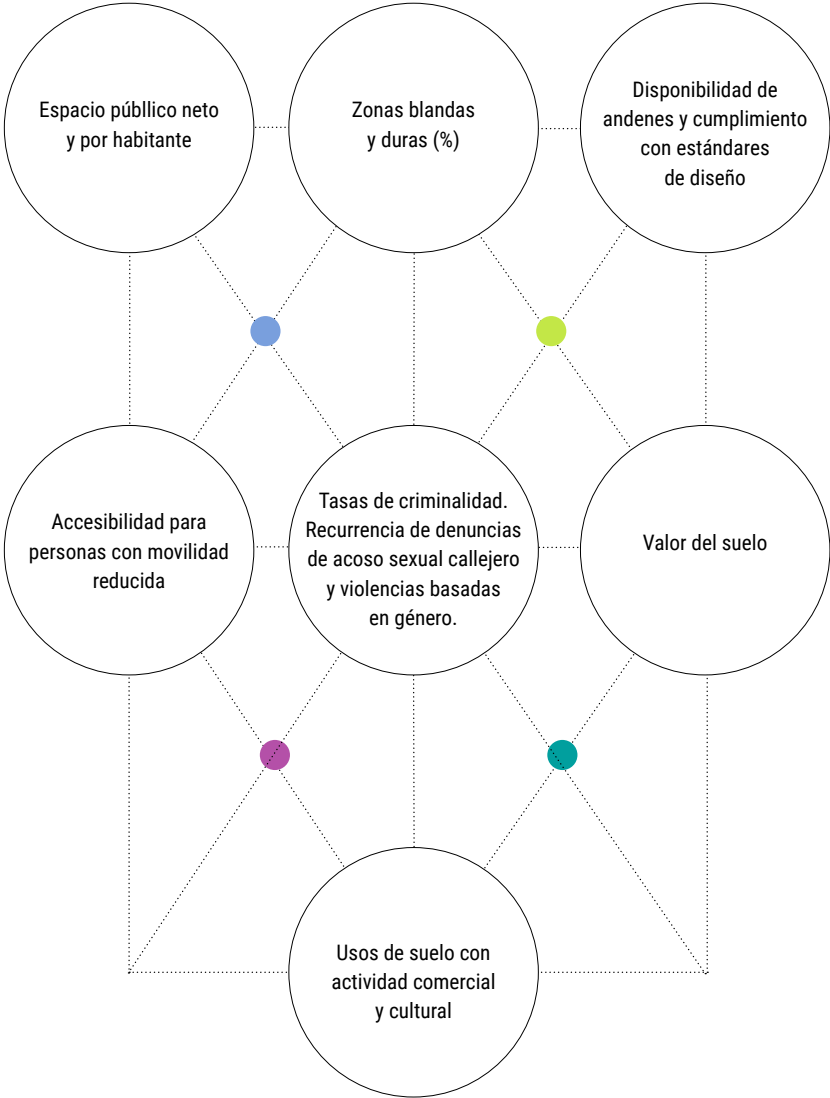
- Acceso a cicloinfraestructura (porcentaje de personas usuarias que viven a una distancia menor de 300 m de una ciclorruta).
- Identificación de zonas generadoras y atractoras de viajes que facilitan la movilidad del cuidado, tales como; colegios, hospitales, centros médicos, farmacias y supermercados.
- Distancia recorrida en los viajes de mujeres (para todos los modos de transporte y la bicicleta).

Para el componente de **espacio público**, es importante identificar las necesidades del proyecto desde la visión de revitalización urbana que se quiere lograr a través de este.

Un alcance reducido se enfoca en brindar la infraestructura de espacio público básica (e.g. andenes para la movilidad peatonal) a lo largo del trazado.

En el otro extremo, un alcance más amplio puede buscar resolver necesidades de la ciudad como un déficit en la cantidad de espacio público y zonas verdes por habitante, inseguridad personal y vandalismo, o la falta de vitalidad económica y cultural.

El análisis para identificar estas necesidades puede incluir una espacialización de lo siguientes atributos:



Diseño conceptual de trazado + perfil

A partir del análisis preliminar realizado, se deben comenzar a desarrollar para los diferentes tramos principales e intersecciones, además de hitos urbanos, bosquejos de diseño físico que representen la visión del proyecto. Esto permite a la ciudadanía entender la intención y alcance del proyecto, generalmente a través de una representación gráfica del “antes y después”.

Hitos urbanos en el trazado

El proyecto Cicloalameda Medio Milenio (CAMM) desarrolla dentro de los hitos urbanos ejemplos de transformación en su Visión del proyecto, indicando la intención no solo de movilidad e infraestructura, sino también de cambios económicos y sociales profundos de zonas abandonadas. La antigua estación del Tren de la Sabana es un punto de transformación urbana crítico que hace parte del proyecto de cicloalameda en Bogotá.

Fuente: Buis *et al.*, 2017.



ILUSTRACIÓN 8:
Estación de
La Sábana, Bogotá

FUENTE: C40 CFF, 2017



PERSPECTIVA
DE GÉNERO

UN TRAZADO CON ALTA DENSIDAD DE SERVICIOS CONEXOS

Contar con una red de cicloinfraestructura conectada con servicios conexos promoverá viajes de mayor distancia y ayuda a reducir la barrera de uso por parte de las mujeres (C40 CFF, 2020).

El trazado de la cicloalameda debe buscar integrar servicios conexos como:

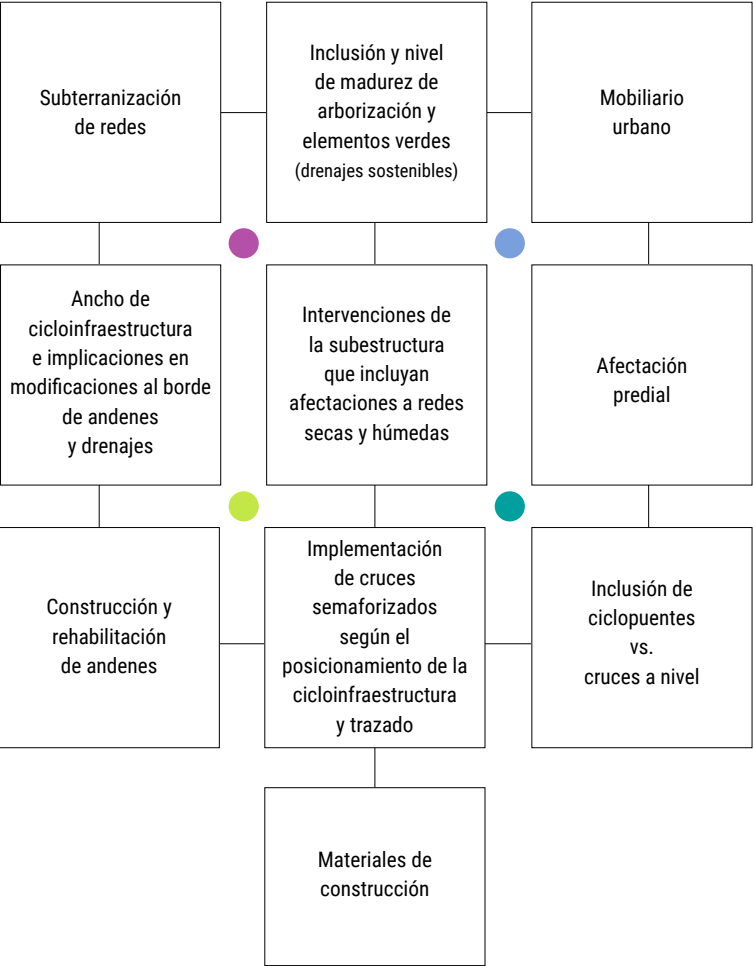
- Baños públicos
- Servicios de mecánica
- Cicloparqueaderos
- Puntos de descanso
- Estaciones del sistema de bicicletas compartidas
- Mobiliario de información y cuidado
- Conexión inalámbrica de internet
- Puntos de policía

En caso de no contar con estos servicios, se recomienda implementarlos como parte del proyecto de cicloalameda.

Costos preliminares y variaciones de alcance

En esta etapa es importante estimar un rango de costo del proyecto. Para ello, la metodología se puede basar en costos unitarios obtenidos de proyectos de movilidad y espacio público construidos localmente con componentes similares.

Es importante establecer diferentes niveles de “alcance” del proyecto en esta etapa, tipo “**Bronce, Plata y Oro**”. Esto permite a las personas tomadoras de decisiones elegir según el presupuesto disponible y aspiraciones que tengan para el proyecto. Algunos de los elementos posibles a variar incluyen:



Deyanira Ávila
SECRETARIA DE
MOVILIDAD DE BOGOTÁ

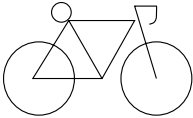
El éxito no es copiar y pegar proyectos. Aunque hay elementos/parámetros que se deben seguir en todos los proyectos, el consejo más importante para implementar este tipo de proyectos es **aprender a leer cada ciudad y las necesidades de las personas**. En Colombia, las condiciones físicas, geográficas, climáticas y culturales no son homogéneas en todas las ciudades. Es importante tener en cuenta estos aspectos para saber qué tipo de proyectos se pueden implementar.

En el caso de CAMM en Bogotá, se propusieron variaciones de alcance que generaron un impacto en el costo total de hasta un 50% menos que en el escenario de diseño base. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de variaciones en costos CAMM para el tramo 1 (Buis *et al.*, 2017).

ILUSTRACIÓN 9:
Supercicloautopista en
Victoria Embankment
Londres, Inglaterra

FUENTE: Transport for
London, s.f

TABLA 1
VARIACIONES EN COSTOS CAMM (COP\$ 2019)

	BRONCE		PLATA		ORO	
	OPCIÓN MÍNIMO (1A)	OPCIÓN ESTRECHO CON ANDÉN (1B)	OPCIÓN ESTRECHO CON ANDÉN, ÁRBOLES GRANDES Y MOBILIARIO (1D)	OPCIÓN ANCHO CON ANDÉN (1C)	OPCIÓN ESTRECHO CON ANDÉN, ÁRBOLES GRANDES, MOBILIARIO Y SUBTERRIZACIÓN (1E)	OPCIÓN IDEAL (ANCHO MAYOR)
						
● COSTO POR KM EN MILLONES DE PESOS COP	4,603	6,222	6,761	7,188	8,103	9,059
● % REDUCCIÓN	-49%	-31%	-25%	-21%	-11%	0%
● ANCHO	Ciclorruta 2.00 m.	Ciclorruta 2.00 m.	Ciclorruta 2.00 m.	Ciclorruta 2.50 m.	Ciclorruta 2.00 m.	Ciclorruta 2.50 m.
	Separador 1.00 m.	Separador 1.00 m.	Separador 1.00 m.	Separador 2.00 m.	Separador 1.00 m.	Separador 2.00 m.
● OPCIONES	Sin andén nuevo	Con andén nuevo	Con andén nuevo	Con andén nuevo	Con andén nuevo	Con andén nuevo
	Sin subterrización	Sin subterrización	Sin subterrización	Sin subterrización	Con subterrización	Con subterrización
	Árboles Jóvenes	Árboles Jóvenes	Con árboles adultos*	Árboles Jóvenes	Con árboles adultos*	Con árboles adultos*
	Sin mobiliario	Sin mobiliario	Con mobiliario	Sin mobiliario	Con mobiliario	Con mobiliario

* Considerar la relación del árbol maduro con la iluminación. Esto para evitar que al crecer, las luminarias queden por encima de las copas y no se genere el impacto esperado o toque hacer gastos recurrentes en podas.

1.2 Ejemplos internacionales

Con el objetivo de mostrar de manera ilustrativa las buenas prácticas aplicadas a nivel internacional en proyectos relacionados con el concepto de cicloalameda, se incluyen los siguientes ejemplos internacionales.



ILUSTRACIÓN 10:
Casos internacionales

FUENTE: Elaboración propia



Madrid Río, Madrid, España

2011



El proyecto consistió en transformar el espacio público ubicado en frente del río Manzanares con el objetivo de generar un lugar de recreación y esparcimiento. La acción implementada para lograr este objetivo fue subterranizar la vía arterial M-30 para liberar

el nivel superficial y transformar el espacio público en un parque urbano con parques, zonas deportivas, puentes para personas a pie y ciclistas, además de una ciclorruta. Los paisajes de la estructura ecológica de Madrid se conectan creando un enlace verde a escala metropolitana, además se distribuyó el espacio vial de manera equitativa dándole prioridad a las personas a pie (Buis et al., 2017).



London Supercycle Highways

2010



El proyecto de Supercycle Highways en Londres buscó crear rutas de alta capacidad y velocidad para ciclistas viajando largas distancias en la ciudad, especialmente dirigidas hacia el mercado de “commuters”, o personas trabajadoras y comunidad estudiantil

con viajes pendulares. La ciudad experimentó con una primera fase de estas cicloautopistas, enfocadas principalmente en mejorar el componente de movilidad, convergiendo en infraestructura de 4.00 m de ancho físicamente segregada del tráfico automotor. Contaban con señalización especial, además de semaforización exclusiva para ciclistas. Actualmente en tramos donde se implementó esta infraestructura, la Supercycle Highway carga cerca de la mitad de todo el movimiento de personas en la hora pico, a pesar de solo ocupar el 30% del espacio vial⁵.

ILUSTRACIÓN 11: Ciclistas en el proyecto Madrid Río

FUENTE: Madridiario, 2018

ILUSTRACIÓN 12: London Supercycle Highway⁶

FUENTE: The Guardian, 2016



Copenhagen Supercykelstier

2012



El programa de súper cicloautopistas en Copenhague inició en 2012 y buscaba integrar viajes de larga distancia de la región a través de infraestructura especial de alto nivel de servicio (ancho mínimo de 4.00 m, señalización especial, tratamiento prioritario

en intersecciones y segregación física). El objetivo de esta red se enfocaba en viajes mayores a 5 km de distancia, por lo que la velocidad del viaje es fundamental para hacer la cicloinfraestructura atractiva para las personas usuarias como alternativa a modos motorizados. La red está compuesta por trazos rurales y trazos urbanos que conectan a la capital danesa con 23 municipios circundantes.



Alameda El Porvenir, Bogotá

2001



El proyecto de la Alameda El Porvenir fue inaugurado en el 2001 y recorrió más de 17 km en su primera etapa, brindando al sector de Bosa en Bogotá un espacio peatonal y ciclista con arborización e iluminación de calidad. Esta Alameda conecta los desarrollos

inmobiliarios residenciales y comerciales de esta zona en crecimiento, orientando los viajes futuros hacia modos sostenibles.

ILUSTRACIÓN 13: Supercicloautopistas en Copenhague⁷

FUENTE: Santafixi, s.f.

ILUSTRACIÓN 14: Alameda El Porvenir

FUENTE: Alcaldía Bogotá, s.f.

⁵ Para mayor información visita ECF. Disponible en: <https://ecf.com/news-and-events/news/evolution-cycle-superhighways-london>

⁶ Para mayor información visita The Guardian. Disponible en: <https://www.theguardian.com/environment/bike-blog/2018/nov/30/whos-behind-the-bid-to-get-londons-flagship-bike-lane-ripped-up>

⁷ <https://supercykelstier.dk/about/>

2

Análisis de alternativas financieras

2.1 Alternativas de fuentes de ingreso

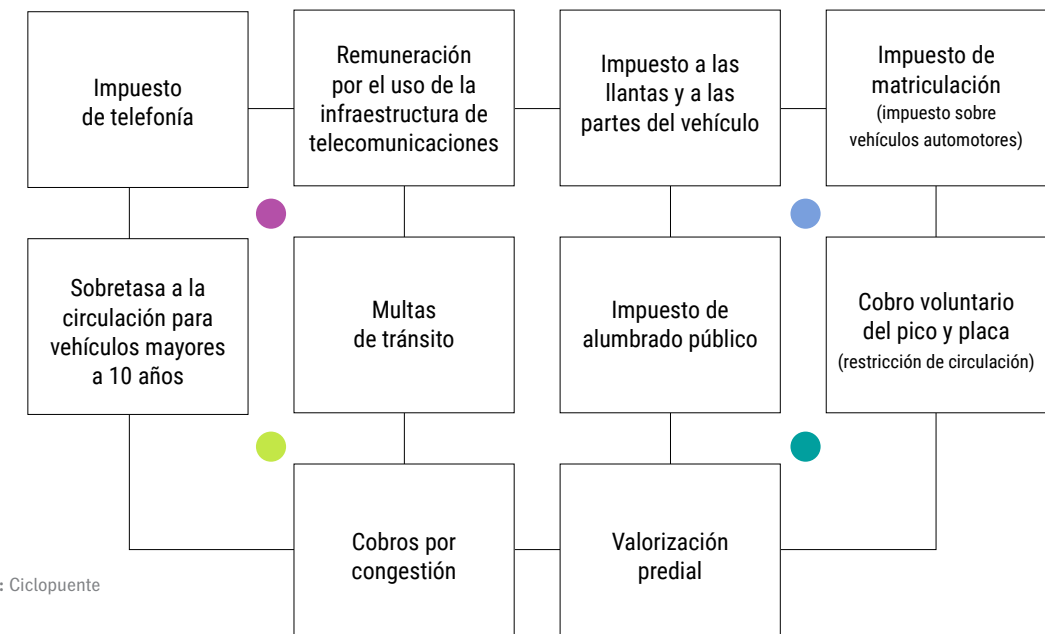
Al valorar las alternativas de fuentes de ingresos disponibles se deben tener en cuenta los requisitos de viabilidad para su aplicación y la posibilidad política de modificación de estas alternativas para que sean factibles.

Las alternativas de fuentes de ingresos se pueden clasificar en recursos presupuestales con respaldo en atributos, aportes voluntarios, ingresos de explotación comercial y aportes de terceros. Los recursos presupuestales con respaldo en tributos y de aportes voluntarios pueden clasificarse como ingresos para respaldar la construcción, mientras que los ingresos por actividades de explotación comercial y aportes de terceros son aplicables para la operación y mantenimiento de la infraestructura. Para la implementación de una cicloalameda, se plantea considerar las siguientes alternativas de fuentes de ingresos:

a

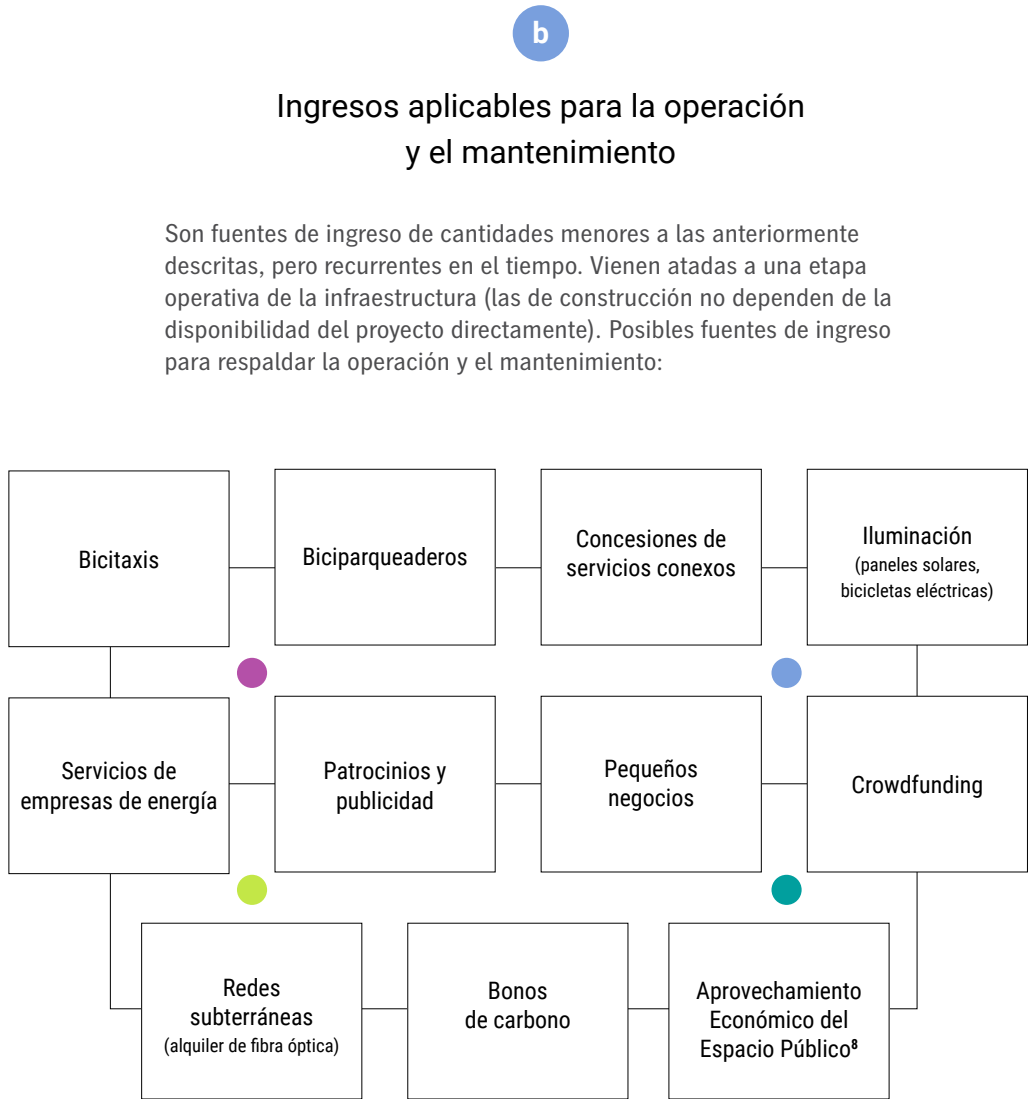
Ingresos aplicables para respaldar la construcción

Son fuentes de ingresos que cumplen con la característica de tener una magnitud suficiente para ser una fuente de repago de deuda, con el fin de atender el desarrollo de la inversión del proyecto. Algunas posibles fuentes para respaldar la construcción son:

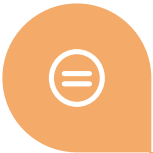


«
ILUSTRACIÓN 15: Ciclopuente
Holanda

FUENTE: Pardo, 2017



El análisis de alternativas de fuentes de financiación para la construcción de la CAMM ilustra los retos a la hora de construir una estrategia financiera para un proyecto multianual de esta naturaleza (verde, poco convencional). Aunque existen diversas fuentes posibles (apropiadas), en muchos casos no son viables debido a los tiempos de las administraciones de gobierno o a compromisos previos presupuestales (disponibles). En el caso de CAMM, la única fuente que permitía plenamente el repago de una financiación sin barreras, era el uso del presupuesto general. En el caso de utilizar instrumentos de captura de valor del suelo, también eran una opción desde lo jurídico y financiero, pero políticamente la administración previa emitió este mecanismo para financiar un paquete de proyectos y CAMM no entró en este en sus tramos 2 y 3 (solo Tramo 1 entró). Por lo tanto, se recomienda para proyectos de cicloalameda, iniciar el análisis financiero temprano y buscar esquemas con múltiples fuentes de financiación combinadas.



INCLUSIÓN
SOCIAL

ESTRATEGIAS DE FINANCIACIÓN PROGRESIVAS

En la preparación de la estrategia financiera para un proyecto de cicloalameda en países en vía de desarrollo, **es importante buscar opciones progresivas que no penalicen a las personas usuarias**, y habiliten una redistribución de recursos en la sociedad.

Específicamente, hay fuentes de financiación que permiten trasladar recursos de personas usuarias de modos contaminantes para financiar infraestructura ciclista como lo son impuestos dirigidos hacia modos motorizados (p.ej., cobros por congestión).

Esto en contraste con esquemas que buscan generar ingresos a través de concesiones de servicios a la infraestructura (p. ej., publicidad, cicloparqueaderos) que redundan en cobros indirectos a las y los ciclistas para pagar el proyecto, ya sea monetariamente o perdiendo calidad sobre el proyecto (p.ej., contaminación visual de la publicidad).

2.2 Alternativas de modelo de implementación

Las alternativas de modelo de implementación a considerar son:

a

Modelo de Asociación Público Privada para la construcción y operación del proyecto

Este modelo plantea la aplicación del esquema de Asociación Público Privada (APP) para la totalidad de la construcción y operación del proyecto. El esquema de Asociación Público Privada, concebido en la Ley colombiana 1508 de 2012, presenta las siguientes ventajas: (i) constituye una herramienta para la provisión de infraestructura pública con participación e innovación del sector privado, (ii) genera infraestructura a gran escala con estándares de calidad y desempeño, (iii) propicia el manejo adecuado de los riesgos y la disminución de costos del proyecto, (iv) condiciona el derecho a retribuciones del inversionista privado a la disponibilidad de la infraestructura y al cumplimiento de niveles de servicio, (v) posibilita que los intereses públicos estén alineados con los incentivos del sector privado para desarrollar el proyecto.

b

Modelo de Obra Pública para la construcción y de Asociación Público Privada para la operación del proyecto

Este modelo presenta la posibilidad de realizar la totalidad del diseño y la construcción del proyecto mediante un contrato de obra pública, y una vez se ejecuten las obras aplicar un contrato bajo la modalidad de una Asociación Público Privada para la operación y mantenimiento.

c

Modelo mixto para la construcción y APP para la operación

En este modelo se contempla la idea de ejecutar la construcción del proyecto mediante dos tipos de contrato. Una parte (tramo físico) de la construcción del proyecto se realiza a través de contrato de obra pública y la otra a través de un contrato de Asociación Público Privada. Mientras que la operación se realizaría en su totalidad bajo el modelo de Asociación Público Privada.

Este modelo permite avanzar en la implementación del proyecto por etapas y/o tramos geográficos independientes pero conectados. Una de las ventajas de esta aproximación, además de dar más flexibilidad a la hora de contar con los recursos públicos necesarios para una parte (y no la totalidad) del proyecto, es que los tramos pueden avanzar en paralelo en su implementación y estructuración.

d

Modelo de contrato de obra y operación manejados por el sector público

Bajo este modelo más tradicional, el gobierno encargado del proyecto ejecuta la obra y posteriormente su operación y mantenimiento dentro de las funciones y presupuestos del erario público. De acuerdo con la distribución de funciones dentro de las administraciones públicas, los contratos de obra se manejan a través de licitaciones públicas (por su monto) generalmente por las Secretarías de obras públicas a nivel municipal. Es posible recibir una contrapartida de fondos por parte del Gobierno Nacional, lo cual se coordinará a través de esta misma entidad municipal. En las etapas de operación y mantenimiento, tanto la misma Secretaría de obras públicas como otras relevantes pueden asignar de sus presupuestos para dichas actividades de manera recurrente.

Estimación de CAPEX para el proyecto

Para iniciar el proceso de estructuración de una estrategia financiera para el proyecto, es fundamental contar con una estimación del costo total de capital (CAPEX) para el proyecto. Este valor se deberá refinar a medida que el proyecto madura en su preparación, con una estimación a nivel de “perfil” (fuentes secundarias) siendo aceptable en la etapa de idea y prefactibilidad. En etapa de factibilidad y estudios y Diseños, se deberá contar con información primaria más detallada (ver **Sección 8. Estimación de CAPEX**).

ILUSTRACIÓN 16:
Semáforo ciclista
Cycle Superhighway,
Londres

FUENTE: Giovanni Zayas,
2022



3 Voluntad política



3.1 Caminos para el posicionamiento del proyecto

Es fundamental para el éxito del proyecto generar interés político desde los niveles más altos de Gobierno. Para ello, existen tres caminos para generar interés:

Camino

1

Desde adentro y desde arriba

Interés incipiente de las personas mandatarias (gobernantes elegidos o nombrados de nivel directivo). La fortaleza de esta aproximación es que el proyecto tiene respaldo desde el inicio, y la atención debe ponerse en “operacionalizar” esas directivas de la manera más rápida y efectiva posible para poder implementarlo sin que pierda interés e inercia. Se recomienda avanzar rápidamente hacia un diseño conceptual en caso de no tener estudios previos, o en caso de tenerlos, crear un esquema organizacional responsable de su implementación y definir la estrategia de recursos para su ejecución.

Riesgo a mitigar

Que la “idea” se quede solo en una conceptualización y no avance en su materialización por falta de engranaje dentro del Gobierno en los equipos de implementación.

Riesgo a mitigar

El proyecto no tiene aceptación de la ciudadanía y/o usuarios del proyecto, y requiere de un trabajo de educación, socialización y retroalimentación/ajuste para generar apropiación de la comunidad.

Camino

2

Desde adentro y desde abajo

Aún no existe interés de las personas mandatarias, pero hay interés desde los equipos técnicos del Gobierno. Es decir, la propuesta viene desde *adentro* y desde *abajo* en las entidades públicas responsables de una posible implementación. El enfoque aquí debe ser puesto en avanzar primero en la conceptualización y maduración de una idea inicial (**ver Capítulo 1. Idea**). Una vez se cuenta con esta maduración inicial del proyecto, se puede proceder a presentar y buscar el apoyo hacia arriba de las personas líderes políticas y técnicas dentro del Gobierno que darán respaldo y continuidad al proyecto.

«
ILUSTRACIÓN 17: Cycle
Highways NL. Copenhagen

FUENTE: Buis, 2017b

Riesgo a mitigar

Que la “idea” no sea adoptada por el liderazgo político, por razones de falta de interés técnico, por falta de recursos (prioridad), o por tiempos que hacen poco atractivo y redituable el proyecto en términos de calendario político.

Riesgo a mitigar

La capacidad “técnica” de los equipos no corresponde a la necesidad del proyecto por su complejidad (p.ej., reducciones de GEI, beneficios en salud y seguridad vial, desarrollo económico), resultando en la inhabilidad de convencer a los líderes por falta de claridad.

Camino

3

Desde afuera

El proyecto nace desde afuera del Gobierno, por iniciativa de una entidad Nacional, Regional o incluso Transnacional por fuera de la esfera municipal responsable de su ejecución. Este tipo de iniciativa “baja” el proyecto a nivel municipal, generalmente a través de una directiva política que viene acompañada de incentivos económicos (p. ej., financiamiento conjunto Nación-Municipio). Esta forma de implementación de proyectos es común en otro tipo de proyectos de gran envergadura como transporte masivo tipo BRT o Metro.

Riesgo a mitigar

El proyecto se ejecuta sin apropiación adecuada a nivel Municipal, llevando a una implementación con errores en el diseño y concepción. Se hace más por implementar una directiva con recursos, que por iniciativa propia tanto política como técnica.



CAMBIO CLIMÁTICO

EL APOYO DE C40 CITIES FINANCE FACILITY PARA CAMM

La organización C40 jugó un papel clave en la última conferencia de las partes (COP26), donde el alcalde de Londres Sadik Khan recibió el cargo de liderazgo de C40 de su antecesor, el alcalde de Los Angeles Garcetti. En el año 2018 un total de 37 ciudades a nivel global se unieron a la red de Peatones y Ciclistas de la organización C40, que busca combatir el cambio climático empoderando a las Alcadesas y los Alcaldes de las principales ciudades.

La primera reunión de esta red fue en Bogotá, y ayudó para enfatizar la importancia de proyectos como la Cicloalameda Medio Milenio, que en ese momento se encontraba en etapa de planeación, brindándole visibilidad al entonces Alcalde Peñalosa como parte de esta comunidad internacional.

Desarrollo de la voluntad política para CAMM

El proyecto nace en el año 2016 cuando el equipo dentro de la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) aplica para recibir asistencia técnica, para preparar el proyecto a una fase financiable o bancable por parte de CFF, con la propuesta de una cicloautopista para Bogotá (Camino # 2).

El proyecto es ganador de la propuesta y recibe apoyo por hasta US\$1 millón para avanzar en los estudios necesarios para la maduración del proyecto (Camino # 3).



FUENTE: Buis, 2017

El proyecto avanza en sus etapas desde el estudio de idea hasta el estudio de factibilidad desde lo técnico, y un análisis de alternativas financieras desde lo financiero entre 2017 y 2019. Durante este tiempo, el proyecto recibe apoyo tácito del Gobierno, pero condicionado a que se debe implementar con recursos alternativos a las fuentes tradicionales del erario público. Al no lograr conseguir una fuente de financiación alternativa (por ej. Fondos Verdes) (ver sección 5. Estructuración Financiera), el proyecto culmina su etapa de estudios de factibilidad y entra en una etapa de transición para vincular una posible financiación con la banca multilateral.

Al llegar la nueva administración distrital (2020-2023), el proyecto recibe interés de las y los nuevos líderes políticos (Camino # 1). A partir de este momento, se estructura un equipo interno al Distrito para continuar el desarrollo del mismo. El Distrito elige un modelo de implementación tradicional, Design-Build-Operate-Maintain (DBOM) con la posibilidad de un financiamiento internacional.

Dato curioso



El proyecto cambió de nombre al cambiar de administración, de cicloautopista a cicloalameda, y luego de Quinto Centenario a Medio Milenio reflejando apropiación gradual. Esto también ha ocurrido en Londres, donde las Cycle Superhighways (CS) se incluyeron dentro de un programa más amplio de cicloinfraestructura denominado Cycleways por razones de legibilidad para las personas usuarias.



PERSPECTIVA
DE GÉNERO

INCLUSIÓN DE PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA INSTITUCIONALIDAD

En el tema de enfoque de género en la transversalización del sector transporte, el Ministerio de Transporte expide la Resolución 2830 de 2019 “Por el cual se crea el Comité Sectorial para la coordinación e implementación de la Política Pública en mención en el sector”. En este plan **se priorizan siete pilares que buscan cerrar las brechas de género y favorecer los derechos de las mujeres** (Moscoso et al., 2021):

1. Fortalecimiento de la institucionalidad de género para las mujeres
2. Derecho de las mujeres a una vida libre de violencias
3. Hábitat y ambiente
4. El cuidado
5. Una apuesta de articulación y corresponsabilidad
6. Participación de las mujeres en escenarios de poder y toma de decisiones
7. Educación y empoderamiento económico para la eliminación de las brechas en el mundo del trabajo
8. Transformación cultural y comunicación

Natalia Laurens
DIRECTORA
DE LA CONSULTORÍA
SIGMA



En lo institucional, **la voluntad política es clave** y que existan lineamientos gerenciales del alcalde por las batallas que toca dar alrededor de este tipo de proyectos.



3.2 Cooperación internacional

Como parte de la estrategia de posicionamiento del proyecto al interior de la Administración, el papel de la Cooperación Internacional puede ser clave. En el caso específico, para recibir apoyo de CFF, se requiere ser una ciudad miembro del C40 y que la aplicación se origine por parte de las personas funcionarias de la administración municipal/distrital. Las aplicaciones deberán estar enfocadas en proyectos de infraestructura que contribuyan hacia la mitigación del cambio climático y aumenten la resiliencia frente a sus impactos. En caso de ser elegible, un apoyo de este tipo puede ocurrir bajo las siguientes dimensiones:

a

Legitimidad del proyecto

Validación de ideas “fuera de lo común” - primera vez que se construye una cicloalameda en Latinoamérica, puede ser criticada por el costo enfocado en modos no-motorizados (p. ej., generalmente más cuestionados que inversiones en transporte motorizado), por la planeación (p. ej., por qué por zonas céntricas, por qué desplazar el tráfico motorizado).

b

Intercambio de conocimiento

Facilita el intercambio de experiencias con ciudades a nivel internacional que tengan proyectos similares en operación. Capacitación a nivel técnico de funcionarios del gobierno, y a nivel político de directivos.

c

Gestión y Gerencia

Es posible que el apoyo de una entidad internacional incluya el aporte en especie de un equipo dedicado al proyecto, para ser ubicado como parte del equipo del Gobierno para su desarrollo. A través de convenios entre el Gobierno y el ente internacional, este tipo de arreglos favorecen la gestión y gerencia del proyecto al permitir mantener un puente de información entre los actores interesados, y al tiempo ayudar a que avancen los temas.

Para el caso de Bogotá, el apoyo de CFF resultó en un equipo capacitado y con herramientas suficientes para poder ejecutar el proceso de maduración del proyecto CAMM durante sus varias etapas. Esto incluyó una efectiva supervisión de consultores internacionales y locales durante las etapas de planeación y diseño.

Generación de capacidad para el equipo de Bogotá CAMM: Viaje estudio



En el 2017, la ciudad de Bogotá inició gestiones a través de su oficina de Relaciones Internacionales para capacitarse sobre temas de vanguardia en la bicicleta, incluyendo las súper cicloautopistas construidas en ciudades europeas como Londres, Amsterdam y Copenhague.

La gestión incluyó un relacionamiento con varias embajadas a través de eventos (p. ej., desayunos de trabajo) donde se exponían los proyectos del distrito, incluyendo la nueva cicloalameda. Consecuentemente, el gobierno Alemán ofreció su ayuda a través del GIZ junto con C40 bajo el marco de CFF, y una delegación de 4 personas en total de las Secretarías de Movilidad y de Educación de Bogotá realizaron una visita estudio a varias ciudades europeas.

La visita estudio incluyó observaciones directas en campo de las Cycle Superhighways de Londres, de la

cicloinfraestructura de larga distancia de Copenhague, de la cicloinfraestructura Holandesa y Alemana en ciudades como Amsterdam, Bonn, Berlín y Frankfurt. En estas ciudades, se realizaron reuniones con personas funcionarias de gobierno encargados de la planeación de la cicloinfraestructura, con grupos de activistas de la bicicleta, pequeñas empresas y grupos de la ciudadanía (p. ej., Paper Airplanes del Radbahn) vinculados al tema de las autopistas para bicicletas.

Estas visitas ayudaron a reforzar el conocimiento y la credibilidad del concepto a la hora de traducirlo al contexto local en Bogotá.



ILUSTRACIÓN 18:
Señalización y
bicicletas parqueadas,
Holanda.

FUENTE: Pardo, 2017

ILUSTRACIÓN 19:
Cicloalameda en
Holanda

FUENTE: Uniman, 2018

d

Visibilidad ampliada

La alianza con un ente internacional ayuda a dar visibilidad al proyecto, tanto a nivel local como internacional. Esto se puede desarrollar a través de los siguientes formatos:

Presentación en congresos. El proyecto de CAMM fue presentado en diferentes espacios internacionales a lo largo de su desarrollo, lo cual permitió recibir retroalimentación de expertos, y generar interés en el público en general. Espacios cercanos al apoyo de CFF como el CFF Factory en Berlín permitió contar sobre el proyecto a diferentes representantes de la red, y en congresos internacionales como el Velocity en Río de Janeiro se expuso los avances a un público latinoamericano.

Publicaciones. Durante el desarrollo del proyecto, se publicaron por parte de CFF brochures que documentan aspectos claves del proyecto, incluyendo la estrategia de financiación y la definición técnica y de enfoque de género, que pueden ser utilizados como herramientas por otros proyectos similares.

Webinars. En 2018, C40 lanzó la red de Walking and Cycling (Peatones y Bicicletas) con 37 ciudades miembro. Esta red fue liderada en su momento por Bogotá y Barcelona, y como parte de las actividades, se realizaron webinars explicando el proyecto de CAMM.

Medios. Durante el desarrollo de CAMM, la oficina de comunicaciones de la SDM en Bogotá emitió varias notas de prensa en los principales medios (p. ej., El Tiempo, periódico impreso) donde se incluyeron reseñas sobre este nuevo tipo de cicloinfraestructura. El objetivo era familiarizar a la ciudadanía y generar apoyo.

Eventos. La participación de las personas funcionarias de la ciudad de Bogotá en diferentes niveles reforzó el compromiso de la ciudad con el proyecto. Esto incluyó desde personas funcionarias técnicas en talleres con consultores internacionales y ciudadanos, hasta representantes de la Alcaldía en espacios de alto nivel.

Instagramers, eucoles y vallas. Los eventos antes mencionados suelen ser vistos por públicos especializados, el proceso de vinculación de la ciudadanía se da por otras vías.

e

Recursos y viabilización

El apoyo de CFF durante el desarrollo de CAMM permitió acceder a negociaciones y condiciones favorables con diferentes alternativas de banca internacional, incluyendo KfW y, la AFD y CAF. Esta facilitación permitió dirigir la atención de actores internacionales en el proyecto en Bogotá, y de resaltar su importancia estratégica para combatir el cambio climático.

Eje 1

F

Formulación



4 Aterrizar el concepto



PÁGINA ANTERIOR
ILUSTRACIÓN 20: Cycle
Highways NL. Copenhagen

FUENTE: Buis, 2017b

«
ILUSTRACIÓN 21: Tunel ciclista
en Holanda

FUENTE: Pardo, 2017

4.1 Elementos de prefactibilidad y factibilidad

Proceso para la elaboración de estudios

El tiempo de elaboración de los estudios de prefactibilidad y factibilidad para una cicloalameda de aproximadamente 20 km de longitud, puede tener una duración de entre 1 y 2 años, según la complejidad y alcance deseado. En el caso de Bogotá, se contrató el desarrollo de los estudios de prefactibilidad y factibilidad de manera integral, de tal forma que se ganara tiempo al no requerir un traspaso de información y validación adicional, de una etapa a la otra y de un equipo ejecutor al otro.

Sin embargo, es importante en cualquier caso, aprovechar el final de la etapa de estudios a nivel de prefactibilidad para hacer una revisión integral con los diferentes tomadores de decisión (por ej., Hacienda para los recursos, obras públicas para las necesidades de afectación predial, seguridad vial para los diseños, entre otros).

Diferencia de alcance entre prefactibilidad y factibilidad

A continuación se resume la diferencia en alcance entre un estudio de prefactibilidad y factibilidad de acuerdo con el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) de Bogotá:

» Prefactibilidad

Se desarrollan alternativas del proyecto a nivel de **Ingeniería Conceptual** utilizando principalmente información secundaria.

Esto incluye una estimación de los costos del proyecto basado en indicadores de proyectos similares.

Se elige la alternativa (especialmente decisiones macro como el trazado) que sea viable y cumpla con los objetivos del proyecto más cercanamente, para desarrollar en mayor detalle en la siguiente etapa.

» Factibilidad

El alcance consiste en realizar la **Ingeniería Básica** de la alternativa seleccionada en la fase de prefactibilidad.

Se genera información detallada y precisa de los componentes técnicos, ambientales, sociales, económicos y financieros estableciendo criterios de diseño y memorias, que permiten generar los estudios y diseños acorde a las dimensiones y localización espacial del proyecto en volumetría, altimetría y planimetría y así obtener la valoración económica final con cantidades estimadas factibles para el proyecto y dar continuidad a la etapa de inversión.

FUENTE: IDU, 2021.

En el caso de la Cicloalameda Medio Milenio, se realizó lo siguiente:

Prefactibilidad

Para la prefactibilidad, se realizaron las siguientes actividades principales:

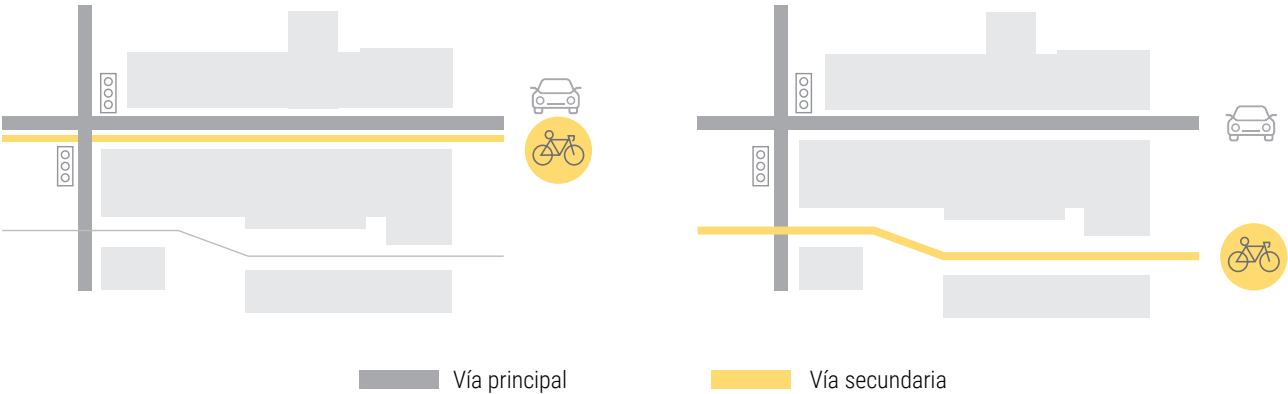
» Alternativas trazado

Se propusieron alternativas de trazado del proyecto con base en el trazado “base” establecido en la etapa de idea. Estas alternativas se elaboraron partiendo el proyecto en tramos. Esta partición física permite adaptar el alcance del proyecto en fases según la disponibilidad presupuestal. Se usaron los 5 criterios CROW (CROW, 2007) para el diseño de cicloinfraestructura con el objetivo de proponer trazados alternativos.

- Coherencia
 - Directividad
 - Seguridad
- Confort
 - Atractividad

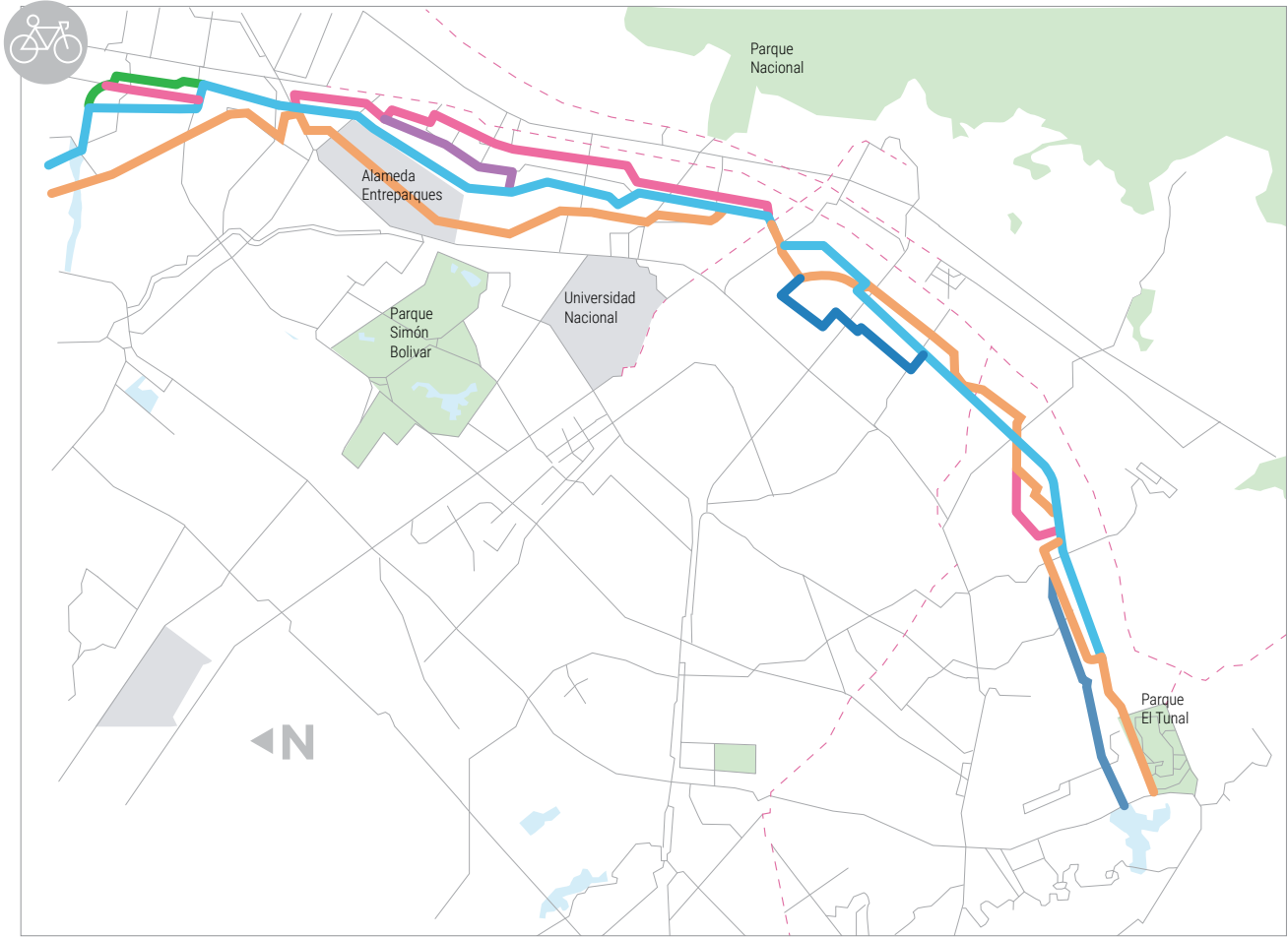
Para la cicloalameda, se hizo un enfoque especial en buscar alternativas de trazado que utilizaran vías secundarias o locales. A diferencia de las vías arteriales, estas suelen tener menos polución, crimen y congestión, lo que permite generar además de una movilidad más agradable, intervenciones de permanencia y espacio público.

El “tradeoff” principal es que los trazados basados en vías locales, tienden a ser menos directos que aquellos basados en vías principales.



Para las alternativas de trazado se recomienda explorar al menos 3 para los diferentes tramos. Estas alternativas deben hacer uso de diferentes tipologías de cicloinfraestructura (por ej. unidireccional vs. bidireccional), espacio público y proyectos conexos de revitalización urbana. Se pueden “unir” las soluciones en puntos críticos donde no existan muchas alternativas (p. ej., cruces semaforizados en grandes vías, puentes, etc.).

ILUSTRACIÓN 22: Alternativas de trazado según jerarquía vial
FUENTE: C4o CFF, 2017



- Convenciones
- | | |
|---|---|
| — Vías principales | — Vías secundarias |
| — Vías principales y secundarias | — Vías secundarias |
| — Vías secundarias | — Vías secundarias |

» Perfiles tipo por alternativa/subtramo

Se desarrolló una tipología de perfiles viales según el ancho, contexto urbano, carriles vehiculares, espacio público y vocación de la vía. Esta tipología de perfiles consideró alternativas de ubicación de la cicloinfraestructura (lateral vs. central), bidireccional vs. unidireccional, y la colocación de elementos como separadores, franjas de paisajismo, mobiliario urbano y el manejo de niveles entre la calzada y los andenes.

Posteriormente, se asignó una tipología de perfil a cada subtramo (300m de longitud en promedio, alrededor de 20 subtramos por cada tramo) del proyecto según la metodología en la **sección 7.2.1**.

ILUSTRACIÓN 23: Alternativas de trazado-Etapa Prefactibilidad CMM
FUENTE: SIGMA GP y WITTEVEEN+BOSS, 2019

TABLA 3
TIPOLOGÍA SEGÚN ANCHO DE LA VÍA (DE MAYOR A MENOR)*

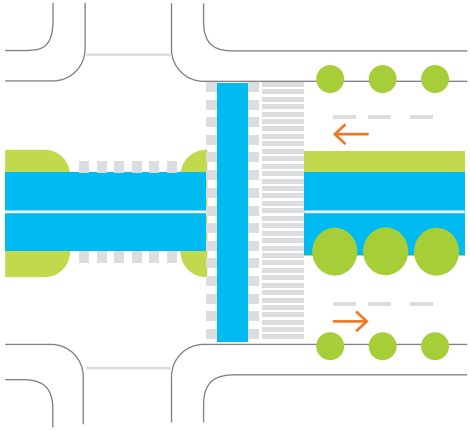
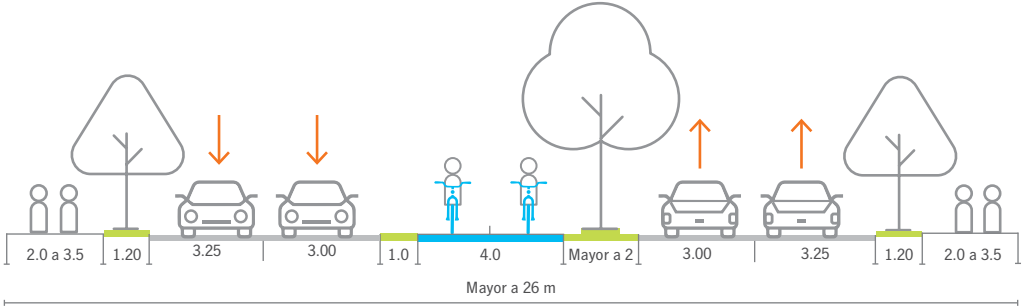
Tipo 1

Central
Bidireccional

Dos carriles
vehiculares por
sentido

Separador a un
costado (perfil
asimétrico)

Unidades: metros

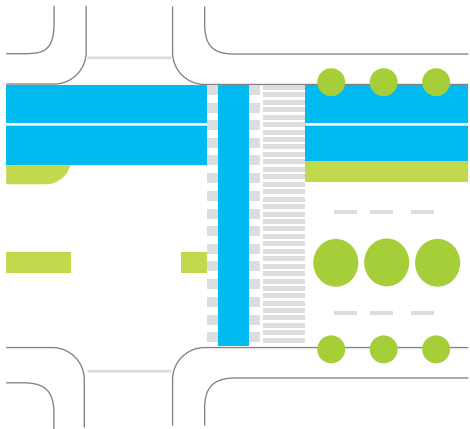
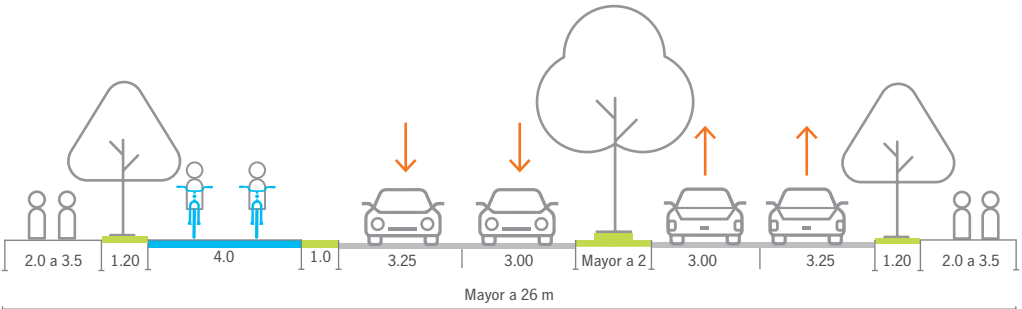


Tipo 2

Lateral
Bidireccional

Dos carriles
vehiculares por
sentido con
separador

Unidades: metros



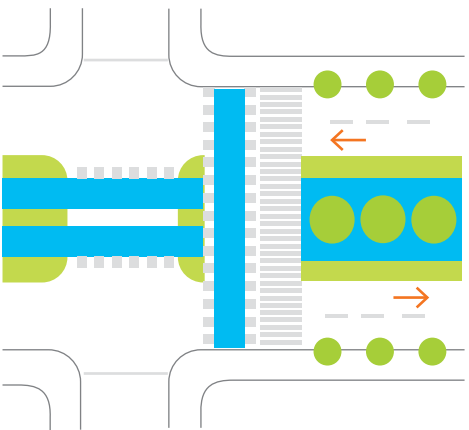
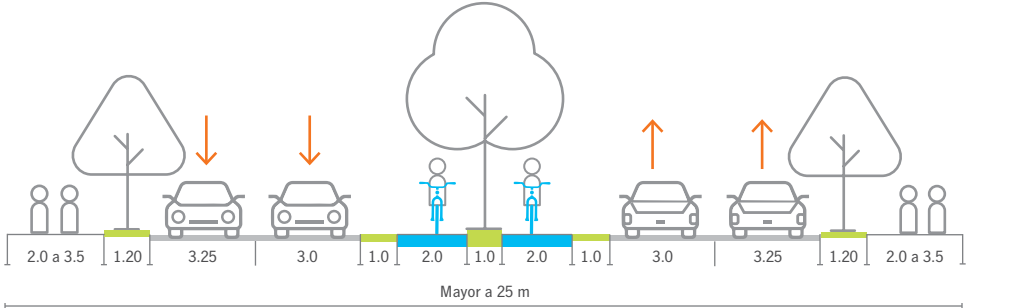
FUENTE: SIGMA &
WITTEVEEN + BOSS, 2019.
Elaboración propia.

Tipo 3

Central
Unidireccional

Dos carriles
vehiculares
por sentido

Unidades: metros

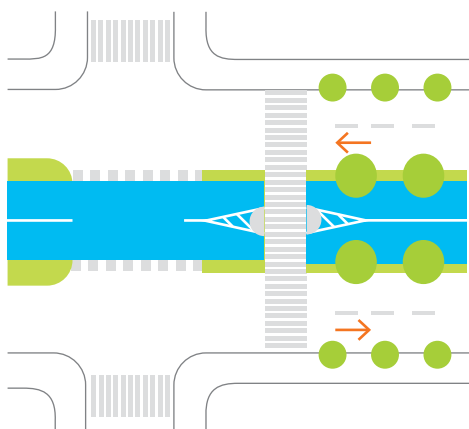
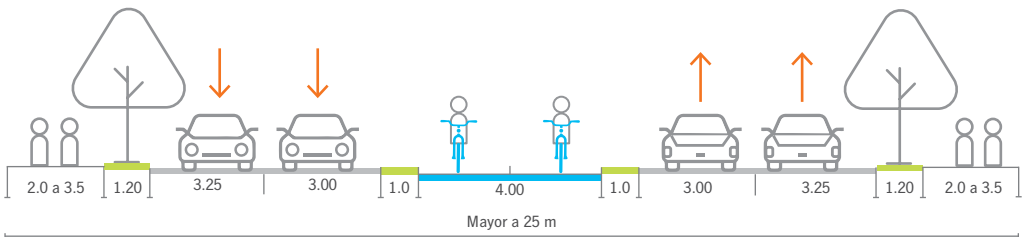


Tipo 4

Central
Bidireccional

Dos carriles
vehiculares
por sentido

Unidades: metros



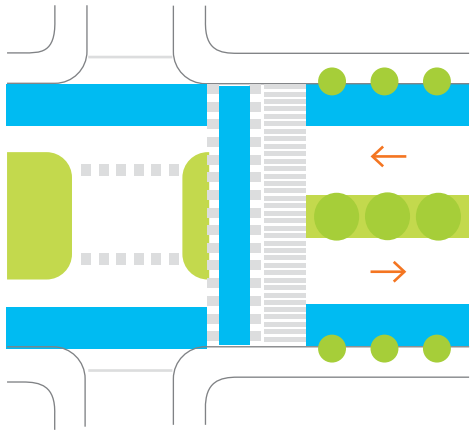
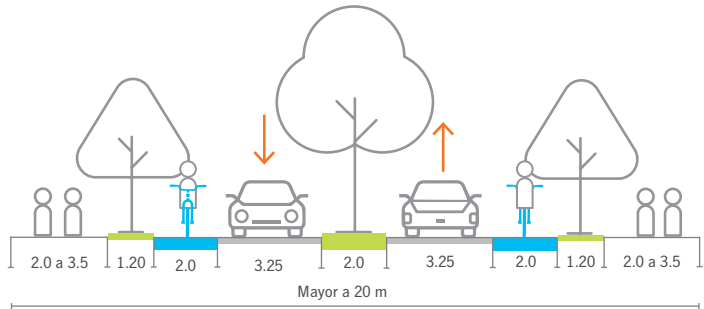
*Se muestran las medidas recomendadas (máximos y mínimos) para la cicloinfraestructura.
La distancia total de cada calle se mide de paramento a paramento.

Tipo 5

Lateral
Unidireccional

Un carril
vehicular
por sentido

Unidades: metros

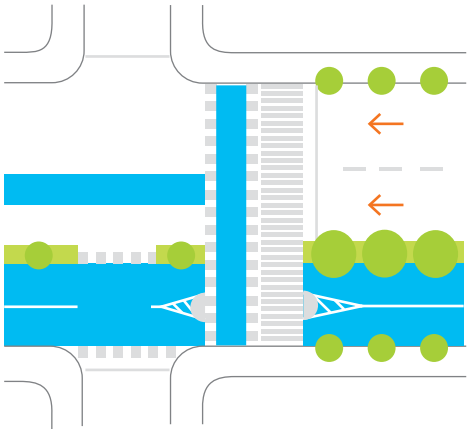
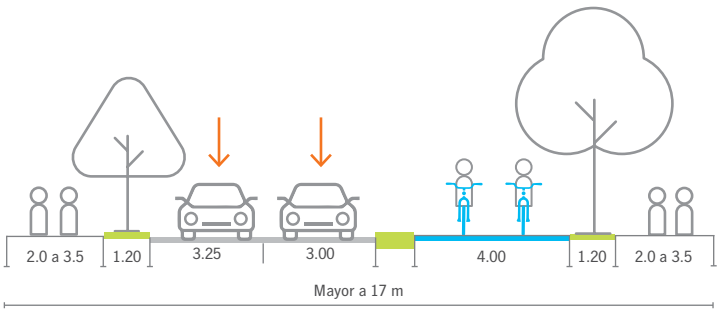


Tipo 6

Lateral
bidireccional

Dos carriles
vehiculares en el
mismo sentido

Unidades: metros

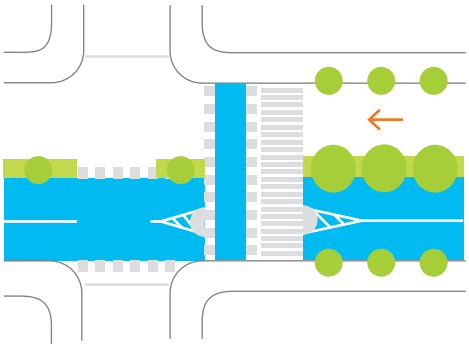
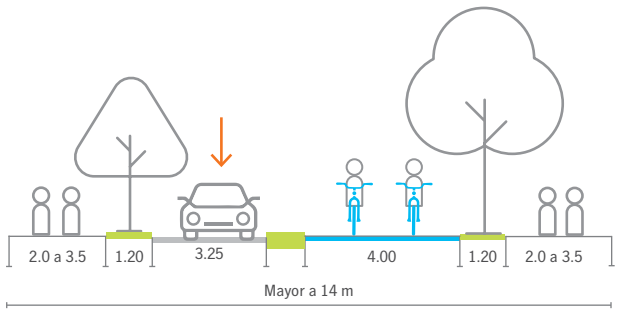


Tipo 7

Lateral
Bidireccional

Un carril
vehicular

Unidades: metros

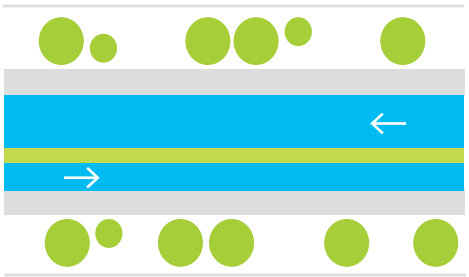
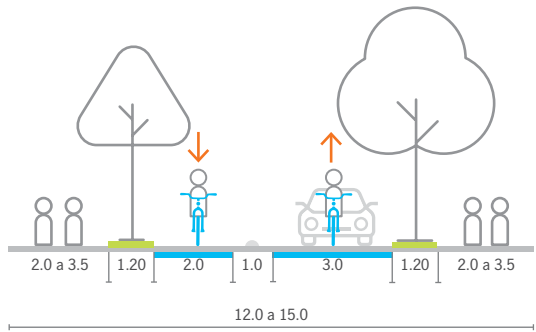


Tipo 8

Ciclocalle

Vehicular
restringida

Unidades: metros



» Matriz Multi- Criterio (MMC)

Selección de trazado final para Factibilidad. El paso posterior fue elaborar una Matriz Multi-Criterio que comparara los trazados alternativos bajo los siguientes criterios:

TABLA 4
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL TRAZADO POR ETAPA DEL PROYECTO*

COMPONENTE	CRITERIO	INDICADOR	MEDIDA	UNIDAD
ETAPA DE PREINVERSIÓN				
● TÉCNICO	Ciclorruta	Kilómetros de carril de ciclorruta	Cuantitativo	km/carril
	Espacio público	Meta Física	Cuantitativo	M²
● AMBIENTAL	Afectación directa	Área de influencia directa	Cuantitativo	Km² a un radio menor de 250 km
	Afectación indirecta	Área de influencia indirecta	Cuantitativo	Km² a un radio mayor de 250 km
● ECONÓMICO	Presupuesto	Inversión de obra	Cuantitativo	\$ COP
● LEGAL	Normatividad	Instrumentos de planeación vigentes	Cualitativo	-
● SOCIAL	Identificación del proyecto	Conocimiento del proyecto por la ciudadanía	Cuantitativo	(No. de ciudadanas y ciudadanos encuestados informados sobre el proyecto / No. total ciudadanas y ciudadanos encuestados) *100%
	Espacios de diálogo	Ciudadanía y organizaciones sociales participantes en los espacios de diálogo, participación y socialización del proyecto	Cuantitativo	Número de personas y/u organizaciones
	Favorabilidad del proyecto	Nivel de favorabilidad del proyecto	Cuantitativo	(No. de ciudadanas y ciudadanos encuestados informados sobre el proyecto / No. total ciudadanas y ciudadanos encuestados) *100%
	Riesgo-Tensión-Conflicto	Riesgos presentes en el área de influencia directa/amenazas latentes	Cualitativo	-
	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
● AMBIENTAL	Estructura Ecológica	Afectación Estructura Ecológica Principal	Cuantitativo	M²
	Endurecimiento de zonas verdes	M² de zonas verdes endurecidas	Cuantitativo	M²
	Afectación de arbolado urbano	Individuos arbóreos afectados	Cuantitativo	Árboles afectados/km

COMPONENTE	CRITERIO	INDICADOR	MEDIDA	UNIDAD
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
● AMBIENTAL	Cruce del proyecto con elementos ambientales	Interceptación de cuerpos de agua	Cuantitativo	UN
	Generación de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	M³ de residuos de construcción y demolición (RCD)	Cuantitativo	M³ de RCD/km
● ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO	Afectación al patrimonio arqueológico, Bienes de interés cultural (BIC) y Sectores de interés cultural (SIC)	Área de afectación al patrimonio arqueológico, área de influencia	Cuantitativo	M³ afectación patrimonio / M² área de influencia
● INTERFERENCIA CON REDES DE SERVICIO PÚBLICO	Redes húmedas	Cruce con red matriz de acueducto, red troncal alcantarillado pluvial y sanitario	Cuantitativo	ML redes/km
● ECONÓMICO	Costos de inversión	Costos de construcción	Cuantitativo	\$ COP
	Ejecución de obra	Tiempo de ejecución de la obra	Cuantitativo	Años o meses
ETAPA DE OPERACIÓN				
● URBANO	Conectividad urbana	Cantidad de conexiones con equipamientos urbanos y los elementos de la estructura principal de la ciudad	Cuantitativo	UN
	Renovación urbana	Mejora de calidad de espacio público y economía local	Cuantitativo	-
● TRANSPORTE	Integración modal	Cantidad de cicloparqueaderos en un buffer de 300m para intercambio modal	Cuantitativo	U
	Conectividad red ciclorrutas	Cantidad de cruces con ciclorrutas	Cuantitativo	UN
● TRÁNSITO	Rutas directas (permeabilidad y conectividad)	Número de intersecciones semaforizadas que cruza en función de la longitud	Cuantitativo	intersecciones/km
	Impacto en el tráfico de sector	Volumen de tráfico mixto por corredor	Cuantitativo	Vehículos -hora -ambos sentidos
	Seguridad vial	Número de heridos y fatalidades con actor vial ciclista involucrado (WRI-ASV)	Cuantitativo	Víctimas/km
		Cantidad de cruces a riesgo por km	Cuantitativo	PARE/km
● SOCIAL	Atractividad	Mejoramiento de la dinámica y entorno	Cualitativo	-
	Seguridad personal	Riesgos en la seguridad de los ciclousuarios y continuidad en general	Cualitativo	-



*Esta evaluación multicriterio se aplica en la etapa de planeación (PreInversión). Sin embargo, se clasifican los criterios según el momento que entra en vigor durante el proyecto.

FUENTE: Elaboración propia con base en información de la Guía de Maduración de Proyectos IDU (IDU, 2021).

El resultado final de la prefactibilidad es un trazado “recomendado” basado en información secundaria, con propuestas de perfil vial para cada subtramo. Se recomienda partir el corredor en caso de ser largo (mayor a 5 km) en “Tramos Funcionales”. Estos son tramos que pueden construirse y operar de manera aislada, y posteriormente conectarse a medida que se implementen otros tramos. Esta participación permite viabilizar el proyecto en términos financieros (p. ej.,no hay suficientes recursos para todo el proyecto inmediatamente), y restricciones constructivas (p. ej., adquisición predial requiere tiempos alargados).



CAMBIO CLIMÁTICO

La CAMM incluyó en su concepción la intención de conectar la Estructura Ecológica Principal de Bogotá. Esto incluye los humedales, canales, ríos, parques y bosques urbanos, de manera que se diera un tratamiento adecuado del manejo de aguas y de especies y biodiversidad vegetal mientras que, simultáneamente, permite a las personas usuarias del proyecto disfrutar de manera ágil estos espacios desde su bicicleta (Rozo, 2019.).

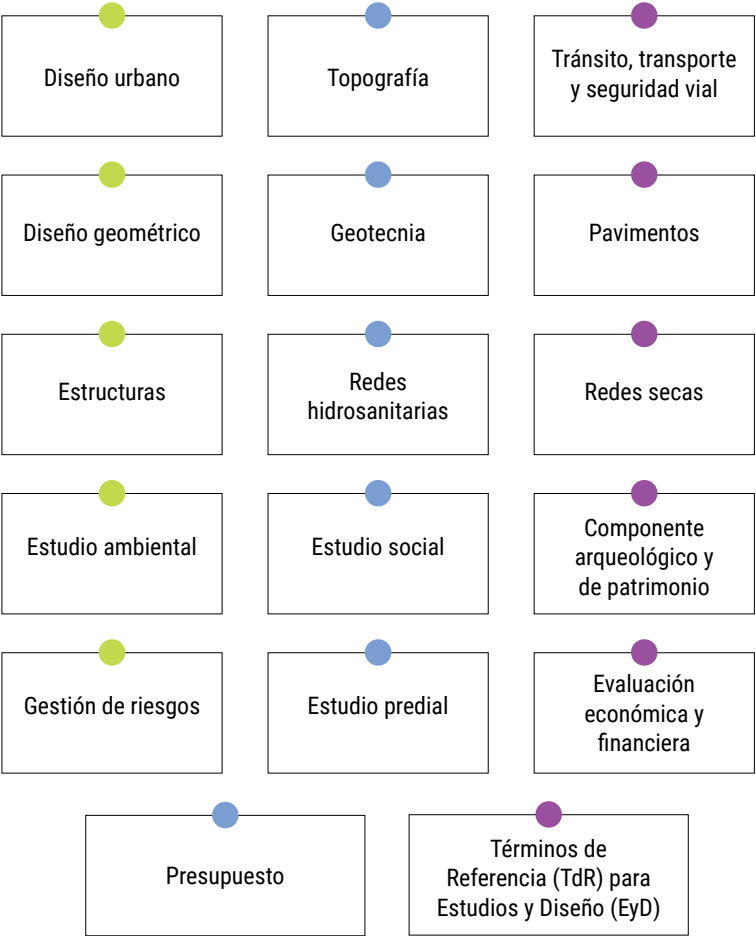


ILUSTRACIÓN 24:
Conectividad ecológica de CAMM Tramo Sur

FUENTE: Rozo, 2019

Factibilidad

Para la factibilidad, se detallan los siguientes componentes, sin embargo el proyecto no necesariamente se formula siguiendo consecutivamente estas etapas, ya que depende de la información y/o estudios base con los que se cuenta y del alcance que se requiera para avanzar a la siguiente etapa de inversión del proyecto que comprende los estudios y diseños definitivos así como la construcción del proyecto. Estos componentes permiten una vez identificados y completados, pasar a una etapa de diseño detallado del proyecto y de contratación de obra.

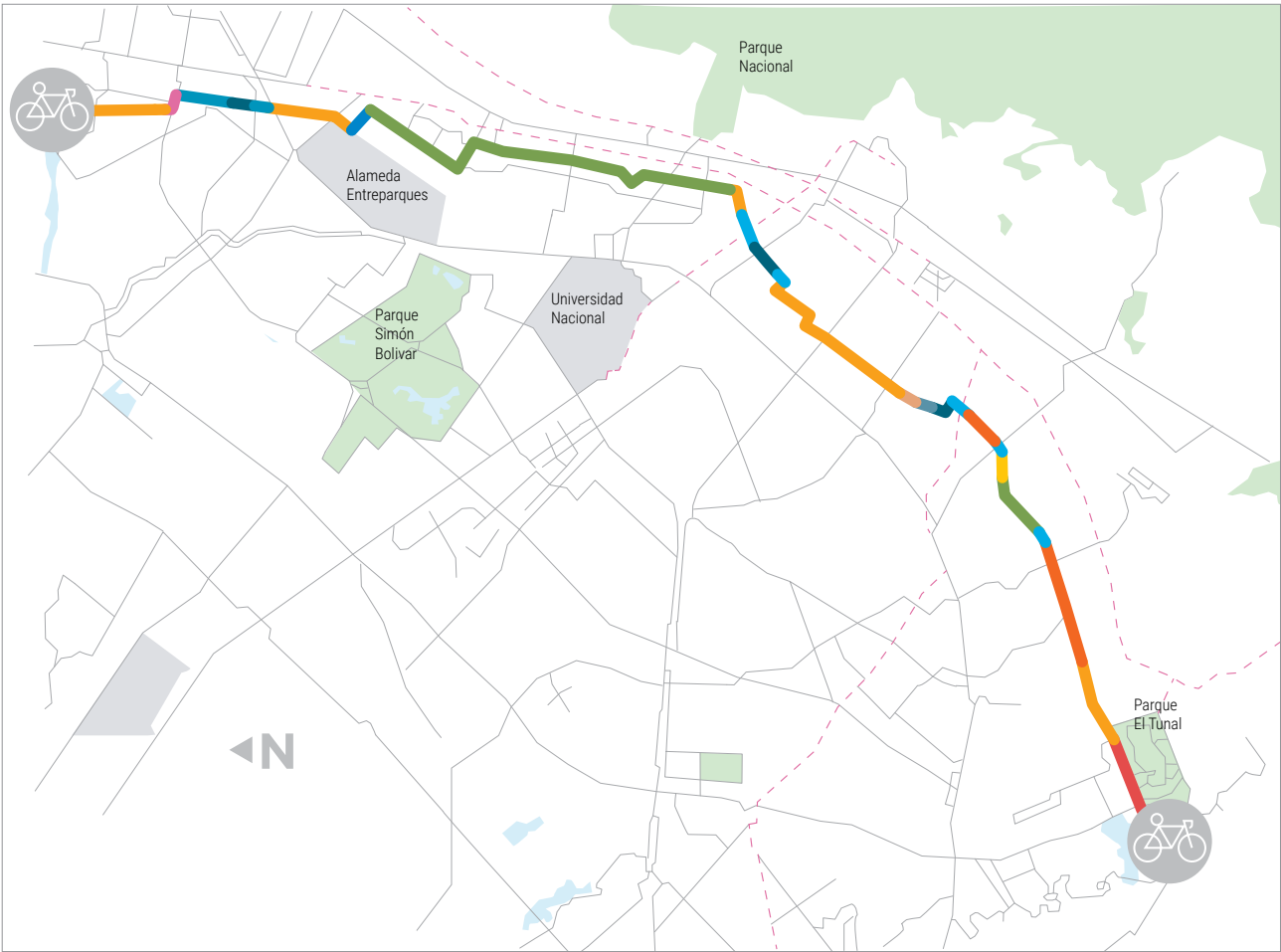


A Diseño Urbano

Se desarrollan los planos a nivel de “anteproyecto” constructivo (al 60% de diseño final) tomando en cuenta el trazado elegido anteriormente (se puede modificar ligeramente una vez se obtiene información primaria en esta etapa), y los perfiles viales finales elegidos para cada tramo. A continuación, se muestran los tipos de perfiles viales aplicados a lo largo del corredor de CAMM.

ILUSTRACIÓN 25:
Elementos de la Factibilidad (Normativa IDU)

FUENTE: SIGMA GP y WITTEVEEN+BOSS, 2019



Ciclorrutas en andén

- Lateral bidireccional (4 m) P. el Tunal
- Lateral bidireccional TM (3 m)

Ciclorrutas en calzada

- Central bidireccional 1.5 m (3 m)
- Central unidireccional 2 m (4 m)
- Central bidireccional 2 m (4 m)
- Lateral bidireccional 1.5 m (3 m)
- Lateral bidireccional 1.75 m (3.5 m)
- Lateral bidireccional 2 m (4 m) ciclopuente
- Lateral bidireccional 1.5 m (3 m)
- Ciclocalle 3 m + 2 m

Red de Ciclorrutas

ILUSTRACIÓN 26: Perfiles asignados a cada tramo de la CAMM

FUENTE: SIGMA & WITTEVEEN + BOSS, 2019

Se observa que se utilizaron los anchos recomendados en los subtramos cuando fue posible. En algunos casos en los que esto no fue posible, se diseñó respetando el ancho mínimo.

B Topografía

El levantamiento topográfico del corredor del proyecto genera un registro preciso digital en cuanto a la ubicación relativa y a escala de los bordes de la vía, andenes, paramentos, árboles, mobiliario urbano, postes de luz/comunicación, y pozos, entre otros, con el objetivo de producir un Modelo Digital de Terreno (MDT).

Para generar este levantamiento se pueden utilizar diferentes tecnologías, tanto manuales como automatizadas como el uso de scanner basados en láser tipo LIDAR.

C Tránsito, Transporte y Seguridad Vial

El análisis del componente de movilidad se enfoca en temas estratégicos a resolver en el diseño que dan viabilidad al proyecto. Los temas principales son:

» Resolver puntos críticos a lo largo del corredor como:

Puntos de transferencia modal (con transporte público u otra cicloinfraestructura), puntos de alto riesgo de seguridad vial, puntos de conflicto vehicular. Para esto, se recomienda realizar auditorías de seguridad vial en estos lugares con el fin de proponer mejoras en la geometría de las vías, la señalización, y el uso de elementos de control y pacificación para reducir la probabilidad de siniestros. En los casos mas complejos, se recomienda el uso de simulaciones a escala microscópica.



» Estimación de demanda de ciclistas del corredor

Existen diferentes métodos para estimar el número de viajes ciclistas que utilizan el proyecto en un día típico. Este valor es utilizado como insumo para estimar impactos del proyecto y para validar el dimensionamiento en la etapa de diseños (p. ej., el ancho de la cicloinfraestructura o tamaño de cicloparqueaderos). Métodos de estimación de la demanda del corredor pueden ser analíticos o a través de simulación.

ILUSTRACIÓN 27: Puntos críticos por tipo identificados para CAMM en Bogotá por resolver

FUENTE: SIGMA & WITTEVEEN + BOSS, 2019



CAMBIO CLIMÁTICO

SISTEMAS DE DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

En Bogotá se trabajó junto con la Empresa de Acueducto de Bogotá (EAB) y la Secretaría Distrital de Ambiente para **determinar las zonas de inundación dentro del área del proyecto, con el fin de proponer la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) para mitigar esta posibilidad**, especialmente frente a cambios extremos del clima debido al calentamiento global. El análisis topográfico en la etapa de Factibilidad del proyecto permite identificar estas zonas potenciales que se pueden beneficiar de este tipo de implementaciones.

Los SUDS buscan contrarrestar el efecto que tiene la impermeabilización de las superficies que generalmente sucede con la construcción de proyectos de infraestructura vial y de espacio público duro, lo cual agrava el volumen de escorrentía y caudales, al impedir que la lluvia se infiltre al terreno y recargue los acuíferos naturales de la ciudad.

Para el caso de la Cicloalameda Medio Milenio, se propusieron 2 tipos de SUDS de acuerdo con el Tramo, la tipología de suelo y alcantarillado existente. En ambos casos, el uso de materiales permeables en la construcción del espacio público adyacente a la cicloinfraestructura como gramoquín⁹, respaldados por celdas de captación y manejo que conectan con los sistemas de manejo de aguas, permite reducir la cantidad de lluvia que debe ser atendida en estas zonas.

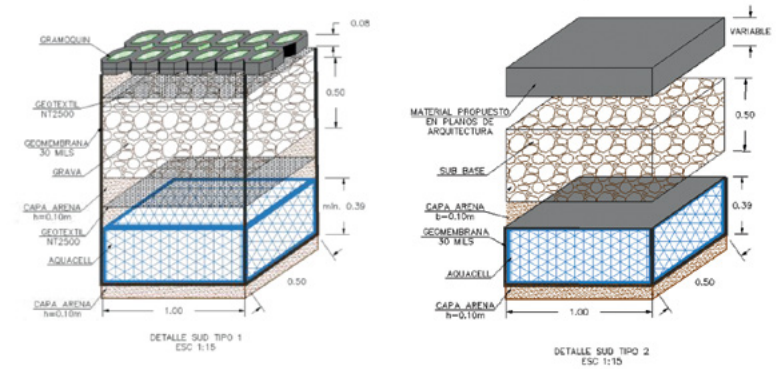


ILUSTRACIÓN 28: Esquema de SUDS propuesto para Tramo 1 y 2+3 de CAMM en Bogotá

FUENTE: SIGMA & WITTEVEEN + BOSS, 2019

⁹ Bloques de cemento que por su forma se integran con superficies blandas (p.ej., pasto), permitiendo una superficie permeable pero resistente para circulación sobre esta.



INCLUSIÓN
SOCIAL



PENDIENTES INCLUYENTES DE TODOS

En San Francisco, California, se tomó en cuenta la topografía de la ciudad a la hora de planificar el trazado de la red de ciclorrutas. Esto se evidencia mejor en un tramo de la red conocido como "The Wiggle" (se traduce al: el meneo).

Este tramo hace un recorrido en forma de "zig zag" para permitir pendientes máximas no muy altas, y así habilitar la ruta para todos los niveles de ciclistas. Esto en contraste con una ruta mucho más directa pero con pendientes tan empinadas que serían restrictivas para la mayoría de las personas usuarias.

d **Diseño Geométrico**

Se produce el diseño geométrico del proyecto determinando la reserva vial a afectarse con el proyecto. Este diseño establece las cotas de rasante, los anchos de la calzada, el número de carriles y franjas de mobiliario, paisajismo y de circulación, entre otros. Se puede realizar en planos de planta (escala 1:500) que sirvan como insumo para la siguiente etapa de diseños constructivos. El diseño geométrico debe tener en cuenta la normatividad vigente, incluyendo aspectos de accesibilidad universal, seguridad vial y mínimos requeridos en los planes y manuales de diseño vigentes para cada ciudad o país.

ILUSTRACIÓN 29:
Señalamiento vertical
"The Wiggle"

FUENTE: Brett L.(2006)

e **Geotécnica**

Se presenta un perfil de las condiciones geológicas y sísmicas del corredor basado en información secundaria de los inventarios de la ciudad. Se busca a través de este perfil brindar los insumos necesarios para futuras obras que requieran cimentaciones y emplazamientos de nuevas estructuras. En los puntos donde se requiera validación adicional, se realizan pruebas geotécnicas para determinar la composición del suelo (p. ej., en las bases de los futuros ciclopuentes).

f **Pavimentos**

Se determina la condición de los pavimentos existentes a lo largo del corredor, y se recomienda la realización de uno de cuatro tipos de rehabilitación: reconfiguración de la estructura, bacheo, parcheo o fresado con asfalto coloreado.

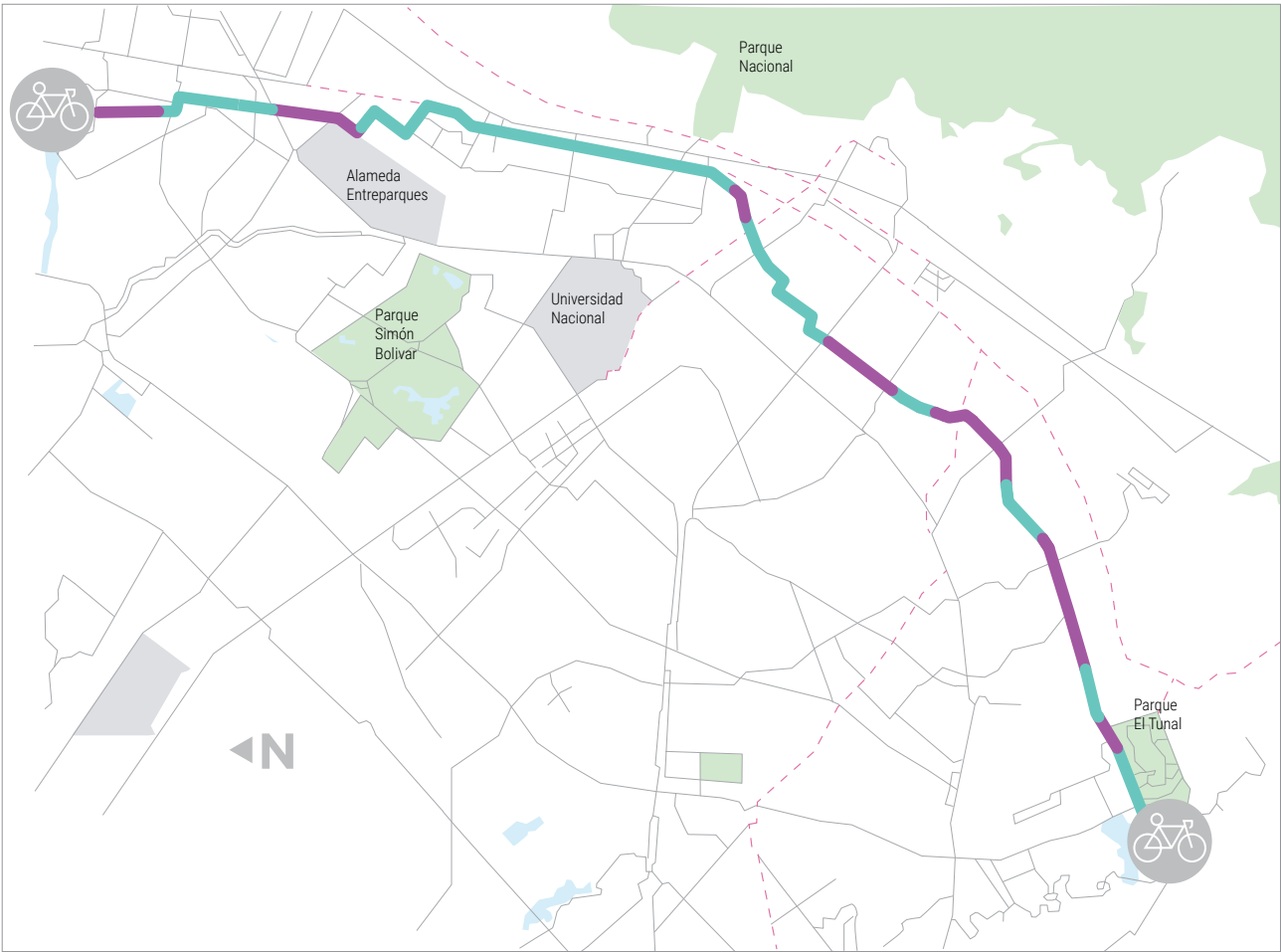
g **Estructuras**

Se hace un pre-dimensionamiento y estimación de cargas de las estructuras (p.ej., ciclotúneles) nuevos y por recibir ampliación como parte del proyecto. Se presentan esquemas en planta y perfil de los mismos.

h **Redes Hidrosanitarias**

En esta sección se mapea la ubicación y esquema de redes húmedas, especialmente aquellas relacionadas con la captación de aguas pluviales que afectan el diseño del drenaje del proyecto. En el caso donde el proyecto evite modificar la estructura de captación de aguas de lluvia de manera sustancial, se deben indicar las modificaciones superficiales (p. ej., reubicación de sumideros).

En esta sección se da manejo a los SUDS, ya que para las cicloalamedas motivadas por elementos de diseño de adaptación al Cambio Climático, son útiles. Se pueden establecer los tipos de SUDS a implementarse, y su localización en el proyecto. Para el caso de CAMM en Bogotá, se propusieron cerca de 5.6 km de SUDS a lo largo de los 25 km de trazado.



— SUDS
— Drenaje convencional

— Red de Ciclorrutas

i Redes Secas

Se identifica la ubicación de las redes de energía y telecomunicaciones para identificar los puntos de posible afectación e interferencia con el proyecto. Con base en esto, se presentan los diseños de ubicación de las redes secas para tener en cuenta en la etapa de diseño y construcción.

Elementos innovadores a introducir en este componente incluyen la subterranización de redes para mejorar la calidad del espacio público, y la instalación de postes de luz con paneles solares.

ILUSTRACIÓN 30: Ubicación de SUDS en CAMM Bogotá

FUENTE: SIGMA & WITTEVEEN + BOSS, 2019

j Estudio Ambiental

El estudio ambiental determina los impactos del proyecto para su posterior manejo ya sea con estrategias de mitigación, control, prevención o compensación.

Un aspecto a evaluar es la afectación de individuos vegetales (árboles) con el proyecto, y la estrategia de manejo del mismo. En el caso de un proyecto de cicloalameda, se busca que la afectación sea lo menor posible, y en caso de ser necesario, identificar de manera temprana los individuos vegetales que requieren algún tipo de tratamiento. En el caso de CAMM en Bogotá, aproximadamente el 10% de los árboles identificados en el trazado del proyecto requerían algún tipo de intervención.

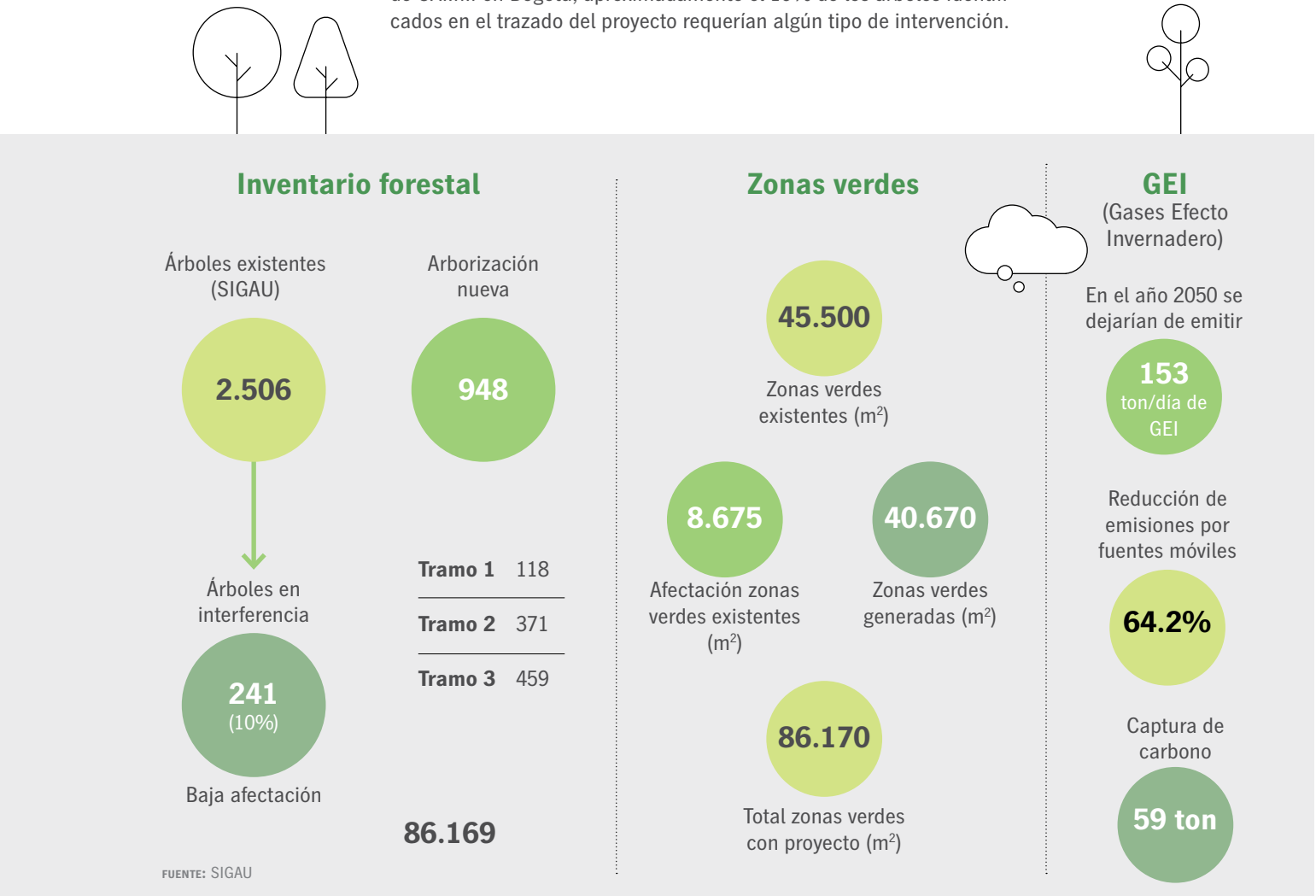


ILUSTRACIÓN 31: Impacto de CAMM Bogotá ambiental

FUENTE: SIGMA & WITTEVEEN + BOSS, 2019

En el caso de CAMM en Bogotá, se generaron cerca de 40 mil metros cuadrados netos adicionales a los más de 45 mil metros cuadrados existentes.

También se debe incluir el esquema paisajístico con la propuesta de siembra de nuevos árboles, la incorporación de infraestructura verde¹⁰ a lo largo de la cicloinfraestructura permitirá generar recorridos más confortables para las personas en bicicleta, además de mitigar los daños causados por el cambio climático.

k **Estudio Social**

El componente de estudio social complementa un trabajo previo realizado como base para vincular la participación ciudadana (**ver sección 4.2 Participación Ciudadana**). Este componente incluye la identificación de actores claves para la implementación del proyecto, identificación de los posibles impactos sociales, y recomendaciones de acciones de control, mitigación o compensación en caso de ser necesario.

l **Componente Arqueológico y Patrimonio**

En el aspecto arqueológico, se hace una revisión de la zona de influencia del proyecto y su correspondencia con mapeos de niveles de riesgo y probabilidad de hallazgo de restos de importancia. En el aspecto de patrimonio, se realiza un mapeo de los Bienes de Interés Cultural (BIC) y los Sectores de Interés Cultural (SIC) según información de otras entidades responsables (p. ej., en el caso de CAMM Bogotá, el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) y el Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC), respectivamente).

m **Gestión de Riesgos**

Se identifican los riesgos para la ejecución del proyecto en las próximas etapas de Diseño y Construcción, basado en la normatividad local. Para esto se desarrolla una matriz de riesgos identificando los riesgos Operacionales, Económicos, Ambientales, Financieros y Regulatorios, y se propone una acción de mitigación y se le asigna un actor responsable.¹¹

n **Estudio Predial**

Se identifican los predios afectados utilizando la reserva vial del proyecto de la sección de Diseño Urbano. Estos predios deben ser afectados ya que las alternativas de modificar el diseño son inviables para poder cumplir con los mínimos requeridos. En el caso de CAMM en Bogotá, se identificó que la afectación se concentra principalmente en los antejardines. Se diferencia en el mapeo entre antejardines construidos y aquellos abiertos, lo cual afecta el nivel de compensación.



ILUSTRACIÓN 32: Afectación predial de antejardines por tipo CAMM Bogotá

FUENTE: SIGMA & WITTEVEEN + BOSS, 2019

¹⁰ En México se ha desarrollado el Manual de Lineamientos de diseño de Infraestructura Verde para Municipios Mexicanos, el cual cuenta con una serie de estrategias a implementar en las calles, con el objetivo de mitigar los efectos causados por el cambio climático. Disponible en: https://www.implanhermosillo.gob.mx/wp-content/uploads/2019/06/Manual_IV3.pdf

¹¹ Congreso de la República de Colombia (enero 10, 2012). Ley 1508 de 2012. Por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones. Dentro del marco de las Asociaciones Público-Privadas (APP) en Colombia, los proyectos deben completar un análisis de riesgos. Enlace: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=45329>



INCLUSIÓN
SOCIAL

LA GENTRIFICACIÓN COMO FACTOR DE DISEÑO

La planeación de cicloinfraestructura como la cicloalameda, **debe evitar los efectos negativos asociados a la gentrificación verde y la profundización de las brechas espaciales**. Se recomienda utilizar el proceso de participación ciudadana como mecanismo para identificar posibles riesgos de este tipo, y generar programas multisectoriales de subsidio, reubicación, control de precios, entre otros, para preservar el carácter y accesibilidad de los barrios tradicionales sobre el trazado. (C40 CFF, 2020).

ñ Evaluación Económica y Financiera

Se desarrolla para una evaluación socioeconómica utilizando la metodología de análisis costo-beneficio. Se toma en cuenta los costos económicos corrigiendo por transferencias internas a la sociedad (p. ej., impuestos) e imperfecciones en el mercado (p. ej., costo laboral). También se toman en cuenta los beneficios como ahorros en tiempo de viaje y reducción en siniestralidad vial, además de otros beneficios como la reducción de emisiones. Se hace uso de la demanda de ciclistas estimada para este análisis. Para el caso de CAMM en Bogotá, se encontró una relación B/C de 2,79, y una Tasa Interna de Retorno del 30,27%, lo cual lo hace un proyecto socio-económicamente deseable.

Adicionalmente se establecen las principales fuentes de financiación para el proyecto y las fuentes de repago en caso de entrar en una operación de crédito o en un esquema de asociación público-privado (Ver 5.1: Análisis de Alternativas Financieras).

o Presupuesto

Se realiza una estimación del costo capital del proyecto a nivel de pre-inversión utilizando los precios unitarios disponibles por la entidad de obras públicas de la ciudad. También se utilizan cuando sea necesario, precios unitarios obtenidos de contratos de proyectos similares, o de investigación del mercado (ver sección 8: CAPEX y 11: OPEX).

En esta etapa es válido hacer una retroalimentación a decisiones de diseño del proyecto, en aras de encontrar alternativas más costo-efectivas. Se pueden considerar trazados alternos (por ej. para reducir la afectación predial) del proyecto y evaluar la reducción en costo vis-a-vis de la calidad del proyecto y determinar si amerita replantear decisiones de diseño (por ej. un alcance “Oro”, “Bronce” o “Plata”).



PERSPECTIVA
DE GÉNERO

La desagregación de datos puede informar la creación de presupuestos con una perspectiva de género e interseccional. Se debe invertir en el conocimiento institucional y buscar recursos para aprender sobre la creación de presupuestos que respondan al género y diversidad. Para lograr la equidad de género en el ciclismo urbano, se deben destinar presupuestos de cicloinfraestructura y otros programas de la bicicleta (C40 CFF, 2021).

p Anexo Técnico - TdR y EyD

Se elabora el Anexo Técnico para los Términos de Referencia (TdR) para la contratación de la siguiente etapa de Estudios y Diseños (EyD). El anexo técnico traslada los elementos claves de la Factibilidad para el diseño constructivo del proyecto, además de incluir recomendaciones constructivas en cuanto a iniciación de la obra, materiales e ítems no previstos e indispensables para iniciar la construcción.

4.2 Participación ciudadana

4.2.1 Gestión social

a Diagnóstico social

El Plan de Gestión Social (PGS) de un proyecto de cicloinfraestructura se formula a partir del diagnóstico social, el cual consiste en tres principales pasos (Fundación Ciudad Humana, 2018):

1

Delimitación del área de influencia del proyecto

Para delimitar el área de influencia se deben considerar dos escalas:

- 1. **Macro:** se refiere a las localidades o divisiones de planeación municipal de una ciudad (generalmente entre 10-20)
- 2. **Micro:** área de influencia directa del proyecto con 250 metros a cada costado del trazado principal.

2

Caracterización cuantitativa y cualitativa

Esto implica un análisis cuantitativo de variables, tales como: población, estrato socioeconómico, usos del suelo, equipamiento, etc. lo cual aplica para ambas escalas. En cuanto al área de influencia directa se deben considerar aspectos como características de la población flotante y actividades económicas predominantes por manzana y predio.

En cuanto al análisis cualitativo, se deben identificar los canales de divulgación, socialización, comunicación y convocatoria social que se hayan implementado en la zona de interés y que hayan sido exitosos. Esto también implica el mapeo de actores territoriales relevantes en el uso de la bicicleta, encuestas a la población y entrevistas a actores relevantes de la comunidad.

3

Análisis y diagnóstico social

Las entrevistas permiten identificar a los grupos de interés para el proyecto los cuales pueden incluir: residentes, instituciones educativas, estudiantes, trabajadores formales e informales de la zona. A partir del mapeo de actores y la definición del enfoque se pueden realizar entrevistas a profundidad para identificar imaginarios que la comunidad

tiene sobre el proyecto para identificar elementos positivos y negativos, riesgos sociales, tensiones o conflictos que deben ser mitigados.

La información analizada debe ser consolidada en un informe de recomendaciones para la evaluación de alternativas del proyecto en la prefactibilidad. Esto permitirá generar una línea base social y proveer escenarios y/o alternativas de solución a considerar por el equipo técnico del proyecto.

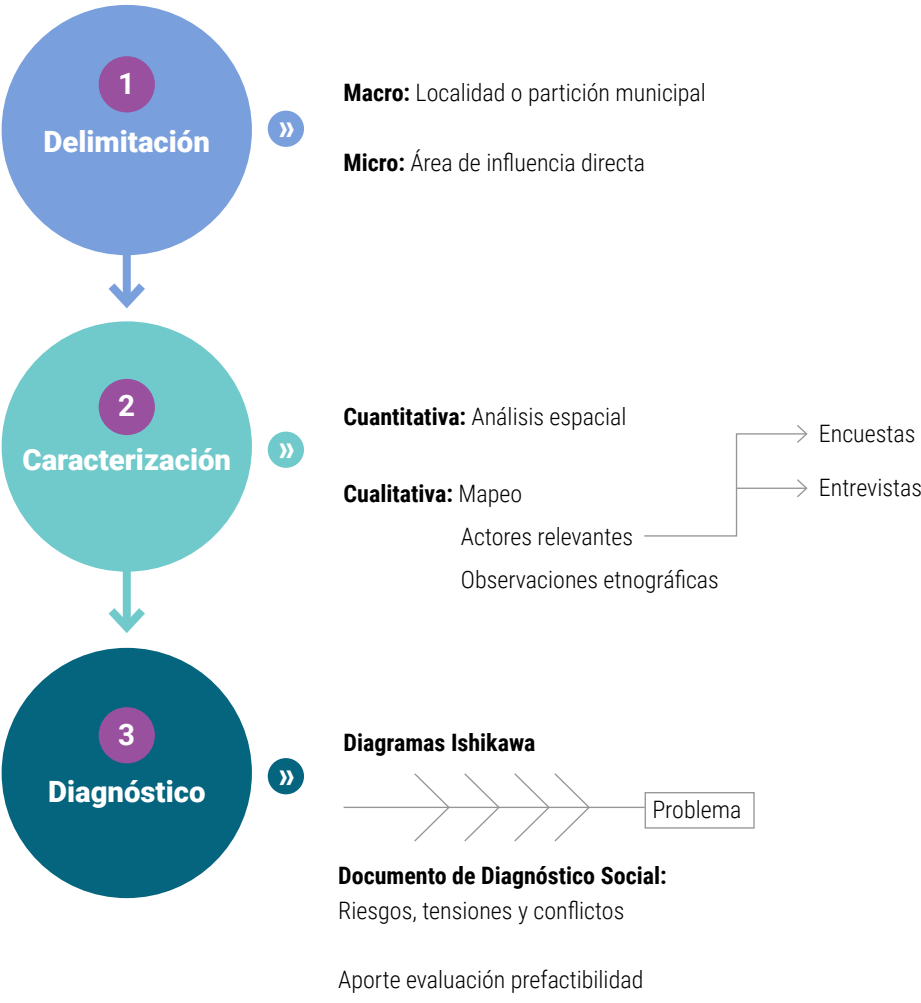
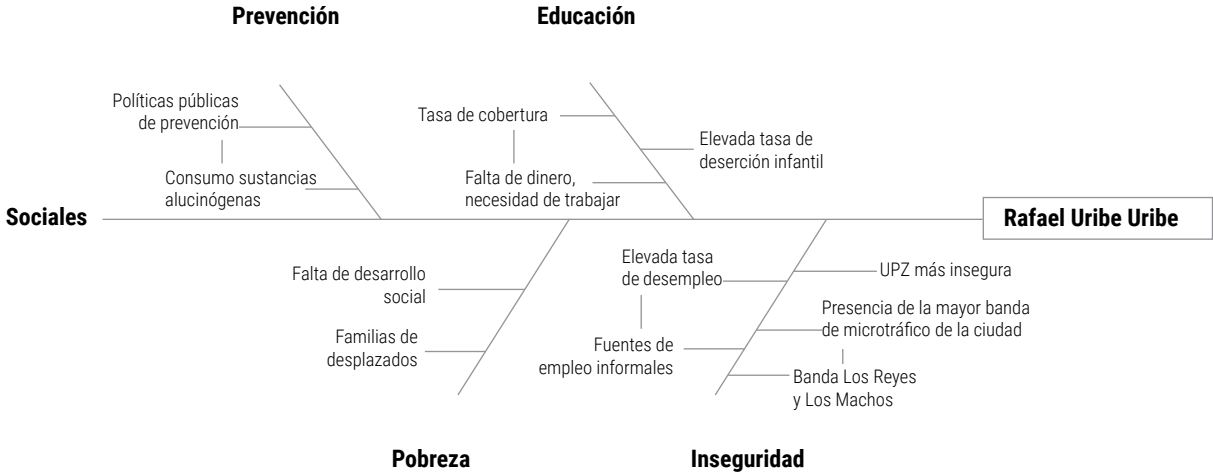


ILUSTRACIÓN 33: Metodología para la elaboración del diagnóstico social

FUENTE: C4o CFF, 2018

En la fase de diagnóstico se pueden realizar diagramas de Ishikawa, o de causa-efecto para formular las posibles causas de la problemática social, ambiental, económica, etc., existente en un proyecto. Este diagrama se construye a partir de definir el efecto o fenómeno a estudiar. Posteriormente se identifican las causas o clases de causas más generales en la contribución al efecto o fenómeno, para así dar paso a la definición de las causas principales en cada rama (FUNDIBEQ, s.f.). Posteriormente se puede generar una matriz que permita identificar los posibles conflictos y proponer estrategias de mitigación.

Diagrama Ishikawa • Ejemplo: Análisis causa/efecto tensiones sociales localidad Rafael Uribe Uribe



b Plan de Gestión Social

A partir de los datos obtenidos del diagnóstico social se debe generar un PGS siguiendo el proceso presentado a continuación:

Fase

1

Formulación

En esta fase se retoman los datos obtenidos del diagnóstico social (riesgos, tensiones y conflictos, y niveles de aceptación o rechazo) con el objetivo de delimitar el alcance, actores relevantes y procedimientos a incluir en el Plan de Gestión Social.

Alcance

El enfoque del PGS debe determinarse por una serie de características que permitan una interacción directa con la comunidad. Para su definición se deben responder las preguntas ¿Para qué? ¿Por qué se hace el proyecto?

Segmentación

Con respecto a la segmentación, se deben definir tres aspectos principales: **(1)** Temática ¿Qué se va a hacer?, **(2)** Público ¿A quiénes se busca socializar? y **(3)** Canales y lugares ¿Cómo y dónde se va a participar a la comunidad?

Procedimientos

A partir de la segmentación se deben definir las actividades a realizar con cada grupo objetivo. Se pueden considerar talleres o reuniones comunitarias, grupos focales, espacios de encuentros, recorridos territoriales.

En la sección 9.1 se presenta una forma de integrar a la comunidad como parte del proceso de comunicación para que dicha estrategia integre de manera participativa a la comunidad. Esta sección se enfoca más directamente en ese involucramiento.

ILUSTRACIÓN 34: Análisis causa/efecto tensiones sociales localidad Rafael Uribe Uribe

FUENTE: Fundación Humana, 2018

Plan de Gestión Social de la CAMM

El enfoque del PGS de la CAMM se determinó por **6 características puntuales:** (FCH, 2018)

1. Pronto y oportuno

Se involucró a la población a tiempo con el fin de estar a la par del proceso

2. Interactivo

Que permita el flujo natural entre las personas responsables y la ciudadanía

3. Vinculante

Que se haga partícipe del proyecto a la población impactada

4. Universal

Dirigida a todos los grupos sociales y sectores vinculados

Con respecto a la segmentación, se obtuvieron los siguientes resultados:

Temática

De acuerdo con la Fundación Ciudad Humana, la segmentación del proyecto de cicloalameda, podría darse a través de tres diferentes ángulos. Primero, la temática de rechazo o aceptación. Segundo, las visiones, representaciones sociales e imaginarios de los diferentes actores que participaron. Tercero, el imaginario colectivo según los subtramos específicos del trazado de la infraestructura.

Público

Se definió que la población objetivo no solo debería ser aquella que hiciera uso de la cicloalameda, sino también aquellos actores de la movilidad que influyeran de manera positiva y negativa ante el uso de la bicicleta como modo de transporte. Adicionalmente, se incluyeron componentes de la población no usuaria y posiblemente detractora, con el fin de mejorar los diseños y al tiempo facilitar la transición al escenario con proyecto.

Por último, las actividades realizadas dentro del PGS consistieron en 2 formatos según el público objetivo:

• **Reuniones individuales con funcionarios públicos** elegidos y nombrados (por ej. Alcaldes locales), y con líderes sociales

• **Talleres participativos** con grupos comunitarios y de interés, convocatorias abiertas y grupos focales.



ILUSTRACIÓN 35: Taller de Participación Ciudadana CAMM, Bogotá

FUENTE: GIZ, 2018

Implementación

La implementación del PGS se lleva a cabo con base en las actividades, metodologías y herramientas definidas en la fase de formulación. En esta etapa se desarrolla todo el material y herramientas necesarias que serán de utilidad en las actividades planteadas, además de la invitación y convocatoria a los actores relevantes a participar.

Para evitar el rechazo de los proyectos para la movilidad activa, principalmente para la movilidad en bicicleta, es necesario tener un acercamiento oportuno y con suficiente información del proyecto que muestre los beneficios de su implementación. Algunas de las actividades a realizar con los actores relevantes son:

Talleres grupales

Estos talleres buscan compartir e informar a las personas participantes sobre la iniciativa, y de manera colectiva “tomar el pulso” de las dinámicas locales frente a una posible implementación.

Mesas de diálogo

Estas mesas buscan profundizar a un nivel de mayor detalle, permitiendo un intercambio más técnico y estructurado sobre las preocupaciones y sugerencias frente al proyecto, obteniendo como resultado consensos y ajustes en los diseños planteados.

Grupos focales

Estos grupos tratan temas puntuales de importancia en la ejecución del proyecto y permiten a las personas gestoras ahondar en las motivaciones detrás de la ciudadanía interesada.

Entrevistas individuales

Estas entrevistas permiten abordar las necesidades de actores claves de manera individual, así logrando una mayor comunicación e intercambio efectivo y sincero.

Encuestas

Estas permiten captar diferentes indicadores cualitativos y cuantitativos relevantes para la gestión del proyecto, las cuales pueden ser utilizadas como insumos para la realización de otras actividades presenciales o virtuales.

Auditorías de seguridad urbana con perspectiva de género

Estas auditorías identifican las necesidades y riesgos respecto a seguridad personal con un énfasis en grupos poblacionales vulnerables y usuarios no expertos de la bicicleta. Estas amplían la participación de grupos como mujeres, minorías étnicas, personas discapacitadas y jóvenes (Lam & Lupton-Paez, 2020b).



PERSPECTIVA
DE GÉNERO

LAS MUJERES COMO GRUPO HETEROGÉNEO

Las mujeres no pueden ser consideradas como un grupo social homogéneo, las necesidades y prioridades varían de acuerdo a sus entornos urbanos o de áreas rurales, mujeres con hijas e hijos, mujeres adultas mayores o jóvenes, etc. Por ello, se recomienda que en todas las actividades diseñadas para llevar a cabo procesos participativos consideren a las mujeres y niñas de diferente edad, identidad sexual, cultura, origen, situación social, diversidad funcional. (Valdivia et al.,2017).

Referente a los **talleres grupales, mesas de diálogo y grupos focales**, se recomienda diseñar estrategias que permitan a las mujeres encargadas del cuidado de sus hijas e hijos participar, en la actividad, por ejemplo: las mujeres pueden asistir con sus hijas e hijos, los cuales podrán realizar actividades recreativas mientras sus madres participan en la toma de decisiones. Además, para que las mujeres y niñas se sientan con mayor libertad para expresar sus ideas, se recomienda generar una mesa de diálogo, grupo de enfoque o auditorías de únicamente mujeres.

Con respecto a las **entrevistas y encuestas**, se recomienda integrar preguntas sobre el tema de percepción de seguridad, accesibilidad, sentido de comunidad, obstáculos y violencia de género en el espacio público.

Sistematización

Los datos obtenidos del PGS deben ser sistematizados por el equipo encargado de coordinar las actividades. Para ello se deben considerar tres aspectos fundamentales: la delimitación precisa de la experiencia a sistematizar, la descripción de los resultados y un análisis crítico de los mismos.

Por último, dentro del PGS se debe considerar una estrategia de comunicación que permita transmitir, informar y divulgar las acciones a realizar durante el proceso (antes, durante y después del proceso participativo), además de los resultados obtenidos de los talleres u otras actividades diseñadas (**ver apartado 9. Comunicación del proyecto**).



ILUSTRACIÓN 36: Metodología para la elaboración de un Plan de Gestión Social

FUENTE: Adaptado de C40 CFF, 2018

4.2.2 Experiencias internacionales con los PGS

Conocer e identificar experiencias internacionales en la gestión social permite adaptar y replicar las acciones realizadas en diferentes contextos para implementar proyectos de gran impacto como lo es una cicloinfraestructura de alto impacto. A continuación, se presentan algunas experiencias de gestión social relevantes.

Renovación y regeneración del espacio público mediante urbanismo táctico con enfoque de género



UBICACIÓN	CONSULTORÍA	AÑO
Bogotá, Colombia	Bicistema	2019



ACCIONES REALIZADAS:

Como parte de este proyecto, se implementó la metodología “Flor de Loto”, que consiste en ir deduciendo ideas o temas con base en una problemática u objetivo central de forma que las ideas surgen a partir del centro como los pétalos de una flor. Esta metodología

se puede realizar de manera individual o grupal y se comienza con una matriz, diagrama o flor en donde se escribe la problemática en el centro de la misma y se continúa escribiendo las ideas o posibles soluciones alrededor de la forma de pistilo o pétalo (mínimo 8).

Derivado de esta metodología, se identificaron las primordiales y principales problemáticas como variables de iluminación, aspectos de ver y ser vista y de diversidad de personas, las cuales fueron convertidas en oportunidades de mejora.

ILUSTRACIÓN 37: Proceso participativo en Piloto de Urbanismo Táctico Me Nuevo Segura

FUENTE: Baraya, 2020

Ciclovía Insurgentes

UBICACIÓN	CONSULTORÍA	AÑO
Ciudad de México, México	Colación Cero Emisiones & ITDP México	2020

2



ACCIONES REALIZADAS:

La Coalición Cero Emisiones desarrolló un análisis social para la permanencia de la Ciclovía Insurgentes, la avenida más larga de la ciudad y América Latina. Este documento tuvo como fin demostrar la evidencia de análisis de los beneficios e implicaciones de la permanencia de los 20 km de la Ciclovía Insurgentes que inició en 2020 como ciclovía emergente.

A partir de ello, y la suma de más esfuerzos realizados por otros actores como ITDP México con su Foro “Insurgentes con ciclovía: una avenida para todas las personas” en donde participaron personas expertas en movilidad en bicicleta, ciudadanía como personas dueñas de los comercios ubicados en la avenida, personas conductoras de vehículos motorizados y ciclistas urbanas.

En 2022, la permanencia de la ciclovía fue posible gracias a cada uno de los esfuerzos realizados tanto por gobierno y la sociedad civil.

Coalición Cero Emisiones integrada por: Alianza de Tranviarios de México, Bicitekas, Cooperativa Los Mosquitos, El Poder del Consumidor, Frente de Organizaciones de Transporte Colectivo, Alternativo, Greenpeace México y Transita Seguro México.

ILUSTRACIÓN 38: Ciclovía Insurgentes, Ciudad de México

FUENTE: ITDP México, 2020

5 Estructuración financiera



5.1 Alternativas de financiación

La posibilidad de implementar el proyecto depende de una estructuración financiera sólida que lo haga realidad. El primer paso, es identificar las alternativas de fuentes de financiación para un posible financiamiento del proyecto. A continuación, se describen algunas fuentes relevantes para un proyecto tipo cicloalameda:



TABLA 5

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Estos fondos pueden aplicarse en la etapa de estructuración o inversión del proyecto. Algunos de los fondos permiten la obtención de recursos de subvención, sin embargo, su proceso de aplicación, aprobación y obtención dura entre 2 y 3 años.

FONDOS VERDES

Entre estos fondos se encuentra:

- **Global Environment Facility (GEF)** es un fondo que apoya proyectos sostenibles que sean iniciativa del gobierno y que tengan por objetivo la mitigación del cambio climático. <https://www.thegef.org/>
- **Green Climate Fund (GCF)** es un fondo que asigna recursos a proyectos y programas, priorizados por el gobierno nacional, relacionados con las bajas emisiones y desarrollo resiliente en países de desarrollo. <https://www.greenclimate.fund/>

BANCA MULTILATERAL

Las operaciones de crédito vienen en muchos casos acompañados de asistencia técnica no-reembolsable, lo cual permite acelerar el proceso de estructuración y estudios de planificación. Un obstáculo de esta fuente son los plazos de la obtención del crédito, que pueden no coincidir con los tiempos administrativos de implementación y la necesidad de obtener una garantía soberana por parte del ministerio de hacienda o crédito público nacional. En algunos casos, se pueden obtener condiciones favorables debido a la naturaleza “verde” del proyecto.

BONOS VERDES

Los bonos verdes son un tipo de deuda emitido por entidades públicas o privadas cuyo fin debe ser dirigido hacia proyectos orientados hacia combatir el cambio climático o relacionado con una mejora en el medio ambiente. Su aplicación deberá considerar los tiempos de emisión del recurso. Estos bonos también pueden actuar como una fuente de refinanciamiento.

BANCA PRIVADA

Esta fuente es factible en cualquier etapa del proyecto. Se debe velar para que sus tasas sean competitivas frente a otras alternativas que reflejen los beneficios ambientales y sociales del proyecto.

«
ILUSTRACIÓN 39: Señalización ciclorruta de la Calle 26 en Bogotá

FUENTE: Olivares, 2012

FUENTE: C4o CFF, 2017.

En todos los casos, se recomienda a las ciudades que busquen implementar bajo el esquema de financiación que implique el menor costo y mayor viabilidad para el proyecto. El proceso de definición del mejor esquema de financiación requiere de un diálogo constante y *temprano* entre los actores involucrados, incluyendo los tomadores de decisión dentro de los gobiernos. Esto con el fin de (a) anticipar líneas de tiempo alargadas que requieren varios de estos fondos, y (b) generar el espacio tanto político como presupuestal programático para hacer viable el uso de una o más fuentes de financiación.



CAMBIO CLIMÁTICO

RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA COMO FUENTE

En 2020, se exploró la posibilidad de financiar parte del proyecto de CAMM a través de fondos otorgados por Ecopetrol, la empresa de petróleos estatal colombiana, pero no lograron concretarse entre otras razones por la pandemia COVID-19. La intención original era utilizar excedentes de Ecopetrol bajo el marco de Corporate Social Responsibility (CSR) para compensar por su impacto al pertenecer en la industria de combustibles fósiles. El acuerdo original que se llegó a estructurar era un apoyo directo por 39 mil millones de pesos COP (10 millones de dólares) para la construcción de un tramo de 5 km en la parte central de la CAMM.

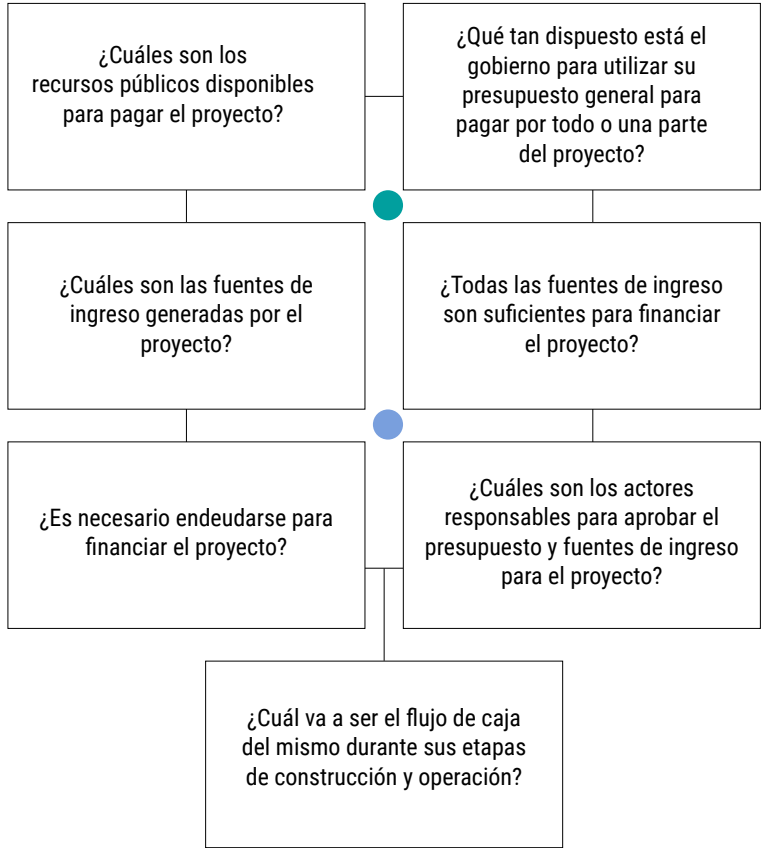
Otra fuente importante de financiamiento explorada para la CAMM fue la opción a través de la banca multilateral. Durante el proyecto se exploraron posibilidades de financiamiento con KfW, AFD-CAF y se recibieron expresiones de interés del Banco Mundial. Se llegó a una etapa avanzada donde se determinaron, después de múltiples rondas de negociación, las condiciones favorables para un financiamiento preferencial debido a la naturaleza de desarrollo sostenible del proyecto.

Finalmente, también se hicieron disponibles recursos del presupuesto público general del Distrito para el proyecto. Estos recursos ayudaron a iniciar la contratación de Estudios y Diseños avanzados, además de respaldar la obra civil en parte, y dar garantía a través del cupo de endeudamiento para un posible financiamiento.

5.2 Estructuración de la alternativa elegida

Una vez se cuenta con definiciones del costo y alcance del proyecto, las fuentes viables de ingreso y las alternativas de financiación, se pueden reunir todas para realizar la estructuración financiera. La estructuración financiera debe producir los insumos e indicadores claves para las personas tomadoras de decisión - generalmente aquellas vinculadas a las Secretarías de Hacienda de los gobiernos involucrados - para decidir cómo y cuándo se puede pagar el proyecto.

En dicha estructuración, se busca responder las siguientes preguntas claves:



Una vez se cuente con definiciones para estas preguntas, se procede a realizar la modelación financiera. Aunque existen diferentes aproximaciones posibles, para el proyecto de CAMM en Bogotá se utilizó una modelación financiera tipo flujo de caja, lo cual permite identificar el

pago anual necesario para cubrir el gasto del proyecto bajo las condiciones de tasas de interés, plazos y otras condiciones de las alternativas financieras.

Alrededor de la decisión de avanzar con una estructura financiera, existen varios frentes y procesos que deben ser atendidos de manera diligente. Tomando la experiencia de la estructuración financiera de la CAMM durante varios años, se derivan las siguientes recomendaciones puntuales:

- El uso de fuentes de financiación “verdes” y externas al presupuesto público, complejizan la estructuración financiera debido a los requisitos individuales de cada actor y fondo. Esto implica tiempos de procesamiento más largos, que en algunos casos pueden igualar la duración de un periodo político administrativo de 4 años. Por lo tanto se recomienda iniciar el proceso de estructuración financiera de manera temprana, y de manera iterativa donde se refina la definición de la estrategia mientras simultáneamente avanza la definición técnica del proyecto.
- Financiar un proyecto de esta envergadura y costo completamente a través de mecanismos innovadores y verdes es difícil, tanto porque las fuentes exploradas no generan los suficientes ingresos como que muchas son políticamente y legislativamente inviables o requieren de una reforma de la ley de plan de desarrollo (p. ej., implementar un esquema de Cobros por Congestión en Bogotá ha tenido varios intentos sin éxito, hasta ahora, al igual que en otras ciudades del mundo como Nueva York). Por lo tanto, es fundamental estructurar de tal manera que sea flexible y se puedan utilizar diferentes fuentes de ingresos y de financiamiento de tramos del proyecto, evitando financiar todo el proyecto bajo una sola fuente principal. Esta resiliencia financiera permite iniciar la construcción de tramos del proyecto, mientras se maduran las alternativas financieras y legislativas que las permitan (p. ej., la emisión de bonos verdes por parte del gobierno Nacional).

■ Una de las formas más efectivas para fortalecer la estructuración financiera, es acoplar el proyecto con otros proyectos financiados y viabilizados, que estén en el área de influencia del mismo. Esto permite por una parte utilizar los recursos invertidos del gobierno municipal como contraparte a la inversión que se busca financiar (prerrequisito en muchos casos), avanzar con la implementación de tramos del proyecto a través de ajustes o adiciones menores a proyectos ya existentes (p.ej., incluir tramos del CAMM en la obra del Metro Línea 1 de Bogotá o del proyecto de recuperación del Canal Córdoba financiado a través de mecanismos de valorización predial). Gracias a este tipo de estrategias, en el tramo Norte de la CAMM se incluyó en un proyecto existente pero que apenas estaba en etapa de estudios de planeación, por lo que fue posible adaptar la cicloinfraestructura y espacio público propuestos dentro del mismo, para cumplir con los estándares de la CAMM.

■ El “buy-in” político antecede cualquier decisión técnico-financiera, por lo que generar una estrategia de financiamiento viable no es suficiente por sí misma para garantizar que un proyecto se ejecute. Es necesario involucrar las más altas esferas de la toma de decisión a lo largo del proceso, para viabilizar los recursos necesarios (o la capacidad de endeudamiento) como parte de una política más amplia de movilidad, mitigación al cambio climático y regeneración urbana. Para lograr esto, es clave el primer punto sobre alinear los tiempos de la estructuración financiera, con los tiempos administrativos de un gobierno para mejorar su atraktividad, y blindar el programa ante posibles cambios en la administración pública.

Natalia Laurens
DIRECTORA
DE LA CONSULTORÍA
SIGMA

“ Desde lo financiero, si bien hay temas de financiación con entidades colaterales **se debe tener algo de recursos propios** para apalancar el proyecto al principio. Los bonos verdes son más para la operación a largo plazo, que para definir el proyecto. ”



INCLUSIÓN
SOCIAL

LA DIMENSIÓN DE INGRESOS DE LOS USUARIOS

Para lograr un ciclismo equitativo e inclusivo, es importante que las inversiones en la cicloinfraestructura se enfoquen en las personas ciclistas por necesidad económica y espacial, y no solo en las personas ciclistas por elección de estilo de vida (C40 CFF, 2020). Para lograr esto, hay que encontrar un balance entre brindar acceso a zonas con alta motorización donde se incentiven los impactos ambientales por el cambio modal, con la idea de brindar acceso a poblaciones de menores ingresos con pocas alternativas de movilidad. En el caso de la CAMM, se buscó cubrir ambos mercados con el trazado del proyecto.

Estructura Financiera y Cambio de Administración en Bogotá

En el caso de Bogotá, el cambio de administración durante el desarrollo del proyecto implicó ajustes en la estrategia financiera. En un inicio, se exploraron opciones de financiamiento que estrictamente no necesitaran aportes del presupuesto público general, así poniendo así énfasis en estrategias alternativas que apalanquen nuevas fuentes “verdes”. Se utilizó el recaudo por valorización* para financiar una parte del Tramo 1 como parte de otro proyecto ya en desarrollo en ese mismo tramo, que serviría como contrapartida para la financiación total del proyecto.

Con el cambio de administración, y un nuevo planteamiento presupuestal para el periodo de gobierno, se hacen disponibles los recursos necesarios para la implementación del proyecto en su totalidad (adicional a los fondos ya asignados por valorización). Sin embargo, como parte de las alternativas disponibles para el proyecto, la administración ha optado por continuar la exploración para estructurar un financiamiento a través de la banca multilateral debido a las condiciones favorables por el tipo de proyecto “verde” que la CAMM representa.

Esto refleja la importancia de los puntos anteriores de:

- 1** Iniciar con suficiente tiempo el proceso de estructuración financiera para minimizar el riesgo de cambio administrativo para el proyecto,
- 2** La insuficiencia de recursos a través de mecanismos innovadores pone presión en el uso de recursos públicos tradicionales,
- 3** Acoplar el proyecto en lo posible con otros proyectos viables y en curso de implementación,
- 4** Priorizar la comunicación política en simultáneo con la técnico-financiera.

* VALORIZACIÓN: Es un gravamen real sobre los bienes inmuebles, que es objeto de registro y está destinado a la construcción de una obra, plan o conjunto de obras de interés público que se impone a los propietarios o poseedores de aquellos bienes inmuebles que se benefician con la ejecución de las obras. Fuente: Ministerio de Vivienda de Colombia, 2022

»
ILUSTRACIÓN 40: Bicicletas
Amsterdam

FUENTE: Olivares, 2014

6 Organización Institucional



6.1 Actores externos

La complejidad de un proyecto tipo cicloalameda requiere cooperación y articulación entre actores internos y externos a la ejecución del mismo.

Los actores externos son aquellos que aunque no son directamente responsables por la ejecución y desarrollo del proyecto, tienen una gran influencia en su probabilidad de éxito.

A continuación, se describen dos grupos de actores externos claves a tener en cuenta durante el proceso:

1

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS PÚBLICOS

Las empresas prestadoras de servicios públicos pueden incidir en el proyecto de dos maneras claras.

Primero, dado que se anticipa una transformación estructural del espacio público, estas empresas deben ser consultadas e incluidas en la etapa de diseños para integrar cambios a las redes públicas y provisión de servicios y evitar contratiempos.

Segundo, estas empresas se pueden beneficiar de la implementación del proyecto en el caso donde se integre parte de su infraestructura en el mismo, lo cual puede generar una fuente de ingresos para financiar la cicloalameda. Por ejemplo, la instalación de redes de fibra óptica puede luego alquilarse a las empresas de telecomunicaciones.

2

BANCAS MULTILATERALES Y ENTIDADES INTERNACIONALES

La banca multilateral y entidades internacionales que promueven la movilidad sostenible juegan tres papeles claves en cuanto a su incidencia sobre el proyecto:

Primero, en algunos casos pueden facilitar financiamiento con condiciones favorables y atractivas para gobiernos locales, incentivando la implementación del proyecto vis-a-vis otros proyectos de transporte convencionales.

Segundo, fortalecen la documentación y medición de los impactos de proyectos innovadores de este tipo, donde muchas veces las metodologías de evaluación requieren desarrollo y expertise técnica para aplicarse en contextos nuevos.

Tercero, estas organizaciones pueden abogar a nivel de políticas públicas por la implementación de este tipo de proyectos. Esto a través de ejercicios de visibilización internacional, y de la generación del reconocimiento de decisiones ambiciosas y valientes por parte de los líderes elegidos.

1

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS PÚBLICOS

- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB – E.S.P
- Empresa de Energía de Bogotá – EEB
- ENEL - CODENSA
- Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá – ETB
- Gas Natural FENOSA - GAS NATURAL, S.A. ESP UNE EPM TELECOMUNICACIONES
- Movistar - COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. – ESP

2

BANCAS MULTILATERALES Y ENTIDADES INTERNACIONALES

- Agencia Alemana de Cooperación al Desarrollo - GIZ
- Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional - USAID
- Banco de Desarrollo del Estado de la República Federal de Alemania - KfW
- Banco de Desarrollo de América Latina - CAF
- Banco Interamericano de Desarrollo - BID
- C40 Cities Finance Facility - CFF
- Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo - BMZ
- World Resources Institute - WRI

FUENTE: C40 CFF, 2017.

Manuel F. Olivera
EXPERTO SENIOR EN
MEDIO AMBIENTE Y
TRANSPORTE LIMPIO

“

Se cruzan siempre, siempre, **competencias institucionales**. Por ejemplo, en obras públicas interactúan diversas entidades responsables de servicios públicos, de transporte, etc., y más importante, quienes se verán afectados en sus negocios, la comunidad, diversos grupos de interés.

”

6.2 Actores internos

Los actores internos a la ejecución del proyecto generalmente son las entidades y equipos del gobierno responsable, dada la naturaleza pública de las cicloalamedas.

Identificar las dependencias del sector gubernamental a considerar en la formulación y diseño de una cicloalameda, permitirá tener desde el inicio mayor claridad en cuanto a su participación y área de intervención. A continuación, se presentan los actores principales de las entidades municipales, distritales o metropolitanas a considerar por etapa de proyecto.

Deyanira Ávila
SECRETARÍA DE
MOVILIDAD DE BOGOTÁ

“ Para el proyecto CAMM, el IDU (Instituto de Desarrollo Urbano) es la entidad aliada junto con la Secretaría de Movilidad. El IDU generalmente es el que ejecuta las obras del Distrito. Al inicio del proyecto hubo un poco de resistencia por parte de esta institución, ya que el IDU se centra en proyectos de infraestructura vial para vehículos. La Subdirección del Ciclista y el Peatón de la Secretaría de Movilidad adopta el proyecto con una visión dedicada a la sostenibilidad y a lograr cambiar la visión de las entidades constructoras. Nunca se había hecho un proyecto de este tipo en la ciudad, la idea no es hacer la guerra al carro sino **priorizar los modos sostenibles** con un proyecto compaginado entre el ciclismo y el peatón. ”

TABLA 6
ENTIDADES DE GOBIERNO CON INCIDENCIA
MUNICIPALES, DISTRITALES O METROPOLITANAS POR ETAPA

ENTIDADES MUNICIPALES, DISTRITALES O METROPOLITANAS	ETAPAS DEL PROYECTO			
	IDEA	FORMULACIÓN	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
● Secretarías de Hacienda y Crédito Público (p. ej. Secretaría Distrital de Hacienda, Secretaría General, etc.)	●	●		
● Secretarías o institutos con atribuciones en temas de movilidad urbana sostenible, específicamente en temas de movilidad en bicicleta (p.ej. Secretaría Distrital de Movilidad, etc.)	●	●		●
● Secretarías o institutos con atribuciones en temas de género e inclusión social (p.ej., Secretaría Distrital de Integración Social, Secretaría de la Mujer, etc.)	●	●		
● Secretarías o institutos con atribuciones en temas de espacio público y obras públicas (p. ej., Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público, Empresa de Renovación Urbana, Secretaría Distrital del Hábitat, etc.)		●	●	●
● Secretarías o institutos con atribuciones en temas de Desarrollo Urbano (p. ej., Secretaría Distrital de Planeación, etc.)	●	●	●	
● Secretarías o institutos con atribuciones en temas de Medio Ambiente (Secretaría Distrital de Ambiente, Jardín Botánico José Celestino Mutis, etc.)	●	●	●	
● Secretarías o institutos con atribuciones en la participación ciudadana (Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal, Secretaría de Gobierno, etc.)	●	●	●	●
● Secretarías o institutos con atribuciones en temas de deporte y recreación (p. ej., Secretaría Distrital de Cultura, Recreación y Deporte, etc.)		●		
● Secretarías o institutos con atribuciones en temas de patrimonio (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, etc.)		●		

FUENTE: Elaboración propia

Todas las dependencias de gobierno involucradas en el proceso de planeación y diseño deben trabajar de manera articulada para lograr los objetivos del proyecto de cicloinfraestructura.



CAMBIO CLIMÁTICO

SALVAGUARDAS AMBIENTALES

El proyecto de Cicloalameda Medio Milenio en Bogotá tuvo que cumplir con todos los requisitos de salvaguardas ambientales tanto del Distrito como de la Banca Multilateral (Banco Mundial OP-703) en su planeación y estudios. Como parte de este trabajo, el proyecto tuvo que efectuar una serie de permisos resumidos a continuación, los cuales resultaron en una evaluación ambiental del proyecto de Categoría “C” - implicando que el proyecto mejora las condiciones ambientales a su alrededor.

Permisos tramitados durante CAMM (Rozo, 2019):

- Registro ante la SDA del Plan de Manejo de Residuos de Construcción y Demolición (Plan RCD)
- Permiso de aprovechamiento forestal
- Permiso de ocupación de cauce (POC)
- Permiso para operación de equipos de construcción, demolición y reparación de vías generadores de ruido ambiental en horarios restringidos

La evaluación ambiental fue verificada por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) en su capacidad de ser responsable de emitir gran parte de los permisos de impacto para el proyecto. Gracias al trabajo temprano y riguroso de identificación de posibles riesgos y su mitigación en los diseños, la CAMM logró posicionarse como un proyecto que requiere una cantidad mínima de ajustes y aumentó su probabilidad de aprobación en etapas posteriores.



Eje 1

D

Diseño y
construcción



7 Diseñar el proyecto final

7.1 Principios de diseño

Las cicloalamedas cumplen con objetivos diferentes a los de la cicloinfraestructura tradicional. Por lo tanto, al momento de su diseño se deben considerar principios que las distinguen de la práctica “business as usual”.

A continuación, se plantean 5 principios de diseño que permiten orientar los ejercicios de definición de la infraestructura física. Estos principios pueden y deben ser aplicados en todas las etapas del proyecto, desde la conceptualización hasta el diseño final detallado, permitiendo así un resultado final consistente con los objetivos del proyecto.



PÁGINA ANTERIOR
ILUSTRACIÓN 41: Cicloalameda recreativa
en el Río Dreisam, Alemania
FUENTE: Schmidt, 2015

«
ILUSTRACIÓN 42: Puente de Inderhavnsbroen, Copenhagen
FUENTE: BigDane, 2017

»
ILUSTRACIÓN 43:
Principios de diseño
FUENTE: Elaboración propia

7.1.1 La bicicleta como transporte masivo

Una cicloalameda puede, por sus características físicas de diseño, transportar un alto volumen de personas a niveles comparables con otros modos de transporte masivo motorizados.

El siguiente diagrama muestra la capacidad máxima en la cantidad de personas que se desplazan por hora en un sentido dentro de un trayecto de 3.5 m dependiendo el modo de transporte que se utilice.

		Pax/dir-hr
Vehículo		2
Bus		9
Bicicleta		7-14
BRT (un sentido)		20
Tren ligero		22

FUENTE: Elaborada a partir de Asian Development Bank, 2012 & Cycling Embassy of Great Britain, s.f

La capacidad varía de acuerdo al nivel de servicio y las condiciones específicas de la infraestructura. Sin embargo, bajo condiciones de diseño como las planteadas para una cicloalameda* permiten explorar una capacidad que entra en los rangos inferiores/intermedios del transporte masivo motorizado.

*anchos de circulación amplios, pendientes y radios de giro para mantener velocidades mayores a 20 km/h, señalización de alta legibilidad, protección de otros modos y reducción de conflictos en intersecciones, entre otros.

ILUSTRACIÓN 44:
Aprovechamiento del
espacio vial

FUENTE:
Asian Development Bank,
2012
Cycling Embassy of Great
Britain, s.f
NACTO, 2022

La cicloalameda permite aplicar un esquema de “troncales” para la bicicleta, que se alimentan de ciclorrutas de menor capacidad, para que las personas usuarias realicen viajes de mayor distancia que permiten conectar los orígenes y destinos a una escala metropolitana. Es decir, permite actuar como un eje principal en la jerarquía en la red de cicloinfraestructura de la ciudad.

7.1.2 Es para viajes largos

Los usuarios esperados para la cicloalameda son aquellos que realizan viajes de larga distancia (mayores a 5km). Para que esta infraestructura tenga un beneficio más allá de su área inmediata de cobertura, los usuarios que llegan a través de cicloinfraestructura convencional deben percibir que el aumento en velocidad y confort, compensa el desvío de “alimentación” que deben realizar (es el mismo principio que guía la “troncalización” del transporte masivo motorizado).

Para lograr una velocidad y confort alta, se debe diseñar una cicloinfraestructura continua, que minimice interrupciones (por ej. intersecciones semaforizadas o la necesidad de descender de la bicicleta). En algunos casos, se debe considerar infraestructura especial (p. ej., ciclopuentes) para evitar el desmonte forzado de las personas en bicicleta y garantizar la continuidad.

Para ser más cómoda que otras alternativas de cicloinfraestructura, se debe buscar respetar el ancho recomendado de al menos 4.00 m para tramos bidireccionales, o 2.00 m por sentido para tramos unidireccionales que permitan el tránsito de bicicletas de carga, bicicletas con sillas para niñas y niños, así como manocletas. Una segregación efectiva del tráfico motorizado y de las personas a pie es fundamental para permitir operaciones en altos niveles de velocidad sostenida, así como esquemas de semaforización que den prioridad bajo un esquema de “ola verde” para las personas en bicicleta.



ILUSTRACIÓN 45: Ola verde
ciclista en Copenhagen

FUENTE: Cycling Embassy
of Denmark, s.f.

7.1.3 Tratar a los ciclistas como vehículos, no como peatones

Las personas en bicicleta tienen su propio perfil de aceleración y movimiento, diferente al de una persona a pie. Por lo tanto, se debe evitar tratar estos dos modos de manera conjunta para compartir espacios, y realizar diseños que reduzcan las posibilidades de conflicto.

En intersecciones, una práctica común incluye hacer que las y los ciclistas desciendan de la bicicleta y crucen como si fueran personas a pie. Esta situación se puede dar no solo por falta de continuidad de un espacio de circulación exclusivo para la bicicleta, sino también cuando el espacio designado es insuficiente para la demanda - el efecto embudo -. En la cicloalameda, las intersecciones deben brindar infraestructura diferente para ambos modos, con los cruces para las personas en bicicleta pensados específicamente para sus necesidades (zonas de acumulación, visual, altura, legibilidad, etc.).

Las y los ciclistas prefieren evitar cambios abruptos en el nivel, ya sea por rampas, bordes o pendientes muy inclinadas. Es importante considerar a las personas en bicicleta como un vehículo en el sentido de darle un diseño que dé continuidad a su inercia, y minimice en lo posible la necesidad de detenerse o encontrarse en situaciones de posible caída. También se debe brindar mobiliario que facilite su trayecto sin necesidad de detenerse o descender de la bicicleta.



Al considerar a las y los ciclistas como un vehículo, la cicloinfraestructura de una cicloalameda debe ser diseñada no solo para una velocidad promedio de operación de entre 10-20 km/h, con velocidades máximas de hasta 30 km/h sino además para evitar aceleraciones/desaceleraciones abruptas y frecuentes. Es decir, lograr un perfil de velocidad promedio alto y sostenido. Esto incluye radios de giro, pendientes, campos visuales y legibilidad de la señalización a esta velocidad.

ILUSTRACIÓN 46:
Descansa-pies para ciclistas
en Copenhague

FUENTE: EducaVial, 2019

ILUSTRACIÓN 47: Canasta de
basura para ciclistas

FUENTE: Cycling Embassy of
Denmark, s.f.

7.1.4 Crear infraestructura primaria en vías secundarias

La cicloalameda hace uso de vías secundarias en la ciudad, siempre y cuando sean convenientes para la persona usuaria, es decir, que sean directas. Aprovechar el uso no solo de vías principales que tradicionalmente son las receptoras de las grandes infraestructuras de movilidad, sino también de vías locales permite aprovechar sus ventajas como niveles reducidos de polución, velocidades más bajas y menores riesgos de seguridad vial, además de mayor seguridad personal.



La cicloalameda es la infraestructura de transporte principal, y por lo tanto puede ser creada como el eje estructurador de una avenida o calle. Esto a diferencia de los proyectos tradicionales donde ven la cicloinfraestructura como un elemento secundario a un proyecto principal, generalmente de transporte público motorizado (Bus Rapid Transit (BRT), Light Rail Transit (LRT) o Metros). El diseño de la vía debe ser alrededor de la cicloalameda como su protagonista principal, y las vías locales permiten manejar esa escala y perfil de velocidades más amigables.

ILUSTRACIÓN 48:
Cicloinfraestructura en vías
secundarias en Londres

FUENTE: The Rant
Highwayman, 2019

7.1.5 La vida pública genera seguridad y aumenta el uso

En un contexto latinoamericano, el principal factor que impide un mayor uso de la bicicleta es la seguridad personal tal como lo evidencia la encuesta de “[Cultura de la bicicleta en Bogotá](#)” realizada en 2021 por la Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte o la “[Encuesta de Percepción del Transporte Público](#)” de la Cámara de Comercio Bogotá del 2015. Las personas usuarias que más se sienten inseguras son las mujeres, niñas y mujeres adultas mayores que sufren acoso sexual callejero; los grupos con mayor vulnerabilidad son menores de edad y jóvenes (19-25 años) para ambos géneros. El acoso sexual más común son de tipo verbal en donde se incluyen piropos, silbidos, comentarios y acoso visual (Moscoso et al., 2021). El uso sostenido y continuo a lo largo del día en la cicloalameda dependerá de la seguridad que sientan las personas usuarias, por lo que esta se debe garantizar a través de varias estrategias activas y pasivas.

La principal forma de aumentar la seguridad de la cicloalameda de manera sostenida en el tiempo, es implementando medidas de desarrollo urbano sobre el corredor que activen la vida pública. Este tipo de intervenciones incentivan a las personas a pie y residentes a permanecer sobre el corredor, lo cual aumenta la vigilancia natural del entorno a través de mantener los “ojos en la calle”. Esta estrategia permite aumentar la seguridad de todas las personas usuarias.



Dentro de las estrategias relevantes para este objetivo están el diseño de espacios públicos de calidad, la implementación de usos mixtos para lograr vida en el espacio público las 24 horas del día (evitar zonas solamente comerciales o residenciales), frentes activos y minimizar el uso de rejas o muros de cerramiento, además de evitar escondites que propicien a la incidencia de delitos (por ej. manejo adecuado de culatas en casos con afectación predial), y manejar hitos urbanos que den carácter, sentido de pertenencia y sirvan como “zonas atractoras” al corredor.

ILUSTRACIÓN 49: Vida Pública en Amsterdam

FUENTE: Roselinde, s.f.



PERSPECTIVA DE GÉNERO

LOS COMERCIOS COMO MEDIDA DE PREVENCIÓN DEL ACOSO SEXUAL

Para generar entornos seguros para todas las personas usuarias de la ciclorruta, es fundamental **promover una red comunitaria de apoyo ante el acoso sexual callejero**. Los comercios en planta baja de las edificaciones cercanas a la ciclorruta pueden brindar auxilio en caso de algún delito. Sin embargo, estos deben contar con una adecuada sensibilización para promover una cultura de intervención de testigos en el acoso sexual callejero. Estas acciones ayudarán a minimizar la violencia de género en el espacio público (Lam & Lupton-Paez, 2020b).

La formulación e implementación de cicloinfraestructura así como de espacios públicos deben incorporar los principios del programa Ciudades Seguras para las Mujeres y Niñas de ONU Mujeres (ONU Mujeres, 2017).

7.2 Elementos de diseño

El diseño de la cicloinfraestructura tipo cicloalameda tiene varios componentes que, al ser integrados, logran el efecto deseado. Estos componentes se pueden dividir en: la definición de un perfil vial, aspectos críticos de los tramos e intersecciones, y aspectos de señalización y control.

7.2.1 Perfil Vial

Para determinar el perfil vial, es decir, la configuración de los elementos funcionales y estéticos que componen una calle, es fundamental tener una visión clara de su vocación deseada (**Ilustración 2. Sobre la Movilidad vs. Permanencia de la infraestructura ciclista**).

En algunos casos, las calle puede ser de vocación comercial donde se priorizan los espacios para permanencia y acceso (por ej. estacionamiento y cargue/descargue). En otros casos, la calle puede ser en un barrio residencial con poca actividad económica. O incluso puede ser una vía principal de la ciudad, que debe manejar infraestructura de transporte público importante.



PERSPECTIVA
DE GÉNERO

VOCACIÓN DE CALLES PARA TODOS LOS USUARIOS

Aunque el porcentaje de mujeres que realizan viajes de compra en bicicletas es bajo, el diseño de las plantas tipo debe considerar este tipo de viajes. Para la generación de más viajes de compras se deben considerar las dimensiones de las bicicletas de carga, además de ciclorrutas amplias para este tipo de bicicletas. Con respecto a promover el uso de la bicicleta entre las personas adultas mayores, se debe considerar el diseño de una cicloinfraestructura con entornos seguros que ayuden a mitigar el miedo a caerse de las personas que usan la bicicleta, principalmente de las mujeres adultas mayores (Lam & Lupton-Paez, 2020b).

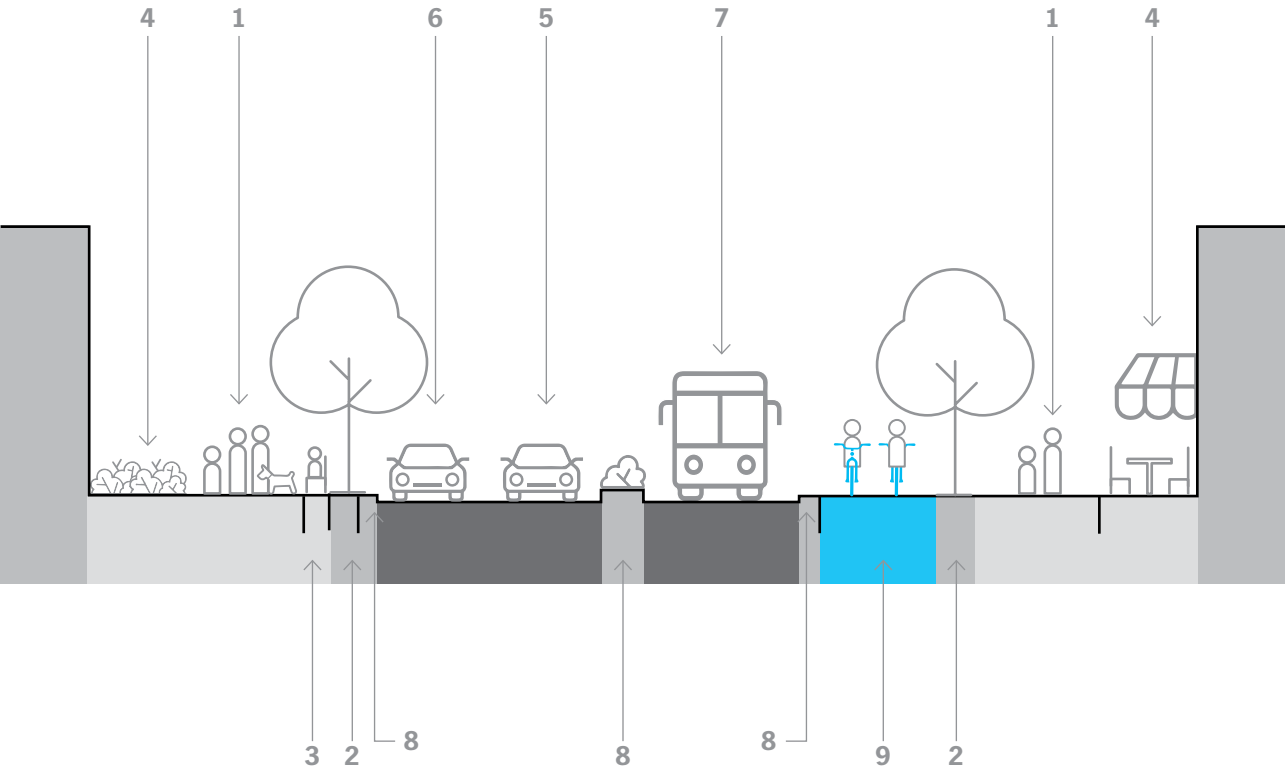
Para contar con entornos seguros, se pueden crear distritos o zonas de bajo estrés cercanas al trazado de la cicloinfraestructura, esto con el objetivo de mejorar su accesibilidad.

El ancho de la vía en cuanto a su espacio público puede ser medido de paramento a paramento (o distancia horizontal entre la fachada de los edificios que la encapsulan). Este ancho determina en gran medida el tipo de cicloinfraestructura a utilizar, y su relación con los otros elementos que conforman el espacio público. Los elementos a incluir generalmente son:

- 1 Andenes para circulación peatonal
- 2 Franjas de paisajismo
- 3 Franjas de mobiliario
- 4 Antejardines
- 5 Carriles de circulación vehicular mixto
- 6 Carriles de estacionamiento
- 7 Carriles de circulación para el transporte público
- 8 Separadores y bordillos de aislamiento
- 9 Ciclorruta

ELEMENTOS TÍPICOS DE UNA CALLE

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1 Andén circulación peatonal | 6 Carril estacionamiento |
| 2 Franja paisajismo | 7 Carril de transporte público |
| 3 Franja mobiliario | 8 Separadores/bordillos |
| 4 Antejardines | 9 Ciclorruta |
| 5 Carril de circulación | |



En todas estas circunstancias, hay tres determinaciones que ayudan a definir el tipo de perfil vial a diseñar:

1

¿La cicloinfraestructura estará ubicada a uno o ambos costados (lateral), o en el centro?

2

¿La cicloinfraestructura será bidireccional, unidireccional o ciclocalle?

3

¿Cómo se conectan los cambios de esta configuración a lo largo de todo el trazado?

1 Lateral o central

La decisión de ubicar la cicloinfraestructura de manera lateral (tanto a un costado de forma asimétrica como en ambos costados), o central (diseño simétrico vial), debe tomar en cuenta los siguientes criterios. Se proporcionan ejemplos de los parámetros de evaluación aplicados en Bogotá, que pueden ser adaptados según la morfología urbana de cada ciudad.

» Frecuencia de accesos a predios

Si existen una gran cantidad de accesos a predios, se debe considerar la implementación de una ciclorruta central. El criterio utilizado para CAMM fue de 0-10 accesos/100 metros, lateral. De 10-20, se decide por otro factor. De 20 en adelante, la ciclorruta debe ser central.

» Frecuencia de intersecciones

Entre mayor sea el número de intersecciones con cruces semaforizados seguros, más viable es implementar una ciclorruta central dado que da suficiente acceso a predios a las y los ciclistas. El criterio utilizado para CAMM fue de una distancia promedio entre intersecciones menor a 250 metros, se prioriza una ciclorruta central. Mayor a 250 metros, lateral.

» Frecuencia de paraderos de transporte público

Si existe un gran número de paraderos de transporte público, se debe considerar la implantación de una ciclorruta central. El criterio utilizado para CAMM fue si la distancia promedio entre paradas es menor a 300 metros, se coloca una ciclorruta central. Mayor a 300 metros, es lateral.

2 Bidireccional, Unidireccional o Ciclocalle

Existen diferentes alternativas de implementación de ciclorrutas tanto bidireccionales, unidireccionales o en espacios compartidos pacificados. A continuación, se resumen las principales ventajas y desventajas de cada esquema:

Bidireccionales

Existen tres tipos de aplicaciones de ciclorrutas bidireccionales en el contexto de una cicloalameda. En general, este tipo de infraestructura es menos segura en cuanto a siniestralidad que ciclorrutas unidireccionales debido a que existen más puntos de conflicto con vehículos y entre ciclistas. Sin embargo, en Latinoamérica varias ciudades han implementado esta modalidad y su uso puede generar mayor legibilidad con las redes existentes. En alguno casos, este tipo de ciclorruta puede ser apropiada. A continuación, se describen las tres formas generales, y se describe cuándo son apropiadas según el contexto de diseño:

1 Ciclorruta bidireccional a un costado

Este esquema es apto en casos donde no hay mucha interferencia de vías laterales que cruzan la cicloalameda, y en donde la vía tiene un diseño asimétrico. Por ejemplo, a lo largo de canales y parques.

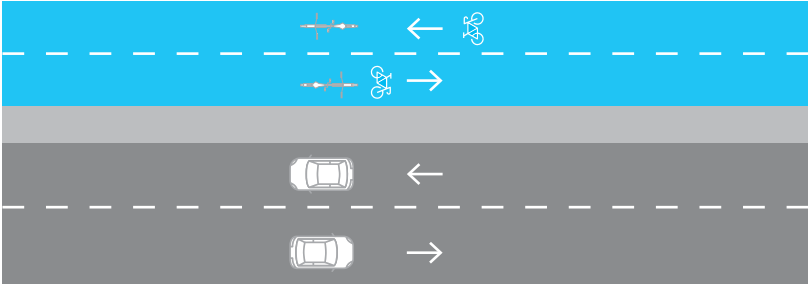
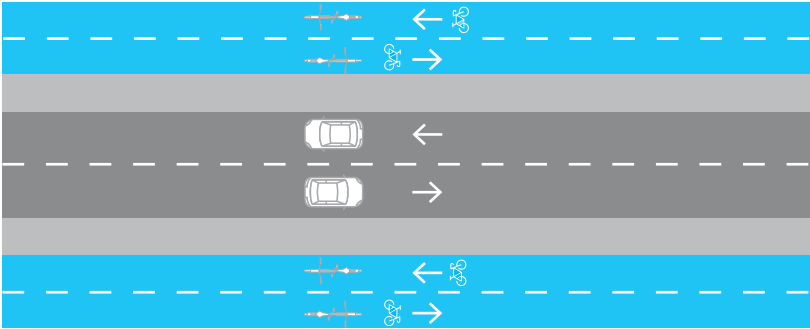
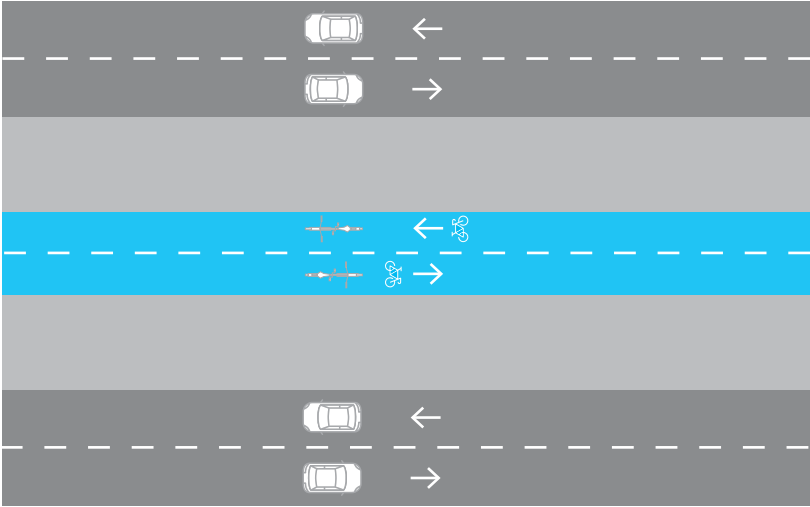
2 Ciclorruta bidireccional en ambos costados

Este esquema es apto en vías de anchos muy grandes y configuraciones que hacen difícil para el ciclista cruzar de un costado al otro. Por ejemplo, a lo largo de autopistas y grandes avenidas urbanas, o con pocos cruces semaforizados.

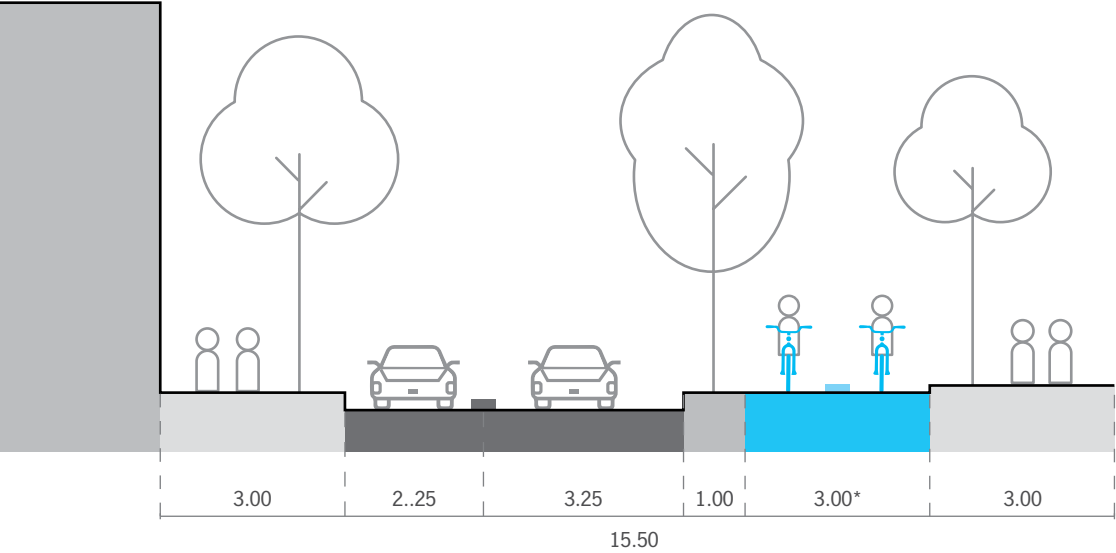
3 Ciclorruta bidireccional en un separador central

Este esquema es apto solamente si se resuelven los retos de seguridad vial, accesibilidad y confort que trae consigo. Por ejemplo, el uso de intersecciones semaforizadas para acceder a la ciclorruta con cierta frecuencia, el uso de intersecciones a nivel que protegen el paso del ciclista de giros vehiculares, y suficiente protección del tráfico motorizado y polución a ambos costados.

TABLA 7
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS 3 APLICACIONES
DE CICLORRUTAS BIDIRECCIONALES

		VENTAJAS	DESVENTAJAS
>> TODAS LAS APLICACIONES		Mayor espacio para circular cuando el flujo de ciclistas es mayor en una dirección	Mayor riesgo de siniestros viales en intersecciones (2 veces mayor que en ciclorrutas unidireccionales)
1 CICLORRUTA BIDIRECCIONAL EN UN COSTADO		Preferido en el costado de la vía donde hay pocas vías laterales, por ejemplo, a lo largo de un canal	
		Menor uso de espacio que en ciclorrutas unidireccionales	Posibles conflictos donde hay accesos a predios
		Posibilidad de circular en los dos sentidos sin cruzar la vía	Falta de cicloinfraestructura en un costado de la vía
			Mayor probabilidad que ciclistas usen la calzada en el costado donde no hay ciclorruta
2 CICLORRUTA BIDIRECCIONAL EN DOS COSTADOS		Preferido en vías arteriales que son difíciles de cruzar como, por ejemplo, vías con Transmilenio (BRT)	
			Posibles conflictos donde hay accesos a predios
		Posibilidad de circular en los dos sentidos sin cruzar la vía	Mayor uso de espacio que ciclorrutas unidireccionales
3 CICLORRUTA BIDIRECCIONAL EN EL SEPARADOR CENTRAL		Solamente aplicable en vías con un separador central ancho y muy pocas intersecciones	
		Mínimo número de conflictos con accesos laterales	
		Menos retraso para viajes largos	El acceso de la ciclorruta es difícil y potencialmente peligroso
			Ciclistas no pueden acceder fácilmente a comercios en la vía
			Probable que los ciclistas sigan usando la calzada entre intersecciones
			Mayor peligro en intersecciones por la ubicación central de la infraestructura ciclista
			No cubre satisfactoriamente el requisito de integración espacial porque separa a los ciclistas de las edificaciones

EJEMPLO DE CICLORRUTA BIDIRECCIONAL LATERAL - CAMM



*Menor que el ancho recomendado por restricciones de espacio vial

Ciclorruta bidireccional entre Estación de la Sabana y la calle 6 - Cicloalameda Medio Milenio Bogotá



ILUSTRACIÓN 50: Plaza España antes CAMM, Bogotá

FUENTE: C4oCFF, 2017

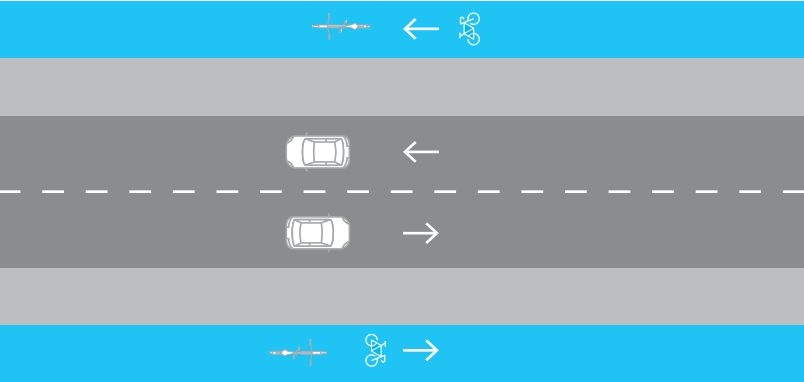
ILUSTRACIÓN 51: Plaza España después CAMM

FUENTE: C4oCFF, 2017

Unidireccionales

Las ciclorrutas unidireccionales son en términos de legibilidad, seguridad vial y capacidad, la alternativa preferida en vías intermedias que permitan el espacio para acomodarlas en ambos costados. Esta opción tiene la ventaja de tener menos puntos de conflicto que las ciclorrutas bidireccionales, pero al tiempo requieren más espacio que una ciclorruta bidireccional en un solo costado. Por lo tanto, son descartadas en casos de vías muy angostas que requieren cumplir otras funciones de permanencia y/o movilidad.

TABLA 8
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA CICLORRUTA UNIDIRECCIONAL LATERAL



VENTAJAS

DESVENTAJAS

PREFERIDO EN VÍAS COLECTORAS SIMÉTRICAS, 2 X 1 O 2 X 2 CARRILES	
Más seguro en intersecciones que las ciclorrutas bidireccionales	Conflictos con accesos a predios (pero menos que con ciclorrutas bidireccionales laterales)
Hay cicloinfraestructura en ambos costados de la vía	Necesita más espacio que una ciclorruta bidireccional en un costado de la vía
Menos conflictos entre ciclistas que en ciclovías bidireccionales	

DISEÑO SUGERIDO: CICLORRUTA UNIDIRECCIONAL

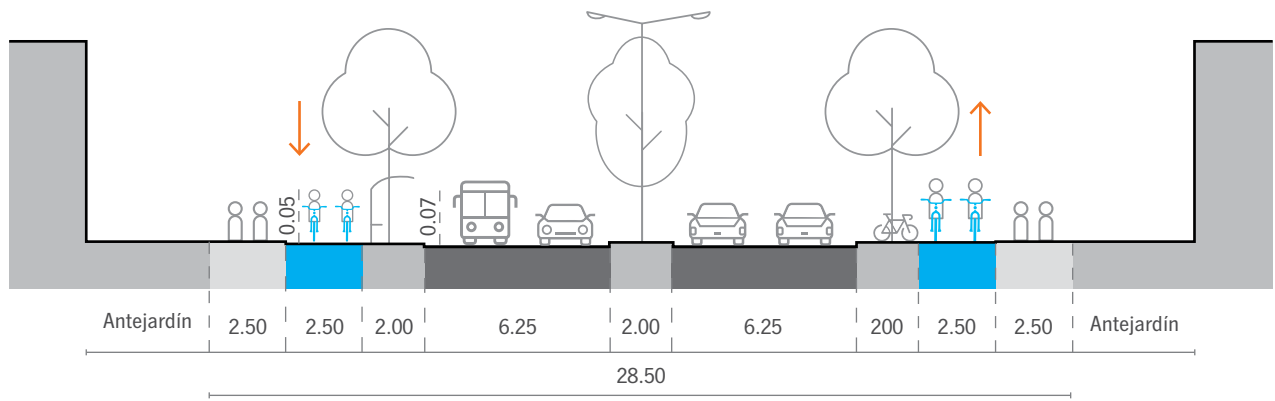


ILUSTRACIÓN 52: Diseño sugerido para carrera 24 (N) con ciclorrutas unidireccionales

FUENTE: C4oCFF, 2017

Ciclocalles

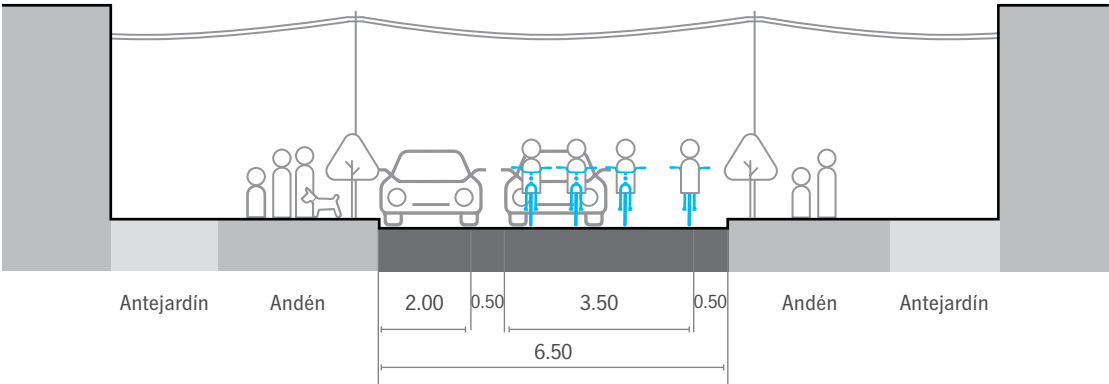
Las ciclocalles son espacios pacificados compartidos entre los ciclistas y los vehículos motorizados, con la salvedad que estos últimos entran como huéspedes. Por lo tanto, se deben acoplar a las velocidades de los ciclistas (generalmente una velocidad máxima entre 20 o 30 km/h), y una relación de volumen ciclistas a autos alta (muchas más bicicletas que carros).

Existen ciclocalles que acomodan a los vehículos en uno o ambos sentidos. Los ciclistas siempre pueden viajar de manera bidireccional. Sin embargo, se suele diferenciar entre ciclocalles sin franja entral, y aquellas con una franja central adicional, cuando en el caso posterior hay un mayor volumen vehicular para manejar (entre 500 y 2000 Tráfico Promedio Diario o TPD).

Este tipo de solución de cicloinfraestructura se recomienda en los casos donde se cuenta con una vía angosta y de vocación de permanencia y/o residencial que favorece la pacificación fuerte.

TABLA 9

CICLOCALLE CON FRANJA CENTRAL



VENTAJAS

DESVENTAJAS

APLICACIÓN EN CALLES RESIDENCIALES CON UN ANCHO DE ENTRE 6.00 Y 7.00 M. Y CON VOLÚMENES ENTRE 500 Y 2000 VEH/24H.	
Más segura en intersecciones que las ciclorrutas bidireccionales	En general, resulta en velocidades mayores de vehículos que en ciclocalles menos anchas sin franja central
	No se puede aplicar con tráfico motorizado unidireccional de paso. Requiere medidas efectivas para reducir el volumen de tránsito motorizado.
	Hay mayor riesgo de estacionamiento de carros que en ciclocalles más estrechas

EJEMPLO DE CICLOCALLE CON FRANJA CENTRAL - CAMM

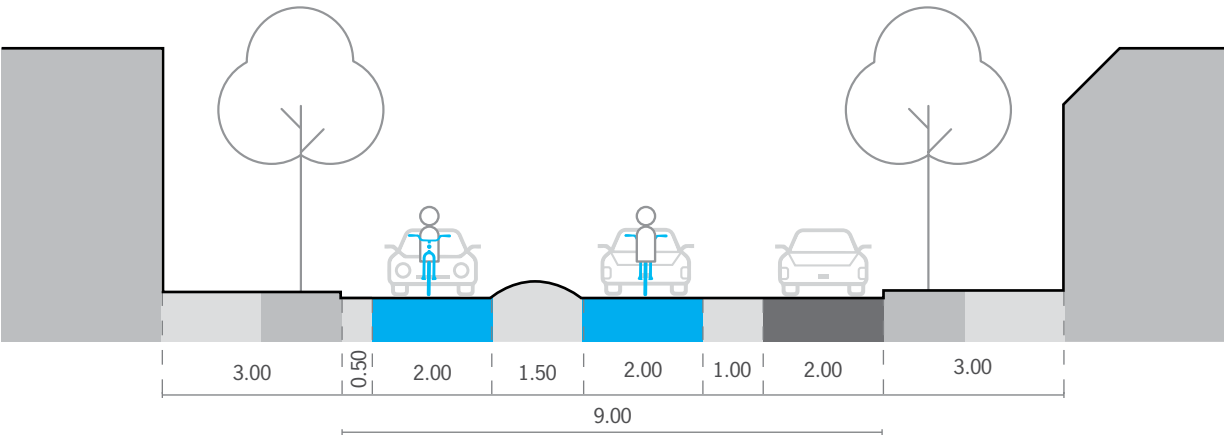


ILUSTRACIÓN 53: Ciclocalle con franja central

FUENTE: C4oCFF, 2017a

3 Aplicación según el contexto

Utilizando las diferentes alternativas de cicloinfraestructura, estas se aplican al contexto dentro del trazado elegido para la cicloalameda. El primer punto a considerar es la diferencia de posibilidades entre las alternativas para vías angostas/locales, y las vías intermedias y las vías arteriales.

Perfiles viales locales

A partir de un análisis de los anchos mínimos requeridos en la ciudad de Bogotá para cumplir con las funciones básicas de una calle, se determinó que un ancho menor a 14 metros elimina la posibilidad de utilizar una ciclorruta unidireccional lateral, o un diseño simétrico con una ciclorruta bidireccional en el centro. Por lo tanto, en estas vías angostas, se recomienda elegir entre las siguientes dos opciones:

- 1 Cicloinfraestructura bidireccional lateral
- 2 Ciclocalle

Perfiles viales intermedios

Para las vías con un perfil mayor a 14 metros (y aproximadamente hasta 30 metros), y que facilitan la posibilidad de cruzar de un costado de la vía al otro (máximo 2 carriles vehiculares por sentido y costado), se recomienda explorar las siguientes alternativas de acuerdo con los criterios presentados anteriormente:

- 1 Cicloinfraestructura bidireccional central¹²
- 2 Cicloinfraestructura unidireccional lateral

Perfiles viales arteriales

Para los perfiles viales principales cuyo ancho excede 3 carriles por sentido, y/o que su naturaleza es de baja accesibilidad de cruce de un costado a otro (por ejemplo, ausencia de cruces semaforizados a nivel), se recomienda explorar las siguientes configuraciones:

- 1 Cicloinfraestructura bidireccional lateral (ambos costados)
- 2 Cicloinfraestructura bidireccional lateral (un solo costado)

¹² Existe una variación a esta que es la cicloinfraestructura unidireccional central. Esta simplemente separa los sentidos de los ciclistas con una franja de paisajismo, brindando mayor comodidad y seguridad vial, pero requiriendo más espacio.

Una vez asignadas las alternativas de cicloinfraestructura a los diferentes subtramos del proyecto, se procede para analizar las conexiones y puntos de transición a lo largo de todo el trazado. Se presta especial atención a resolver en el diseño detallado, la unión entre los diferentes tipos de ciclorruta (por ejemplo, cuando se pasa de una ciclorruta bidireccional lateral a una central).

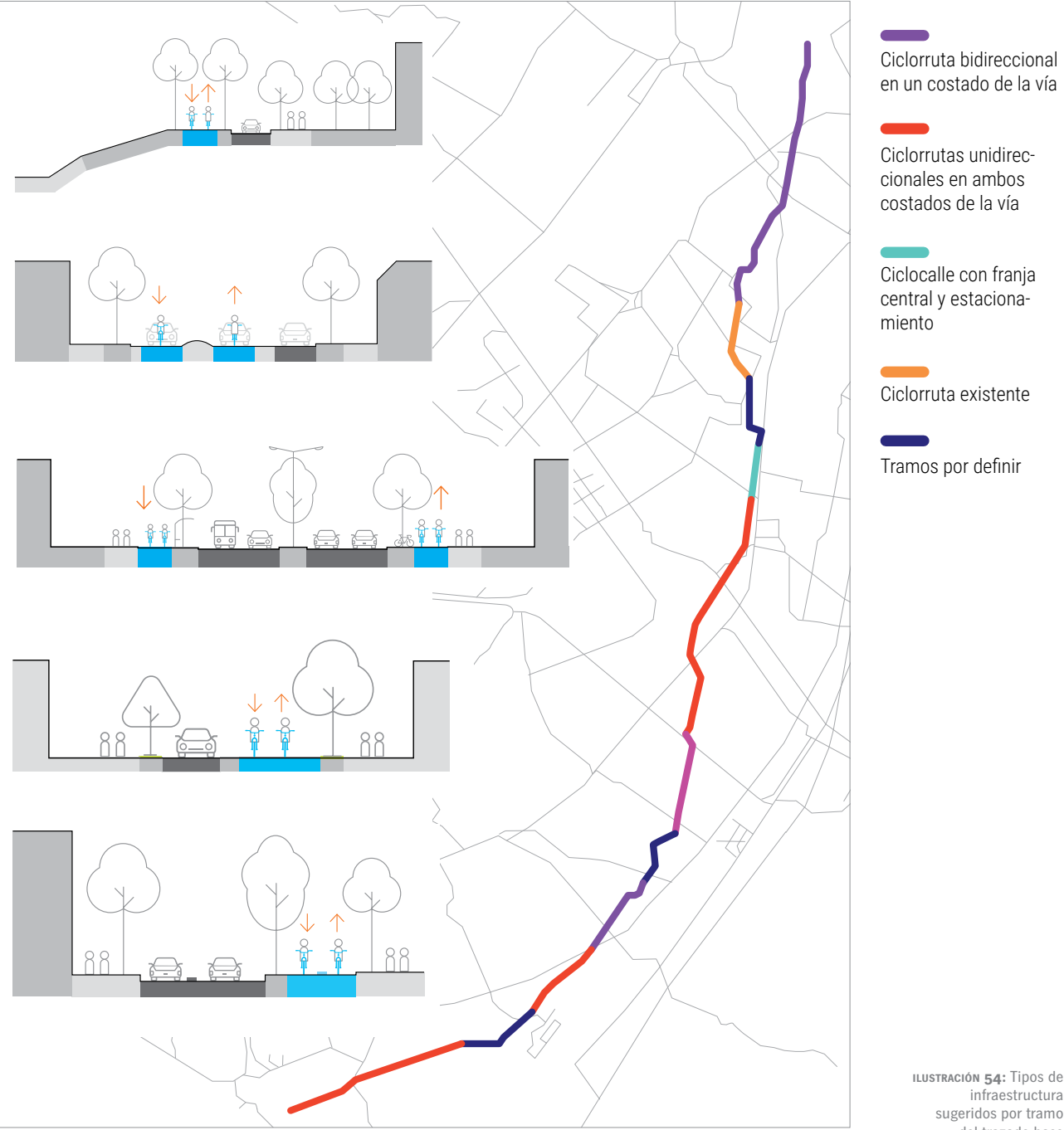


ILUSTRACIÓN 54: Tipos de infraestructura sugeridos por tramo del trazado base

FUENTE: Buis, 2017

7.2.2 Tramos

Un elemento clave en el diseño es el desarrollo longitudinal de los perfiles viales elegidos, y cómo estos se desarrollan espacialmente a lo largo del trazado. Dado que la morfología vial varía a medida que uno avanza por estas (por ejemplo, no mantienen un ancho uniforme), es necesario establecer criterios de diseño de los tramos que permitan diseñar bajo los diferentes escenarios que se presenten. Se desarrollan las características de los tramos bajo 6 componentes:

- 1 Anchos de circulación
- 2 Segregación
- 3 Infraestructura especial
- 4 Selección de trazado
- 5 Barrios bajos en tráfico
- 6 Radios de giro

1 Anchos de circulación

Para el movimiento cómodo, eficiente y seguro, se recomienda tomar en cuenta anchos de la ciclorruta destinados a la circulación de ciclistas que varían de las dimensiones típicas aceptables para cicloinfraestructura tradicional. Esto ya que a diferencia de ciclorrutas convencionales, en las cicloalamedas se espera que los ciclistas desarrollen y puedan sostener sin interrupciones, velocidades más altas ya que realizan viajes de mayor distancia. Adicionalmente, se espera que las cicloalamedas actúen en los contextos urbanos, como elementos “troncales” de la red de ciclorruta, lo cual implica manejar altos volúmenes de ciclistas evitando los conflictos que esto pueda generar.

Se muestran los anchos del espacio de circulación típicos y mínimos recomendados. Los anchos recomendados para una ciclorruta permiten el desplazamiento cómodo de dos ciclistas juntos en un mismo sentido, lo cual puede ser utilizado para realizar maniobras de sobrepaso sin un alto riesgo de accidente con los demás ciclistas. En el caso de las ciclocalles, no se recomienda exceder los límites recomendados dado que pueden incentivar altas velocidades y mayores flujos del tráfico motorizado. Estas dimensiones deben variar según el volumen de ciclistas esperado y su perfil de velocidad, pero como punto de partida se hacen las siguientes recomendaciones.



PERSPECTIVA DE GÉNERO

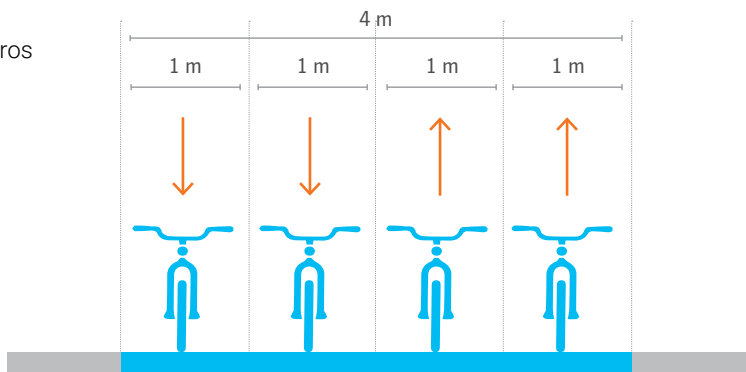
ANCHOS PARA TODOS LOS USUARIOS

Las ciclorrutas deben ser amplias para que las personas con bicicletas adaptadas como manocletas o bicicletas de carga, puedan usarlas cómodamente. El ancho de las ciclorrutas debe permitir la circulación de dos ciclistas al mismo tiempo en diferente dirección, además de permitir el rebase seguro. Es importante contar con un ancho que permita los recorridos sociales y viajes acompañados, con un padre o madre en bicicleta con sus hijas o hijos al lado (C40 CFF, 2020).

ANCHO DE CIRCULACIÓN CICLOALAMEDA BIDIRECCIONAL

Recomendado: 4 metros

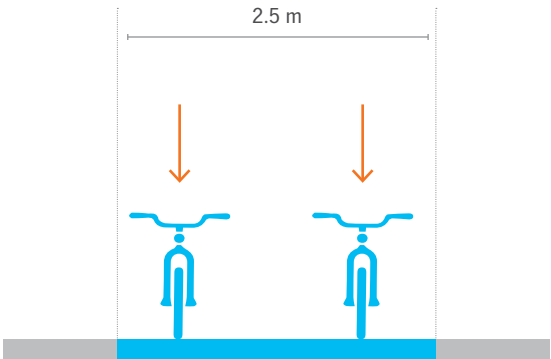
Mínimo: 3 metros



ANCHO DE CIRCULACIÓN CICLOALAMEDA UNIDIRECCIONAL

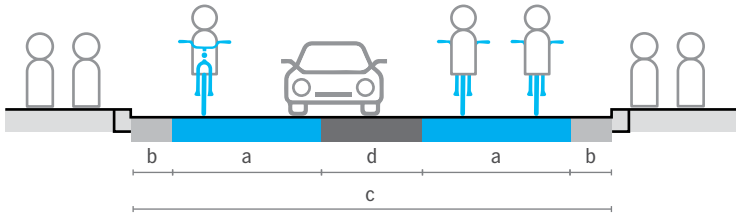
Recomendado: 2.50 metros

Mínimo: 2 metros



ANCHO DE CIRCULACIÓN CICLOALAMEDA CICLOCALLE

Recomendado Volumen Alto (2000+veh/día): 7 m



DIMENSIONES RECOMENDADAS EN CICLOCALLES CON FRANJA CENTRAL

(CIFRAS EN METROS)	FRANJA LATERAL (B)	ASFALTO COLORIDO (A)	FRANJA CENTRAL (D)	ASFALTO COLORIDO (A)	FRANJA LATERAL (B)	ANCHO TOTAL DE LA CALZADA
Mínimo	0.30	2.00	1.00	2.00	0.30	5.60
Típico	0.50	2.00-2.25	1.00	2.00-2.25	0.50	6.00-6.50
Máximo	0.50	2.25	1.50	2.25	0.50	7.00

CICLOCALLE CON FRANJA CENTRAL

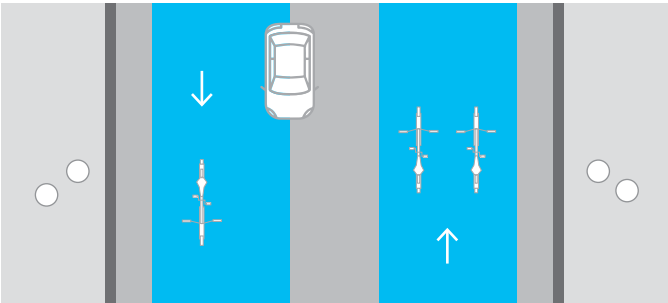


ILUSTRACIÓN 55: Ciclocalle con franja central

FUENTE: Buis, 2017

Recomendado Volumen Medio (1000-2000 veh/día): 5.5 m (0.5 + 4.5 + .5)

Recomendado Volumen Bajo (<1000 veh/día): 4.5 metros (0.5 franja + 3.5 carril + franja 0.5) – autos uni o bidireccionales

Mínimo: 4 metros (0.5 franja + 3 carril + franja 0.5) – en este los autos son unidireccionales

VOLUMEN DE TRÁFICO MOTORIZADO	COMBINACIÓN TÍPICA	UNIDIRECCIONAL PARA VEHÍCULOS MOTORIZADOS	BIDIRECCIONAL PARA VEHÍCULOS MOTORIZADOS
< 1,000 veh/24h. (volumen muy bajo)	Bicicleta + carro Bicicleta + bicicleta + carro	3.70 - 4.70 m	
	Carro + carro		
2, 000 veh/24h (volumen bajo)	Bicicleta + carro + bicicleta	5.40 - 5.80 m	5.40 - 5.80 m



ILUSTRACIÓN 56: Ciclocalle sin franja central (4.80 m)

FUENTE: Buis, 2017

2 Segregación

Existen múltiples tipos de segregación para la cicloinfraestructura convencional, tanto para la separación y manejo de bordes comunes con los peatones y con el tráfico motorizado. Sin embargo, para las cicloalamedas, es necesario aplicar esquemas de segregación fuertes y efectivos, que reduzcan los riesgos de seguridad vial y de invasión de los carriles ciclistas tanto por autos como por peatones, al tiempo de mantener un sentido estético y de diseño urbano que compagine con el entorno.



Dentro de las diferentes alternativas de segregación horizontal y vertical que existen (ver Manual de Cicloinfraestructura de Ciudades Colombianas, 2016), para las cicloalamedas se recomiendan las siguientes alternativas según el tipo de cicloinfraestructura.

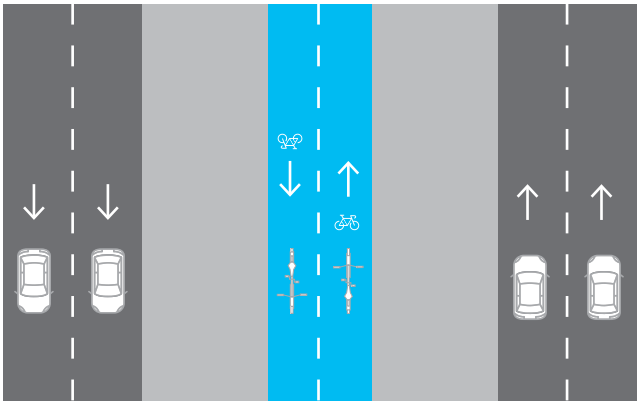
Ciclorrutas Bidireccionales Centrales

Para las ciclorrutas bidireccionales en un separador central, se recomienda manejar en lo posible un ancho de 5 metros a cada cosado de la misma, para permitir la acumulación y maniobra de giro izquierdo de los vehículos. Esto implica un espacio de 14 metros de ancho para poder implementar este tipo de solución, lo cual es difícil de encontrar en vías urbanas. Por lo tanto, en el caso mínimo, se recomienda que esta franja de segregación sea de al menos 3.50 metros de ancho. Esta distancia puede ser reducida al eliminar giros izquierdos y aplicar giros en 4 movimientos a la derecha. Se recomienda que la franja sea de paisajismo arbolada y que permita visibilidad entre ciclistas y tráfico motorizado (evitar elementos verdes densos y de baja altura).

ILUSTRACIÓN 57: Segregación Cycle Superhighway en Londres

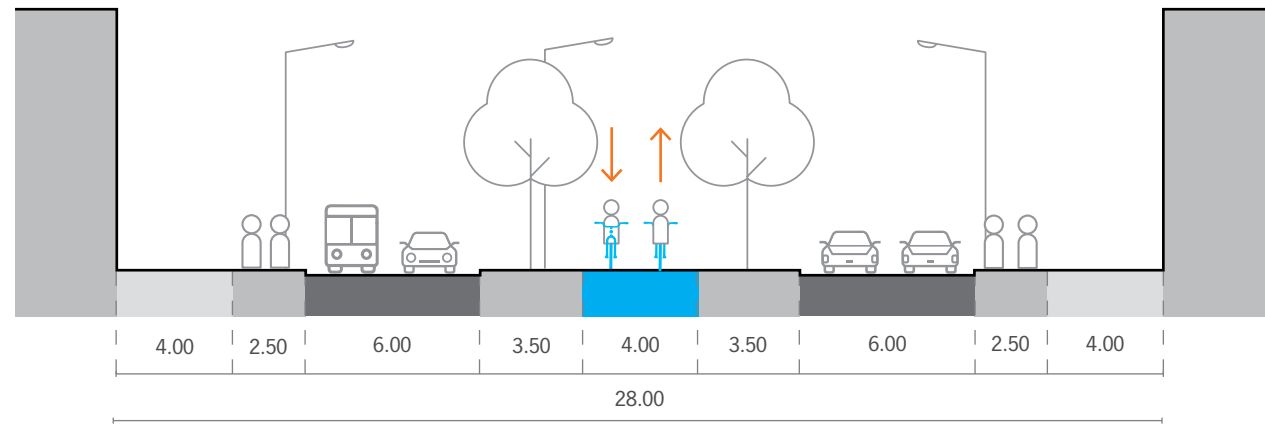
FUENTE: Dunckley, 2016

CICLORRUTA BIDIRECCIONAL EN EL SEPARADOR CENTRAL (A= 4.00 M C= 5.00 M)



Como se consigna en la sección 8.1, el ancho preferido de los separadores segregando la ciclorruta de la calzada es de 5.00 m. Sin embargo, en este caso no es posible aplicar tal ancho por falta de espacio. Para contar con andenes de 2.50 m, el ancho de los separadores no pueden superar los 3.50 m como se muestra en el siguiente esquema:

CICLORRUTA BIDIRECCIONAL A LO LARGO DE UN CANAL



Ciclorrutas bidireccionales laterales

Para las ciclorrutas bidireccionales laterales, se recomienda manejar franjas de paisajimos y/o mobiliario tanto para proteger a los ciclistas del tráfico motorizado como de la zona de los cuerpos especiales, ya sean de agua (rondas, canales, ríos, humedales) o de permanencia (parques y plazas). Se recomienda mínimo manejar un ancho de 1.50 metros frente a estos, para permitir una zona de transición especialmente para peatones queriendo cruzar la vía y conectar con el atractor a un costado de la ciclorruta. También sirve como franja de abordamiento en caso de tener parqueo en vía sobre el carril vehicular. En el caso de elementos más urbanos y duros (por ejemplo plazas y plazoletas), se pueden utilizar cambios en los materiales sin un cambio en elevación para indicar la zona de paso de los ciclistas ante los peatones.

CICLORRUTA BIDIRECCIONAL LATERAL

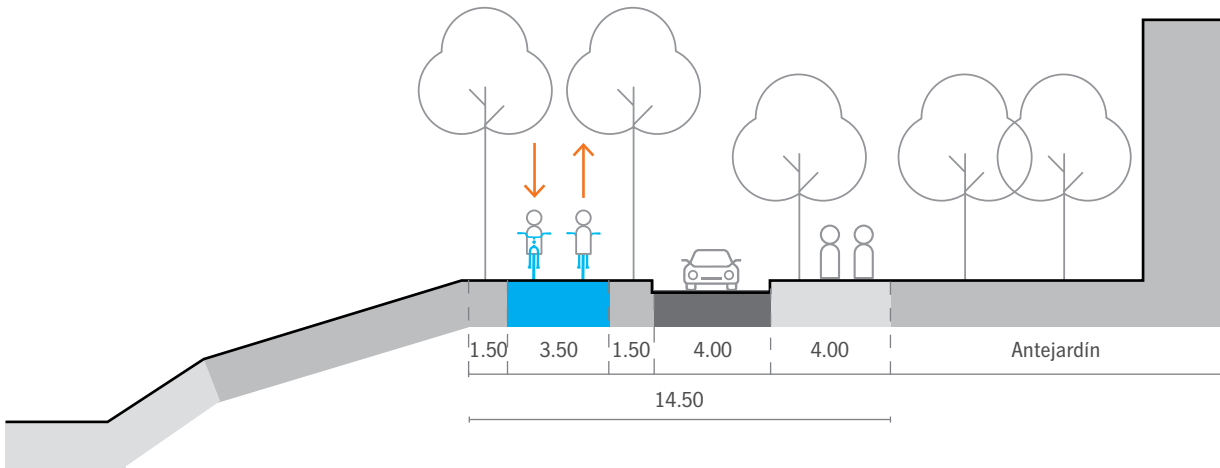


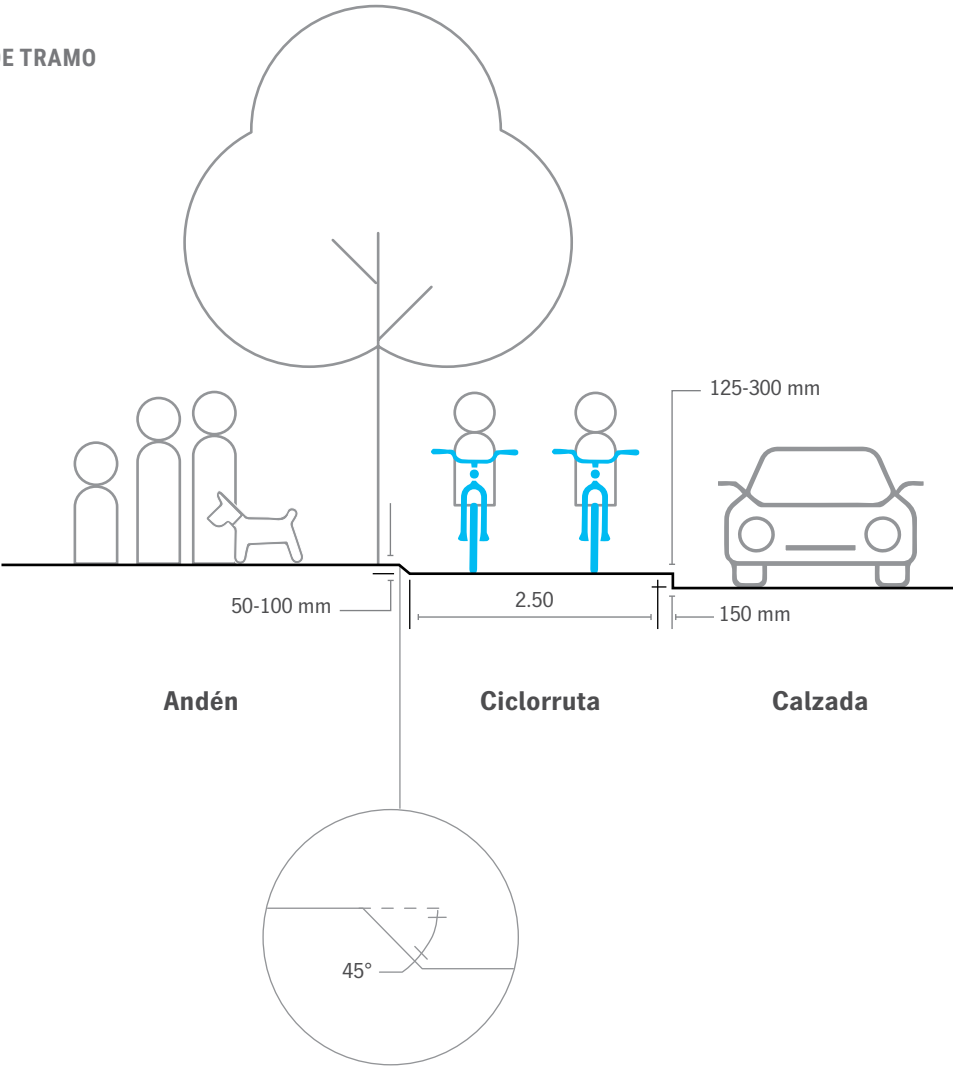
ILUSTRACIÓN 58: Ciclorruta bidireccional en un costado de la vía a lo largo de un canal (un costado de la vía)

Ciclorrutas Unidireccionales Laterales

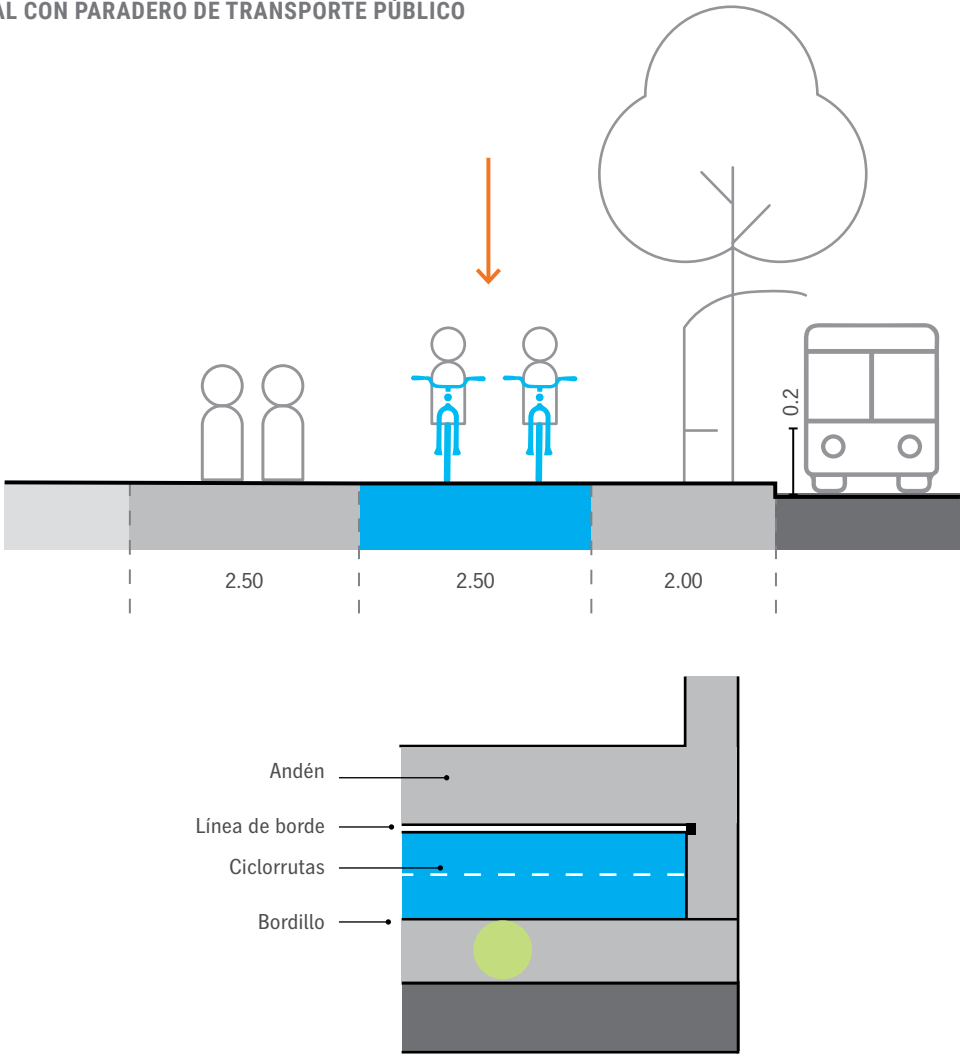
Para las ciclorrutas unidireccionales laterales se recomienda manejar una separación tanto vertical como horizontal. La separación vertical se recomienda manejarla como bordillo ligeramente elevado que separa la zona de circulación peatonal con la ciclorruta, de manera que disuada a los peatones de realizar el cruce perpendicular de la vía, pero que no presente una barrera peligrosa para los ciclistas en caso de que sus llantas golpeen el borde.

La distancia vertical entre la ciclorruta y el andén puede estar entre los 50 y 100 milímetros, con una inclinación de 45 grados. La distancia vertical entre la ciclorruta y un carril de tráfico motorizado (en el caso donde no se pueda incluir una franja horizontal de paisajismo) debe ser entre 125 y 300 milímetros. Se recomienda un leve ángulo de la pendiente transversal según la ubicación de los sumideros y drenajes.

SECCIÓN VIAL DE TRAMO INTERMEDIO



SECCION VIAL CON PARADERO DE TRANSPORTE PÚBLICO



Es posible generar un "labio" degradado para dar una transición suave entre el andén peatonal y la ciclorruta, especialmente en zonas céntricas urbanas donde se desea evitar generar "muros" de separación y mantener un espacio público continuo.

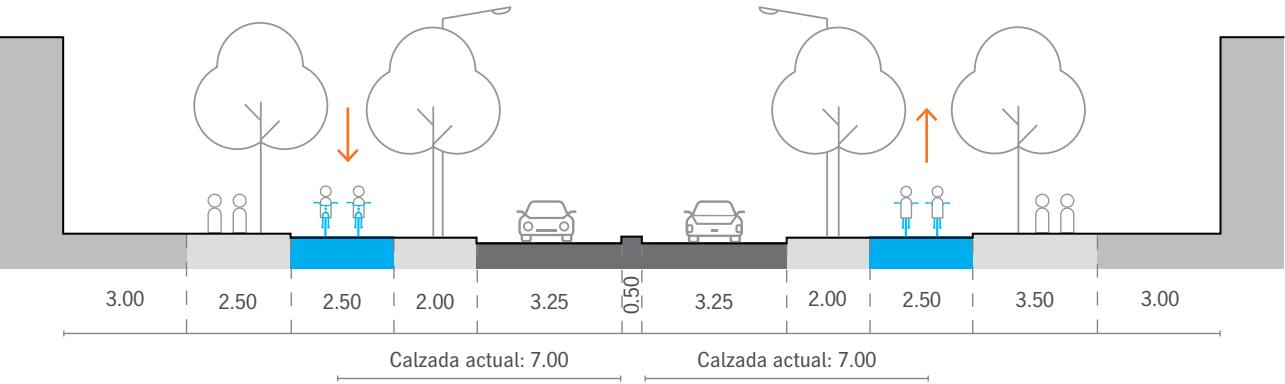


ILUSTRACIÓN 59:
Labio de transición
en Houten

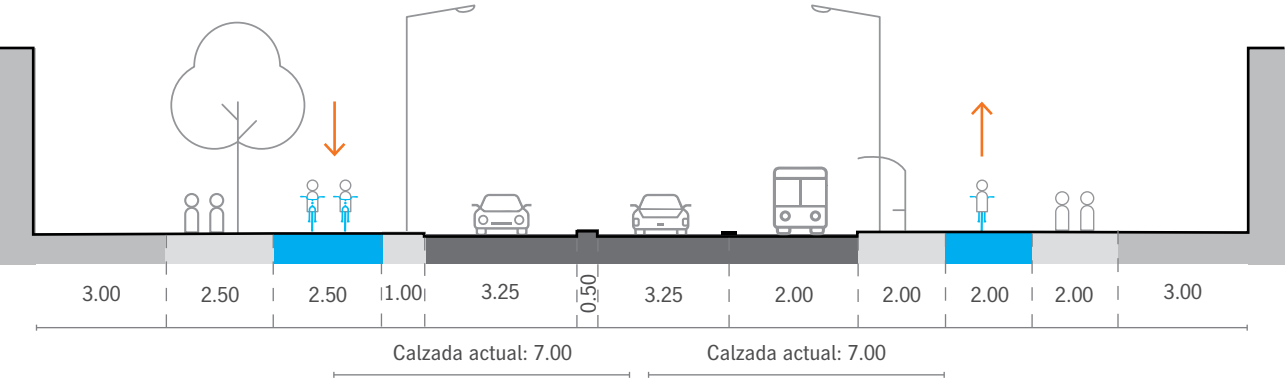
FOTOS: JONES, 2014

La segregación horizontal de las ciclorrutas unidireccionales incluye el uso de franjas de paisajismo cuando posible, o de abordamiento/aislamiento frente al tráfico motorizado y frente a las zonas de circulación peatonal. Se recomienda como mínimo una franja de 1 metro frente al tráfico motorizado, e ideal de 2 metros cuando es posible. En los casos donde existan paraderos de buses laterales sobre la vía, se recomienda manejar el espacio del paradero como la franja de segregación con la vía de tráfico motorizado, de manera que se mantienen los 2 metros, y la ciclorruta pasa por detrás del paradero.

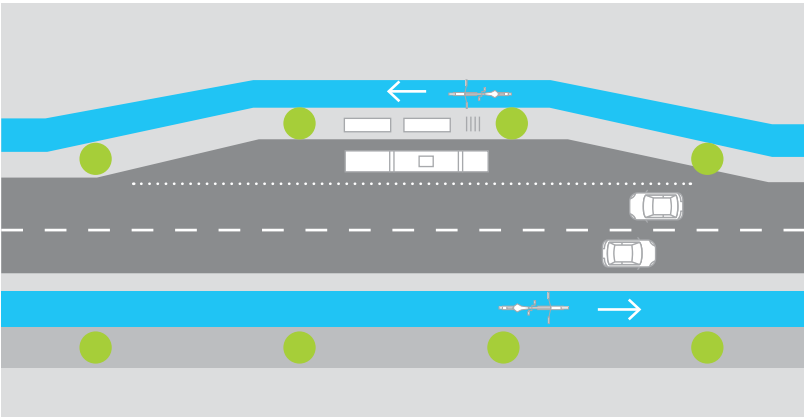
CICLORRUTA UNIDIRECCINAL LATERAL



PARADERO DE BUSES Y CICLORRUTAS UNIDIRECCIONALES



CALLE CON PARADERO DE BUSES Y CICLORRUTAS UNIDIRECCIONALES



Ciclocalles

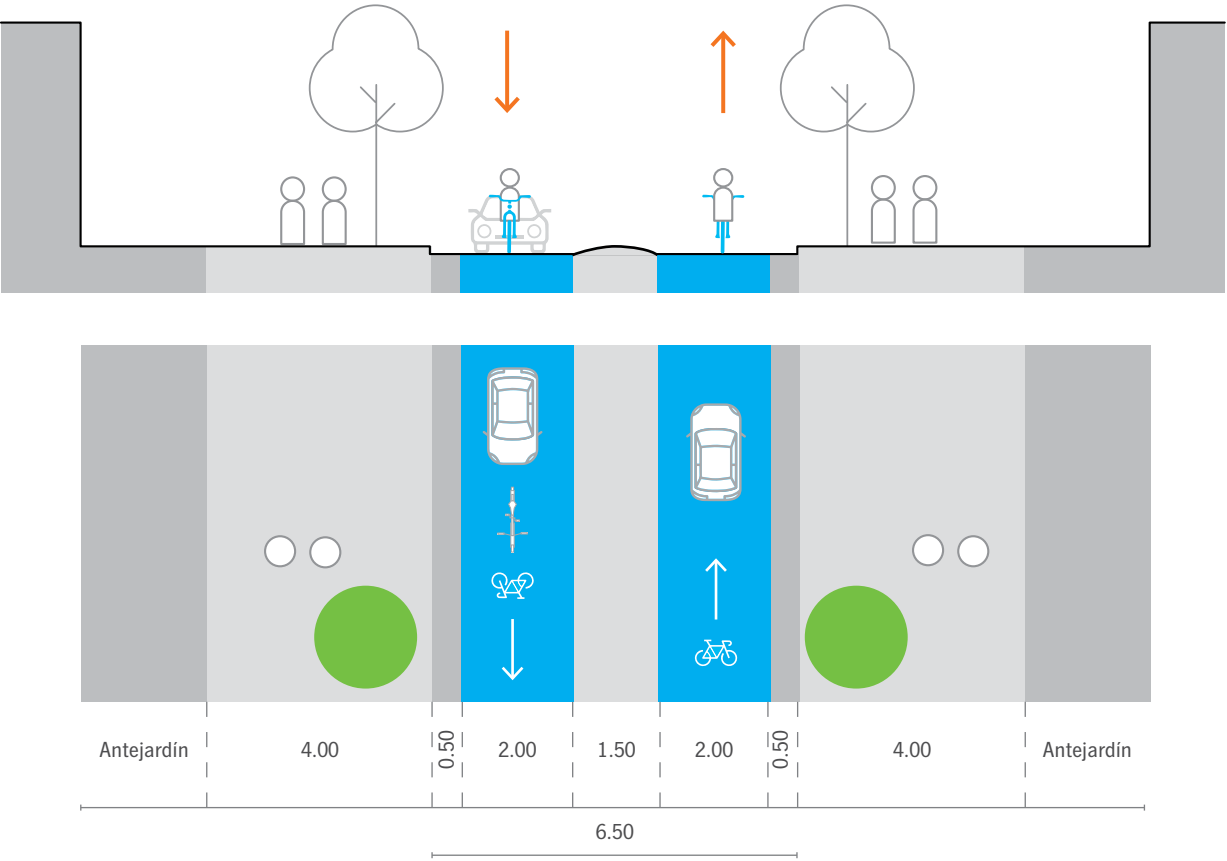
La segregación en las ciclocalles tiene tres componentes importantes de segregación a manejar, todas orientadas hacia pacificar el tráfico motorizado, reducir velocidades, eliminar conflictos y permitir accesos permeables a los predios y zonas de parqueo.

Primero, se manejan las franjas externas de las ciclocalles de 0.5 m, lo cual permite acotar los carriles de circulación vehicular entre 2.25 y 3 metros. Esto hace que el tráfico motorizado reduzca su velocidad y se vea limitado a utilizar como “huésped” solo una parte de la vía.

Segundo, se maneja (opcional) una franja de separación central traspasable, que en las ciclocalles de mayor volumen vehicular, permite tener dos carriles angostos de circulación vehicular, uno en cada sentido. Esta franja es traspasable, por lo que tiene una forma parabólica en su elevación, que permite que un vehículo que necesite girar o hacer una maniobra de retorno, lo pueda hacer, pero que disuade su ocupación longitudinal por el tráfico motorizado.

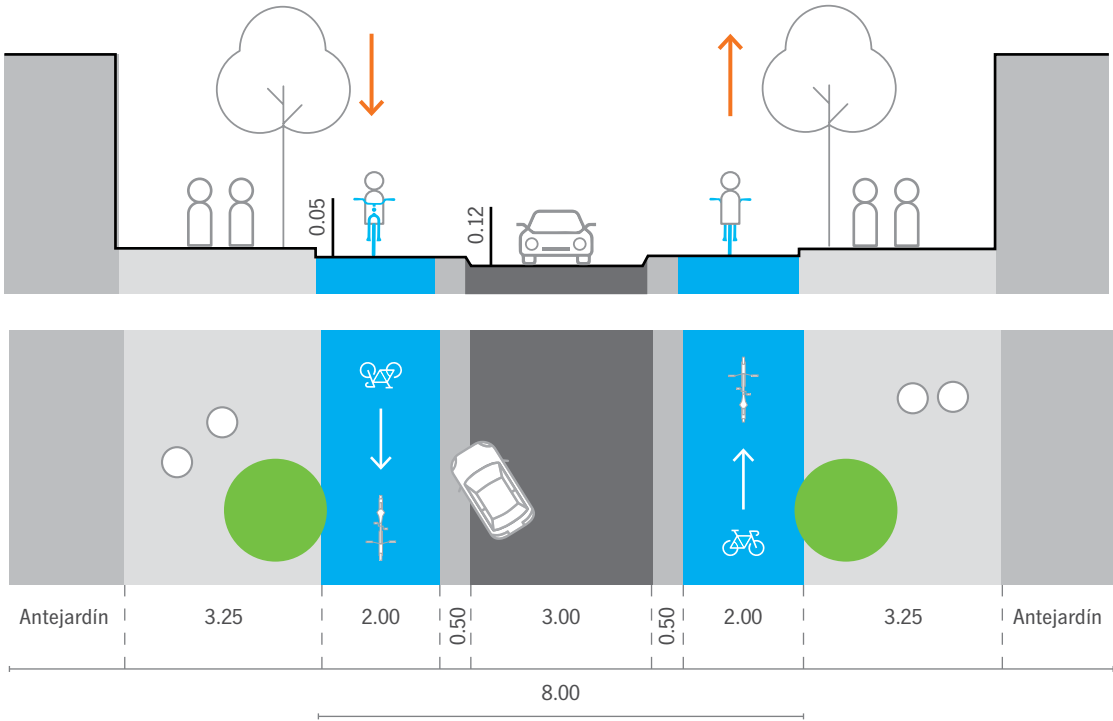
Tercero, están los bordillos que unen el andén y la zona de circulación bici/auto. Estos pueden tener una pequeña cota vertical, pero en los casos donde existan accesos a predios, se debe manejar un ángulo que permita que los vehículos puedan entrar y salir de los garajes.

CICLOCALLE CON FRANJA CENTRAL CON TRÁFICO MOTORIZADO BIDIRECCIONAL

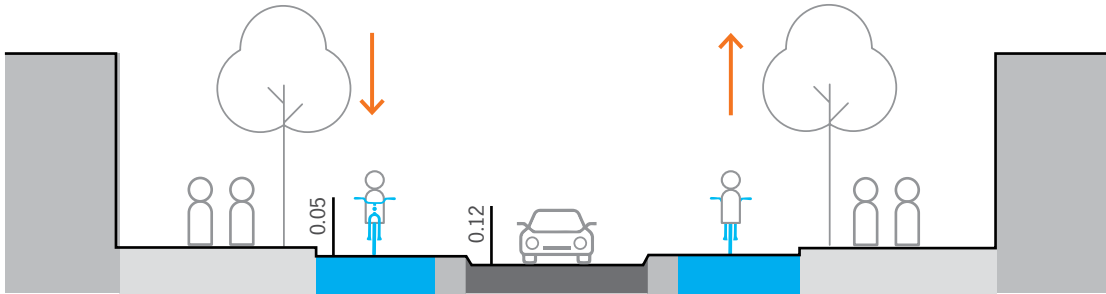


Segregación traspasable para accesos a predios

CICLORRUTAS UNIDIRECCIONALES, CON AUTOS ENTRANDO Y SALIENDO DE GARAJES



CICLORRUTAS UNIDIRECCIONALES





PERSPECTIVA
DE GÉNERO

NIVEL DE ESTRÉS DE TRÁFICO Y GÉNERO (NET)

Las ciclorrutas seguras y libres de estrés son importantes para las infancias, personas adultas mayores, mujeres y para cualquier otra persona con necesidades especiales. Proveer cicloinfraestructura segregada, bien iluminada, señalizada, en calles atractivas y con presencia de personas a pie y de buena calidad, aumenta el número de mujeres pues mejora su percepción de seguridad (Díaz & Rojas, 2017; Dill et al., 2015 & Moscoso et al., 2021).

Algunas medidas para crear zonas de bajo estrés implican la reducción de velocidades, reducción de aparcamientos de automóviles y la peatonalización (Lam & Lupton-Paez, 2020b). En particular, las mujeres jóvenes y mayores se sienten más seguras en la cicloinfraestructura que cuenta con un nivel mayor de segregación, es decir en un escenario NET 1, ya que existen barreras físicas entre los vehículos motorizados y los carriles de circulación ciclista (Moscoso et al., 2021). En cicloalamedas, se recomienda mantener un NET 1 para el tránsito seguro y confortable de las mujeres ciclistas.

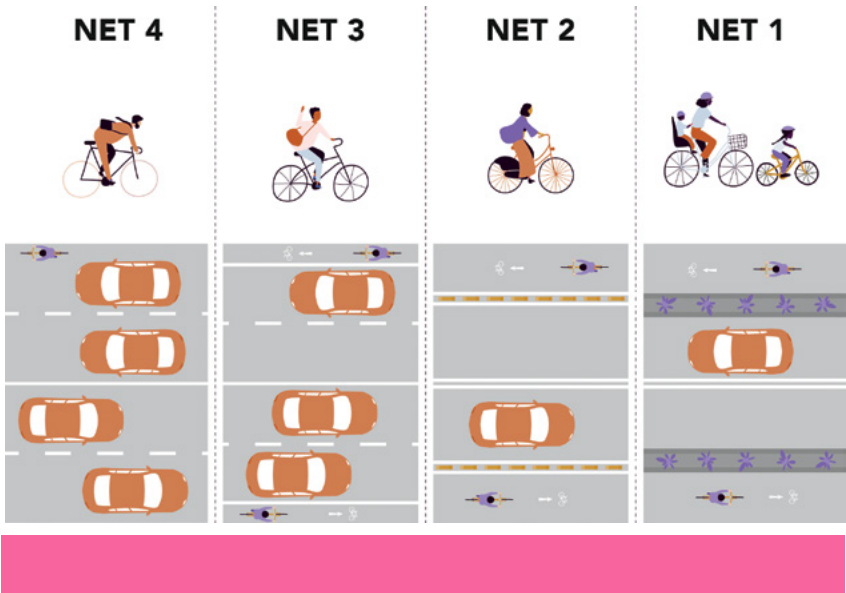


ILUSTRACIÓN 60: Niveles de estrés de tráfico (NET). Basado en Alta, 2017

FUENTE: Moscoso et al., 2021

3 Infraestructura especial

La infraestructura especial ayuda a resolver barreras urbanas y situaciones que requieren ingeniería y paisajismo avanzado para dar manejo a retos particulares que se presentan a lo largo del trazado de la cicloalameda.

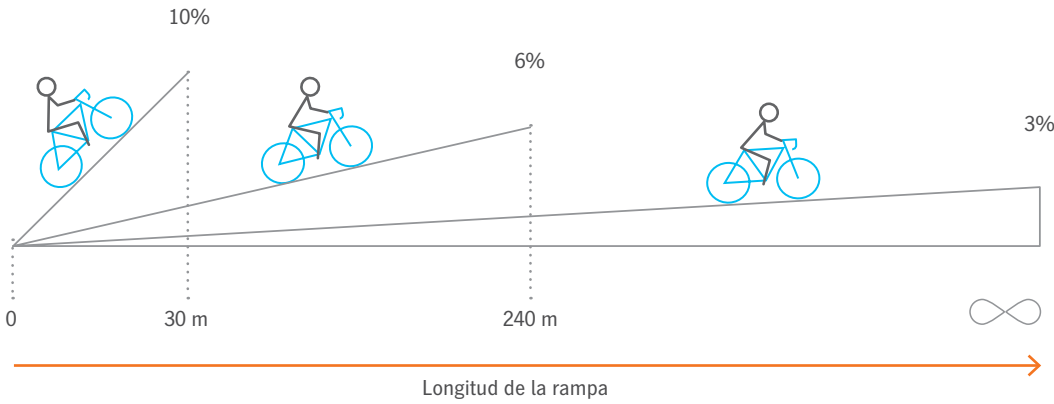
Las barreras urbanas pueden ser autopistas o vías anchas de alto tráfico motorizado, vías férreas y de transporte público, cuerpos de agua como ríos y canales o usos de suelo que interrumpen el paso natural de los ciclistas.

Para superar este tipo de barreras, se pueden utilizar 2 tipos de infraestructura especial:

Ciclopuentes

Los ciclopuentes son puentes que tienen al ciclista como el usuario principal, gracias a su diseño de pendientes máximas que permiten ascender y descender pedaleando de manera segura y cómoda a través de rampas y curvaturas orientadas hacia el movimiento de la bicicleta. Este tipo de infraestructura especial puede ser costosa comparada con la construcción de tramos más tradicionales.

La pendiente recomendada tanto de las rampas como del cuerpo central del ciclopunto es de 3% (sin límite de longitud), con un máximo de 6% (máximo por 240 metros). En casos extremos se puede considerar una pendiente de 10% (máximo por 30 metros).



Ciclopuentes icónicos

En Copenhague se implementó el Cykelslangen (Serpiente Ciclista), un puente icónico destinado exclusivamente para el tránsito de bicicletas.



Se incluyó como parte del proyecto un ciclopunto que conecta el trazado de la CAMM entre el tramo 1 y 2 (Norte y Centro) al permitir un cruce directo sobre una de las autopistas principales de Bogotá, la Avenida NQS. Este ciclopunto tiene un costo aproximado de US\$7.5 millones en valores de 2019.



LUSTRACIÓN 61:
Cykelslangen Copenhagen

FUENTE: Munk, 2016

ILUSTRACIÓN 62: Ciclopunto
El Polo Cicloalameda Medio
Milenio Bogotá

FUENTE: Secretaría de
Movilidad, s.f.

Ciclotúneles

Los ciclotúneles permiten integrar la cicloalameda con barreras urbanas, al pasar dentro como por debajo de las mismas. Este tipo de infraestructura especial debe tener un mínimo de 2.5 metros de gálibo vertical para permitir un paso cómodo y seguro de los ciclistas, además de contar con iluminación adecuada y visibilidad con transeúntes en lo posible para maximizar la seguridad personal y “ojos en la calle” puestos aquí.



LUSTRACIÓN 63:
Puente ciclista en Holanda

FUENTE: Pardo, 2017

Cada uno de estos tipos de cicloinfraestructura especial tiene sus ventajas y desventajas.

TABLA 10
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE TÚNELES Y PUENTES CICLISTAS

TÚNEL CICLISTA		PUENTE CICLISTA	
VENTAJAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Menor desnivel (± 3 m.)	Más problemas de seguridad	Menos problemas de seguridad	Mayor desnivel (± 6 m.)
Ciclista empieza bajando	Más costoso	Menos costoso	Ciclista comienza a subir desde lo plano
	Menos visible	Más visible (promueve el ciclismo)	

4 Selección del trazado

El trazado de la cicloalameda debe buscar balancear varios factores descritos anteriormente como la seguridad personal, la directividad, el confort (por ejemplo reducir los niveles de contaminación del aire a los que son expuestos los ciclistas), y las oportunidades de revitalización urbana y del espacio público.

En algunos casos, la mejor alternativa de trazado puede ser utilizar vías secundarias y locales, lo cual genera ganancias en términos de seguridad personal y calidad del aire, pero pierde en directividad comparadas con las vías arteriales y principales.

Se debe tener como principio de diseño un sobrerrecorrido máximo de 1.2, medido como la distancia actual recorrida dividida por la distancia “como vuela el pájaro”. Esto permitirá mantener el trazado de la cicloalameda como competitiva para los usuarios que valoran el tiempo de viaje por encima de otros factores. Adicionalmente, la distancia recorrida entre un par de Origen-Destino principal servido por la cicloalameda, debe ser inferior a la distancia requerida del transporte motorizado particular (automóviles y motos), lo cual se puede lograr mediante el uso de filtros modales.

El “sobrerrecorrido” no debe ser mayor a 1.2 (distancia efectiva/distancia de vuelo de pájaro) (CROW, 2007).

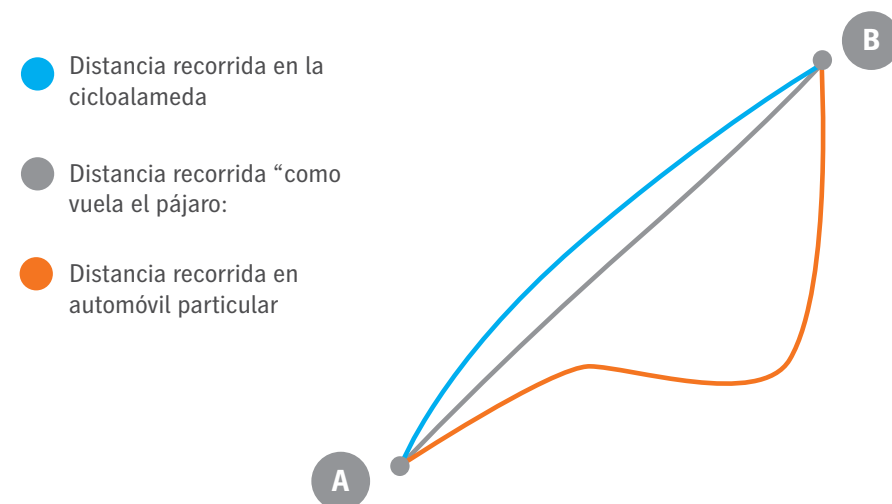


ILUSTRACIÓN 64: Modal filter on Quietway 2. London, Paddington

FUENTE: Timbo, 2021

ILUSTRACIÓN 65: Cálculo de sobrerrecorrido

FUENTE: CROW, 2007

5 Barrios Bajos en Tráfico

Los Barrios Bajos en Tráfico, también conocidos en diferentes contextos como “Low Traffic Neighborhoods” en Londres, Supermanzanas en Barcelona, o Barrios Vitales en Bogotá, son un complemento fuerte a la implementación de una cicloalameda. Este tipo de intervenciones buscan pacificar dentro de un polígono las vías de tal forma que permita la libre circulación de los ciclistas sin necesidad de infraestructura segregada, gracias la reducción de velocidad y volúmenes de tráfico motorizado significativa. Este tipo de intervenciones pueden ser implementadas aledañas a una cicloalameda, y sirven como un tipo de “alimentación” donde los ciclistas pueden viajar de un barrio bajo en tráfico a otro utilizando la infraestructura principal para cubrir grandes distancias. En Barcelona y Bogotá, este concepto se ha planteado como Corredores Verdes.



PERSPECTIVA DE GÉNERO

ZONAS 30 Y GÉNERO

Teniendo en cuenta los viajes intermodales, se recomienda implementar una red de infraestructura ciclista en la ciudad que considere ciclorrutas en vías primarias, ciclobandas en vías secundarias y estrategias de pacificación del tránsito en vías terciarias para la reducción de velocidad y volúmenes vehiculares. Gestionar la velocidad vehicular a través de zonas de pacificación del tránsito como **Zonas 30** son esenciales en calles locales que es donde las mujeres realizan la mayoría de sus viajes (Moscoso et al., 2021).

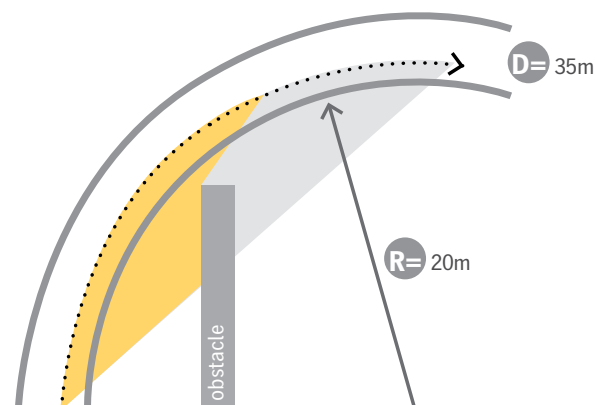
Las zonas 30 benefician a las mujeres si se implementan en la cercanías de áreas donde se realiza la movilidad del cuidado como colegios, hospitales, etc. Las zonas 30 tienen una velocidad máxima de 30 km/hr.

ILUSTRACIÓN 66: Barrio bajo en tráfico, Londres

FUENTE: TFL, s.f.

6 Radios de giro

Para el diseño de radios de giro se debe considerar la velocidad con la que transitan las personas en bicicleta. La velocidad máxima que se debe permitir en zonas urbanas es de 30 km/h y 40 km/h en zonas rurales. A una velocidad de 30 km/h se requiere un radio de giro mínimo de 20.00 m.



Andrea María Navarrete Mogollón
GERENTA DE LA BICICLETA EN LA SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD

“ Tener en cuenta las diferencias en los viajes y considerar que no todas las personas hacemos los viajes de la misma manera nos lleva a pensar en **diseños que consideren diversidad de necesidades** para la construcción de cicloinfraestructura segura. Esto lo deberían tener en cuenta otras ciudades. ”

ILUSTRACIÓN 67: Diagrama ejemplo radio de giro

FUENTE: CHIPS, s.f.

7 Paraderos de buses

Existen diferentes formas de manejar la interacción con paraderos de buses, especialmente si la cicloalameda se encuentra en una configuración lateral.

» 1

Una alternativa para paraderos de buses de baja afluencia de personas usuarias, es permitir que la cicloinfraestructura pase por delante del paradero y actúe como “plataforma” para abordaje y descenso. Las personas usuarias en este caso cruzan la ciclorruta para abordar el bus, con una pequeña franja para abordaje al bus.



» 2

Otra alternativa es, en los casos donde existe suficiente ancho de vía, generar una isla para el paradero. Esto permite enviar la cicloalameda por “detrás” del paradero, reduciendo la presión de cruzar la cicloalameda durante el proceso de abordaje (bajo presión de tiempo) y realizar un cruce cuando no haya conflicto con los ciclistas.



» 3

Una tercera alternativa en los casos más angostos de vía incluye el uso del espacio vial compartido de manera temporal y corta por parte de las y los ciclistas para sobrepasar un bus. Esta estrategia no se recomienda para cicloalamedas dado el alto nivel de servicio que se busca, pero se presenta en caso de ser estrictamente necesario aplicar.



ILUSTRACIÓN 68: Parada de autobús flotante y ciclovía protegida en Dexter Avenue

FUENTE: Coppola, 2019

ILUSTRACIÓN 69: Manejo de Isla de paradero para bus en Londres

FUENTE: Wikimedia commons, 2014

ILUSTRACIÓN 70: Tratamiento de paradero de bus en Londres en vía secundaria

FUENTE: Kontogianni, 2020

7.2.3 Intersecciones

Las intersecciones son los puntos de mayor conflicto vial entre vehículos, y donde se requiere mayor atención para garantizar legibilidad para los usuarios de la cicloalameda.

Se recomienda desarrollar los 5 principios de diseño de cicloinfraestructura aplicados específicamente para intersecciones de la siguiente manera:

TABLA 11
CINCO REQUISITOS PARA EL DISEÑO DE INTERSECCIONES

REQUISITO	CRITERIO	EJEMPLO/MEDIDA
1 COHERENCIA	Consistencia de calidad	Continuidad de la calidad de la ciclorruta en la intersección
	Rutas fáciles de encontrar	Crear una ruta fácil y lógica en la intersección
2 DIRECTIVIDAD	Velocidad de flujo	Los radios de giro y la visibilidad permiten una velocidad ciclista suficientemente alta
3 SEGURIDAD VIAL	Complejidad en las maniobras	• Limitar el número de puntos de conflicto • Reducir la velocidad en puntos de conflicto • Crear situaciones de tráfico homogéneas • Crear situaciones de tráfico fáciles de entender
4 COMODIDAD	Piso liso	Mínimos cambios de pavimento Eliminación de rampas inclinadas
	Eventual necesidad de parar	Prioridad a ciclistas (ej. en pompeyanos) Prioridad a ciclistas en semáforos (detección separada)
5 ATRACTIVIDAD	Menor el riesgo asociado con encandilamiento	

A continuación se desarrollan 4 estrategias específicas para asistir con esta aplicación.

Frecuencia de intersecciones

La frecuencia de las intersecciones es un componente de diseño clave a manejar en la etapa de formulación de la cicloalameda. Dado que se busca mantener velocidades altas y sostenidas (sin interrupciones) para los ciclistas, se recomienda aplicar en lo posible las siguientes estrategias.

» Cierre de cruces para tráfico motorizado

Se busca generar una calle sin-salida en las bocacalles de las vías laterales perpendiculares a la cicloalameda. Principalmente se puede aplicar esta estrategia a vías locales, con el fin de reducir el número de cruces semaforizados o sin semaforización que deben superar los usuarios de la cicloalameda.

» Cruces a nivel con prioridad para la cicloalameda

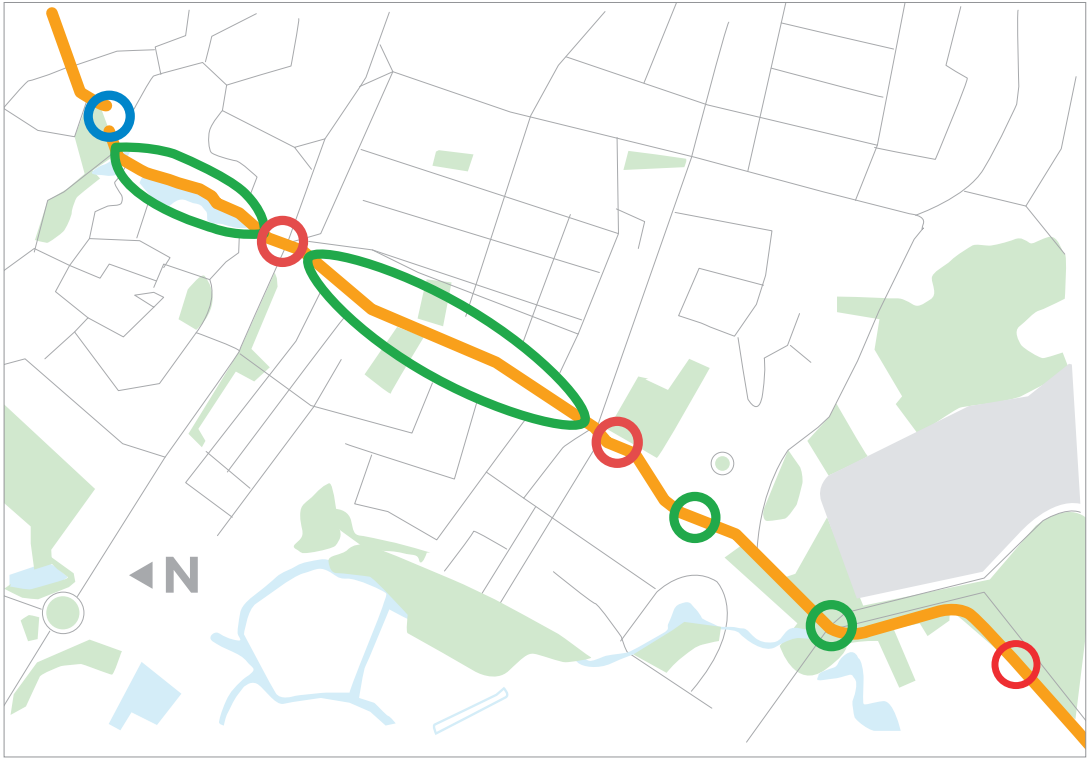
Cuando sea necesario un cruce perpendicular a la cicloalameda, se recomienda que este sea a nivel y semaforizado. La prioridad de los ciclos semafóricos se debe dar a los ciclistas que transitan por el corredor.

>> Uso de cicloinfraestructura especial

En el caso de la existencia de barreras urbanas, se recomienda el uso de elementos especiales a desnivel como ciclopuentes o ciclotúneles para dar continuidad y prioridad a los usuarios de la cicloalameda.

El objetivo de aplicar estas estrategias es lograr en lo posible las siguientes condiciones:

- Tener máximo 1 intersección por cada kilómetro en zonas urbanas
- Tener máximo 1 intersección por cada 2 kilómetros en zonas peri-urbanas o de baja densidad
- Concentrar los cruces vehiculares a ciertas vías que intersectan la cicloalameda (evitar permeabilidad total de los autos sobre el corredor)
- Cerrar calles secundarias perpendiculares para autos, pero habilitarlas para ciclistas (permeabilidad filtrada)



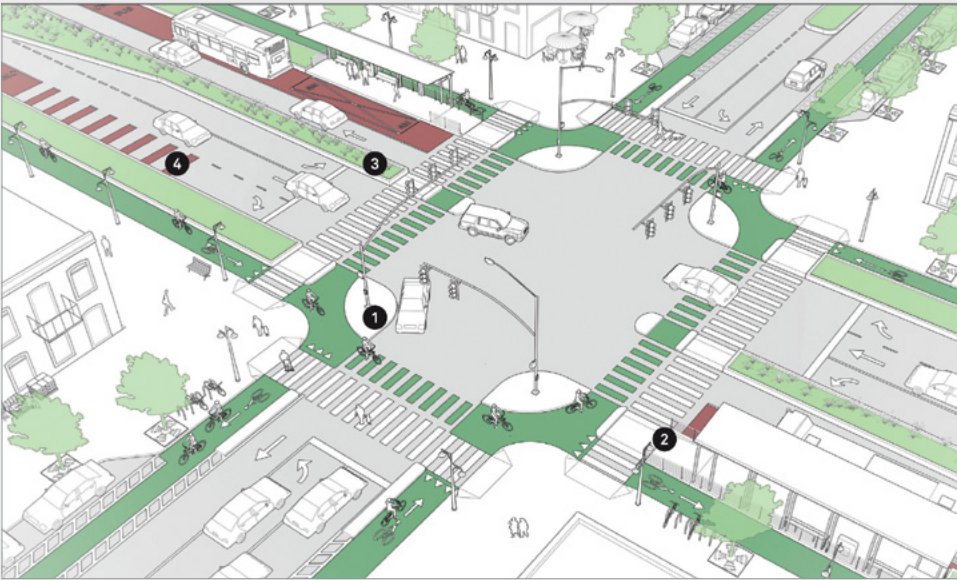
- Túnel o ciclopuente
- Cruces a nivel con prioridad para cicloalameda
- Cruces de la cicloalameda cerrados para carros

Intersecciones semaforizadas

Las intersecciones semaforizadas, especialmente en grandes avenidas, deben de acomodar altos flujos de ciclistas que utilicen la cicloalameda. Esto incluye realizar las siguientes tres mejoras puntuales:

Tener zonas de acumulación adecuadas
Se debe tener suficiente espacio en el diseño para permitir zonas de acumulación para los altos volúmenes de ciclistas que vienen o conectan hacia la cicloalameda con otras ciclorrutas. Esto incluye zonas de espera previas al semáforo y que evite conflictos con los cruces peatonales (que también tienen zonas de acumulación separadas), zonas de espera para ciclistas realizando giros izquierdos, y zonas de acumulación para vehículos realizando giros.

ILUSTRACIÓN 71: Frecuencia de intersecciones
FUENTE: CHIPS, s.f.



El giro a la izquierda se puede realizar de manera segura en 2 tiempos, utilizando los refugios para ciclistas protegidos en las esquinas como punto intermedio de parada.

Elementos importantes en la intersección son:

A. Islas de protección ciclista en cada esquina de la intersección

B. Islas centrales que cortan el cruce de ciclistas y peatones

Las islas B son opcionales: cuando la ciclorruta cruce calles menores, por ejemplo, de 2 carriles, estas islas son un beneficio para la seguridad, pero no son absolutamente necesarias.

ILUSTRACIÓN 72: Intersección con ciclorrutas unidireccionales. Imagen de la Guía de diseño de ciclovías urbanas

FUENTE: Cortesía de NACTO (National Association of City Transportation Officials, 2022

Evitar carriles de incorporación vehicular

Los carriles de incorporación vehicular generan un conflicto de seguridad vial importante y deben ser eliminados en intersecciones. Esto debido al ángulo de entrada a la intersección que reduce la visibilidad de ciclistas viajando por la cicloalameda, y aumenta la velocidad de los vehículos. En su lugar se recomienda un manejo de radios de giro más cerrados desde el carril principal.



ILUSTRACIÓN 73: “Slip road” desde la calle 1 hasta la transversal 19-20

FUENTE: Buis 2017

Manejar las ciclorrutas bidireccionales con cuidado adicional

Las ciclorrutas bidireccionales laterales pueden tener en una intersección típica, el doble de puntos de conflicto que una ciclorruta unidireccional. Esto debido a que los vehículos realizando giros desde la avenida principal hacia avenidas laterales perpendiculares, deben navegar ambos sentidos de ciclistas al tiempo, incrementando así la probabilidad de siniestros.

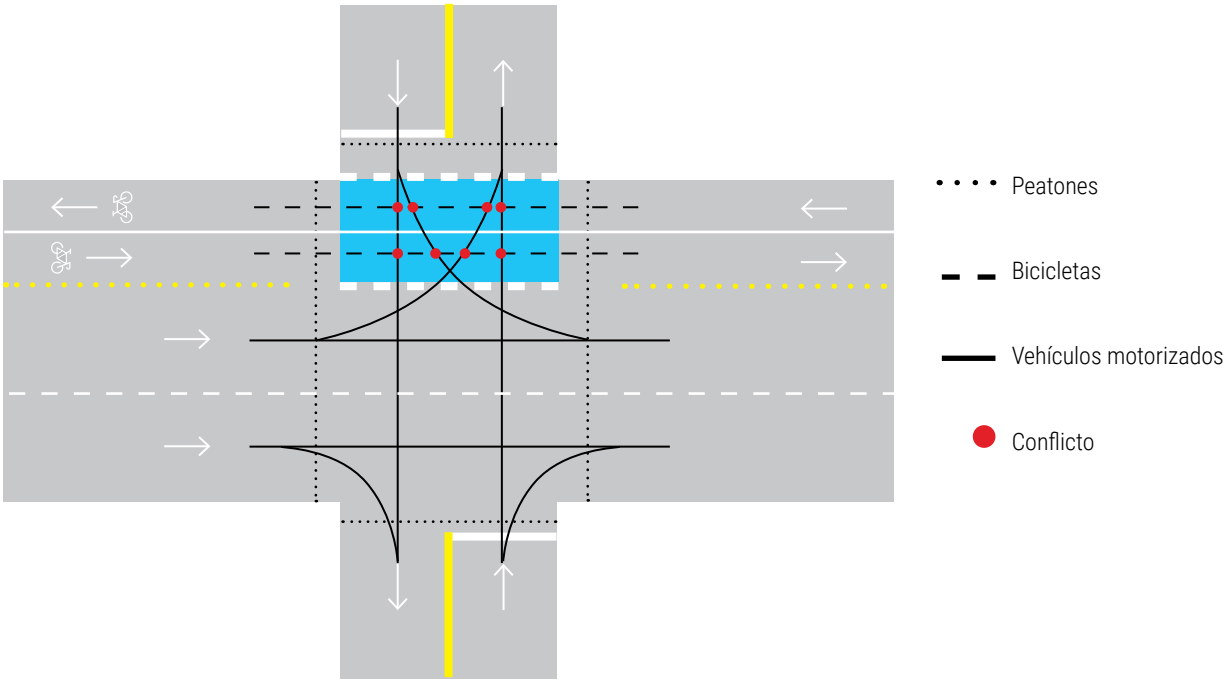


ILUSTRACIÓN 74: Puntos de conflicto en ciclorrutas bidireccionales

FUENTE: Buis 2017

ILUSTRACIÓN 75: Intersección con ciclorruta bidireccional y un bolardo en una isla

FUENTE: Buis, 2017

En caso donde sea necesario manejar una intersección de este tipo, se recomienda generar espacios de acumulación vehicular que permitan a los autos enfrentar a los ciclistas antes de realizar el giro (encontrarse en un ángulo de 90 grados entre la dirección del auto y la ciclorruta), y esperar para poder realizar el cruce seguro. También se recomienda la inclusión de bolardos en islas en el centro de la ciclorruta de 0.75 metros de altura que le indiquen a los vehículos que no deben entrar en la ciclorruta, y a los ciclistas que tienen tráfico en contrasentido.



Bocacalles

El tratamiento de las bocacalles puede manejarse sin semaforización, y con cambios en el nivel de la calzada. Se recomienda generar una elevación continua para la cicloalameda de tal forma que los vehículos que realicen giros sobre esta deban cambiar de nivel (similar a un pompeyano) y los ciclistas puedan seguir derecho sin interrupciones. También se recomienda dejar un espacio suficiente de acumulación entre la ciclorruta y la calzada vehicular, que permita a los vehículos que giran hacer la maniobra de manera segura.



Para las bocacalles en ciclocalles, se recomienda realizar un tratamiento donde los vehículos que entran desde vías laterales deben ceder al flujo de la ciclocalle. Esto se puede indicar con señalización de alerta y de compartir el espacio/ceder el paso.

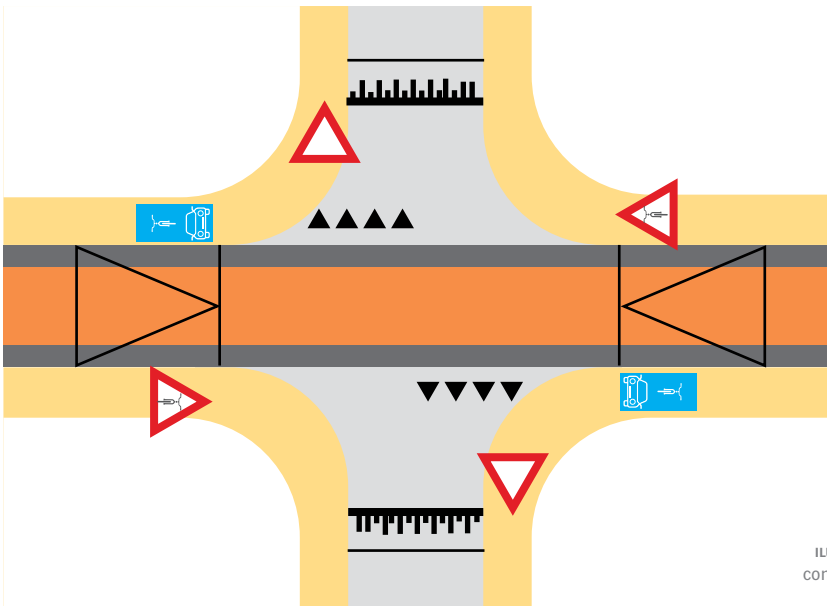


ILUSTRACIÓN 76: Pompeyano con ciclorruta unidireccional

FUENTE: Buis, 2017

ILUSTRACIÓN 77: Ciclocalle con intersección de prioridad

FUENTE: Buis, 2017

Glorietas

Las glorietas de alto tráfico vehicular (2 o más carriles vehiculares), o con ciclorrutas bidireccionales, se recomienda semaforizarlas en su interacción con una cicloalameda, y el diseño de esta última debe generar suficientes espacios de acumulación y giros para los ciclistas con su propio esquema de semaforización.

Cuando es posible generar una glorieta de 1 carril vehicular y de ciclorrutas unidireccionales, se puede implementar sin necesidad de semaforización y con una reducción de 30 km/h de velocidad máxima. Esto permite a los vehículos y ciclistas mediar los puntos de cruce y conflicto de manera orgánica y segura.



7.2.4 Señalización y Control

La señalización de las cicloalamedas y el uso de elementos de control mejoran la operación de las mismas tanto en su eficiencia y seguridad como experiencia del usuario. A continuación, se recomiendan 5 estrategias para mejorar este aspecto.

1 Wayfinding o Sistema de Navegación

Los sistemas de navegación ciclista permiten a las personas usuarias utilizar la infraestructura para llegar a sus destinos y planificar su viaje. Generalmente muestran información de destinos, rutas, tiempos y distancias de viaje.

Para las cicloalamedas, es útil incorporar un sistema de Wayfinding que diferencie este tipo de rutas de las convencionales, con información adicional como “hitos” a lo largo del trayecto, como se haría en un mapa de Metro. Se pueden indicar cicloparqueaderos, puntos de transferencia modal con el transporte masivo, y destinos.



ILUSTRACIÓN 78: Una rotonda bien diseñada

FUENTE: Bicycle Dutch, 2015

ILUSTRACIÓN 79: Señal de la Superautopista Ciclo Wandsworth en Londres, Reino Unido

FUENTE: Cktravels, 2022

Adicionalmente, señalización especial horizontal permite a las personas usuarias saber que están por la cicloalameda, especialmente en zonas fuera de los centros urbanos donde no existen muchas referencias y es fácil desviarse a otras rutas de cicloinfraestructura. Copenhague incluye una línea naranja para indicar el trazado de sus cicloalamedas.



2 Semáforos ciclistas

Las intersecciones semaforizadas deben incluir un sistema de semáforos específicamente diseñado para el tráfico ciclista. Esto implica que estén a una altura donde los ciclistas los puedan ver fácilmente, además de indicar fases semafóricas separadas de las fases vehiculares y peatonales.



Adicionalmente, el uso de semáforos ciclistas abre la posibilidad de hacer estrategias de manejo de los ciclos semafóricos con el ciclista en mente. **Se describen 3 a continuación:**

A Ciclo semafórico ciclista

El ciclo semafórico para ciclistas debe tener en cuenta los movimientos de los mismos de manera explícita y no asumir que se comportan igual que un vehículo motorizado o personas a pie. Existen dos posibilidades para el manejo de los ciclos semafóricos:

» Con tráfico motorizado

En varias ciudades, se manejan los ciclos ciclistas junto con el ciclo de tráfico motorizado en el mismo sentido, dando advertencia suficiente y diseñando alertas para minimizar el riesgo ocasionado por giros (especialmente a la derecha).

» Fase exclusiva

En algunos puntos se manejan fases exclusivas para ciclistas porque pueden resultar en mayor seguridad vial ya que elimina todos los riesgos generados por giros. Sin embargo, en ciudades como Nueva York (NYC) cuando se implementó este esquema, se encontró que las y los ciclistas hacían caso omiso de la fase roja, por lo que se necesita fiscalización acompañando estas medidas.

B Ola verde

Para facilitar el movimiento fluido de ciclistas sobre la cicloalameda, se puede dar prelación a través de una “ola” de fases verdes que se activa a la velocidad promedio de la o el ciclista (aprox. 10-20 km/h según la zona urbana).

C Fase adelantada

En algunos casos se trabaja con la dinámica de liberar la fase verde de personas a pie y en bicicleta unos segundos antes que la vehicular, para permitir que la intersección sea poblada por las personas usuarias más vulnerables primero, lo cual obliga a los vehículos que giran a esperar y no intentar forzar su movimiento por encima de las otras personas usuarias.



PERSPECTIVA DE GÉNERO

WAYFINDING ORIENTADO HACIA LAS NECESIDADES DE LAS MUJERES

Es importante que la señalización que se ponga cuente con distancia en kilómetros y minutos en bicicleta hacia zonas atractoras de viaje como colegios, supermercados, hospitales y centros médicos para fomentar la movilidad del cuidado (C40 CFF, 2020).

Se recomienda integrar dentro del señalamiento de orientación un mapa del área local con las rutas ciclistas permanentes, estaciones de bicicletas compartidas, cicloparqueaderos, talleres de reparación, puntos de apoyo en caso de sufrir violencia o acoso sexual callejero, tiendas ciclistas, bebederos, etc. Además de la ubicación de otros modos de transporte que permitan realizar viajes intermodales como paraderos de buses, metro, etc.

ILUSTRACIÓN 80:
Demarcación de cicloalameda en Copenhague
FUENTE: Road.cc, 2012

ILUSTRACIÓN 81: Sistema de navegación ciclista en Bogotá
FUENTE: Dribbble, s.f.

ILUSTRACIÓN 82:
Semáforo ciclista
FUENTE: City Clock Magazine, 2012

3 Branding



Es importante establecer una marca fuerte y clara aparte de la cicloinfraestructura convencional. El nombre de la infraestructura debe evocar con claridad el concepto, por ejemplo, en Bogotá se llamaron “cicloalamedas” para evocar elementos de infraestructura ciclista, y también de elementos de espacio público aprovechando que en la ciudad ya existe un proyecto de Alameda exitoso que integra ambos.

Adicionalmente, el branding del proyecto se debe incorporar tanto en el desarrollo de material gráfico para comunicación y navegación por parte de las personas usuarias.

4 Color



La mayoría de las ciudades que han implementado cicloalamedas utilizan el color como un elemento distintivo para darle estatus por encima de otras cicloinfraestructuras, como por seguridad vial (indicar puntos de conflicto), como por wayfinding y legibilidad para las personas usuarias.

Una aproximación es generar un color ubicuo en toda la cicloalameda. Generalmente este color se logra al colorizar el asfalto utilizado para reducir costos de mantenimiento. Este método tiende a ser más costoso que el uso de pinturas.

Otra aproximación es señalar solamente los puntos de conflicto en las intersecciones, para indicar prioridad para las y los ciclistas. Esta aproximación generalmente se realiza con tratamientos de pintura más superficiales.

ILUSTRACIÓN 83: Branding

FUENTE: Cycling Embassy of Denmark, s.f.

ILUSTRACIÓN 84: Asfalto colorizado en Holanda

FUENTE: Bicycle Dutch, 2017

ILUSTRACIÓN 85: Intersecciones ciclistas

FUENTE: Cycling Embassy of Denmark, s.f.

5 Iluminación

La iluminación de la cicloalameda es fundamental para garantizar su uso en horas de la noche y mejorar su percepción de seguridad personal ante los usuarios. **La iluminación debe cuidar los siguientes aspectos:**

- Enfocarse en permitir un viaje a 20 km/h de manera sostenida, dando suficiente visibilidad en los tramos para que un ciclista no deba reducir su velocidad o detenerse por falta de luz.
- Evitar ser demasiado fuerte, dando solo el nivel de iluminación necesario. En el caso donde sean solo bicicletas, 3 lux es suficiente. Cuando hay espacios compartidos con peatones, 5 lux.
- En las intersecciones amplificar la iluminación para evitar conflictos. Se recomienda 10 lux.
- La iluminación también debe considerarse no solo para mobiliario vertical, sino también para elementos horizontales que indiquen el camino en la ciclorruta. Estos pueden ser de tipo LED o reflectivos, incluso variaciones que son de recarga con energía solar, especialmente en curvas y cambios a nivel.



ILUSTRACIÓN 86: Iluminación en cicloinfraestructura

FUENTE: Malsagova, s.f.



PERSPECTIVA
DE GÉNERO

Una infraestructura ciclista segura y de calidad es una herramienta fundamental para que las mujeres, infantes y personas de la tercera edad puedan aprovechar el uso de la bicicleta como una alternativa sostenible de transporte. En este sentido, a través de iluminación adecuada en espacios públicos, protocolos de atención eficientes, atención de denuncias de casos de acoso sexual, campañas y espacios de sensibilización con personas conductoras de vehículos motorizados es posible garantizar la seguridad pública (Moscoso et al., 2021).

7.2.5 Elementos complementarios

Existen elementos que se pueden implementar como parte del proyecto de la cicloalameda que complementan sus funciones principales y permiten aumentar su uso de manera sinérgica. A continuación, se describen tres elementos complementarios.



Cicloparqueaderos

Se recomienda la implementación de cicloparqueaderos bajo los 5 principios de diseño de la cicloinfraestructura de la siguiente manera:

ILUSTRACIÓN 87: Estación
Triangeln

FUENTE: Eklind, 2017

1 Coherencia

Desde la cicloalameda se puede encontrar un cicloparqueadero de manera fácil (son visibles)

2 Directo

Hay accesos directos desde la cicloalameda hacia la entrada del cicloparqueadero

3 Seguridad

Se deben brindar diferentes opciones de parqueo de diferente duración que permitan varios niveles de seguridad (por ejemplo, larga duración con vigilancia, y corta duración con racks seguros y visibles donde amarrar la bicicleta)

4 Comodidad

Hay suficiente capacidad y espacio, y hay protección de los elementos

5 Atractividad

El diseño es característico de la cicloalameda y distintivo



Sistema de bicicletas compartidas (SBC)

El SBC no debe diseñarse de manera aislada, pues este debe encontrarse en las cercanías de la cicloinfraestructura tipo cicloalameda con el fin de mejorar la accesibilidad de las personas usuarias no sólo a las bicicletas sino también a la red de cicloinfraestructura. Los SBC pueden facilitar los viajes de última milla, por lo cual debe diseñarse para facilitar los flujos de personas pasajeras que conectan entre los diferentes sistemas de transporte público.

ILUSTRACIÓN 88: Melbourne
Bike Share (MBS)

FUENTE: Creative Commons,
2017

Puntos de mecánica

Los puntos de mecánica son un servicio complementario que se puede proporcionar a los usuarios de las cicloalamedas. Estos pueden instalarse bajo un modelo de operación/mantenimiento público, o concesionado. Su financiamiento puede utilizar patrocinio como se hace en algunos sistemas del mundo.

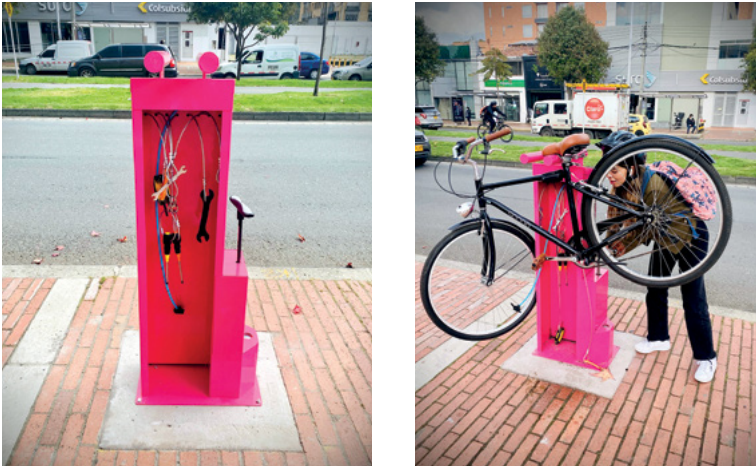


ILUSTRACIÓN 89: Estación de servicio

FUENTE: GIZ, 2022

»
ILUSTRACIÓN 90: Cicloinfraestructura en Londres
FUENTE: Zayas, 2018

8 Costos CAPEX



8.1 Costo Capital del Proyecto (CAPEX)

La estimación del costo capital (CAPEX de Capital Expenditures en inglés) es un componente clave para la definición, formulación y ejecución del proyecto. Dentro de esta estimación, se tienen en cuenta componentes relacionados con la adquisición y afectación predial, los equipos y materiales de la construcción, la mano de obra, la gestión profesional para la consecución de permisos y trámites, y el financiamiento.

Esto puede incluir costos importantes directos como el manejo de redes y el manejo arqueológico durante la obra, y otros costos indirectos como los costos de la gestión ambiental y social o la interventoría.

Según la etapa de maduración del proyecto, se pueden utilizar inicialmente costos unitarios para estimar un CAPEX global basado en proyectos similares en la ciudad o país de la obra. En etapas posteriores del proyecto, se debe entrar a realizar una estimación detallada con fuentes y cotizaciones primarias.

A Desglose de costos

Este desglose permite identificar y generar un “listado” de los costos estimados para los procedimientos e insumos necesarios para la construcción y diseño del proyecto. Es posible definir el desglose de costos totales o el desglose de costos según tramos o segmentos dentro del trazado del proyecto.

A continuación, se detallan los costos del CAPEX relacionados con la obra civil (sin redes), las redes, los costos indirectos adicionales y el costo de ajustes posteriores utilizando a la CAMM de Bogotá como ejemplo ilustrativo.

» Obra civil (sin redes)

La obra civil puede agruparse bajo los siguientes 5 tipos de costos:

- Preliminares
- Rellenos
- * Espacio público y paisajismos
- Semaforización, demarcación y señalización
- Pavimentos y Estructuras

GRÁFICA 1
COSTOS DE LA OBRA CIVIL (SIN REDES)

FUENTE: Elaboración propia

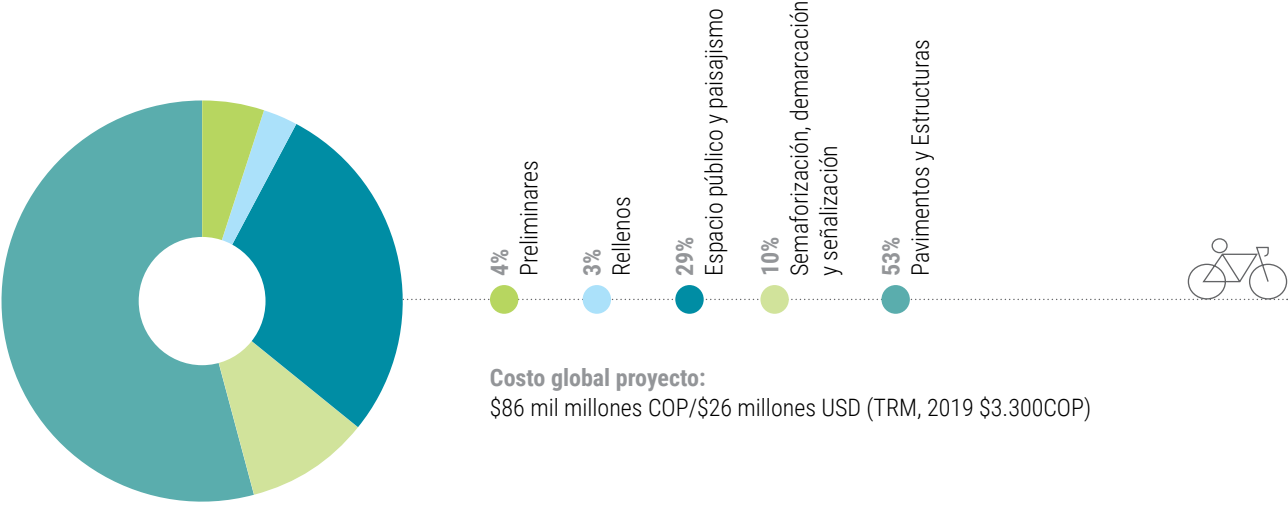


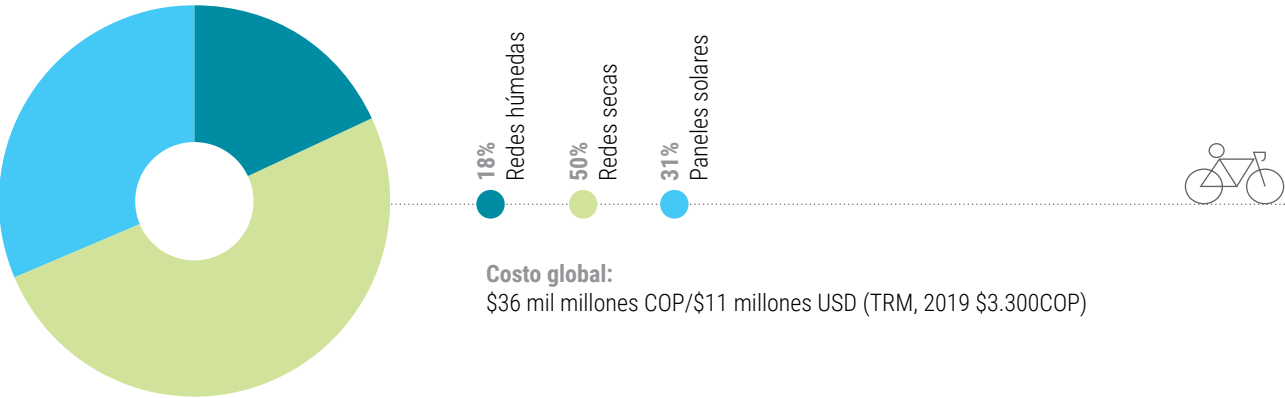
TABLA 12
COMPONENTES DE OBRA CIVIL (SIN REDES)

COMPONENTES	
1	Preliminares: Demoliciones, excavaciones y talas necesarias. Así como la disposición final de escombros y localización de la obra para iniciar.
2	Rellenos: Rellenos estructurales necesarios en recebo
3	Espacio público y paisajismo: Rehabilitación de andenes, construcción de elementos de acceso a predios, elementos para la movilidad reducida (rampas, bolardos de protección, losetas táctiles), implantación paisajística (vegetación), iluminación (p. ej., paneles solares) y el mobiliario urbano.
4	Semaforización, demarcación y señalización vertical y horizontal
5	Pavimentos y Estructuras, materias primas y mano de obra

FUENTE: Elaboración propia

» **Redes**
Estas incluyen las redes húmedas, secas y equipamientos de paneles solares. Las redes húmedas se relacionan a los sistemas urbanos de drenaje y redes hidrosanitarias, mientras que las redes secas se relacionan al alumbrado público y a la sub-terranización de redes de servicios de telecomunicación.

GRÁFICA 2
REDES
FUENTE: Elaboración propia

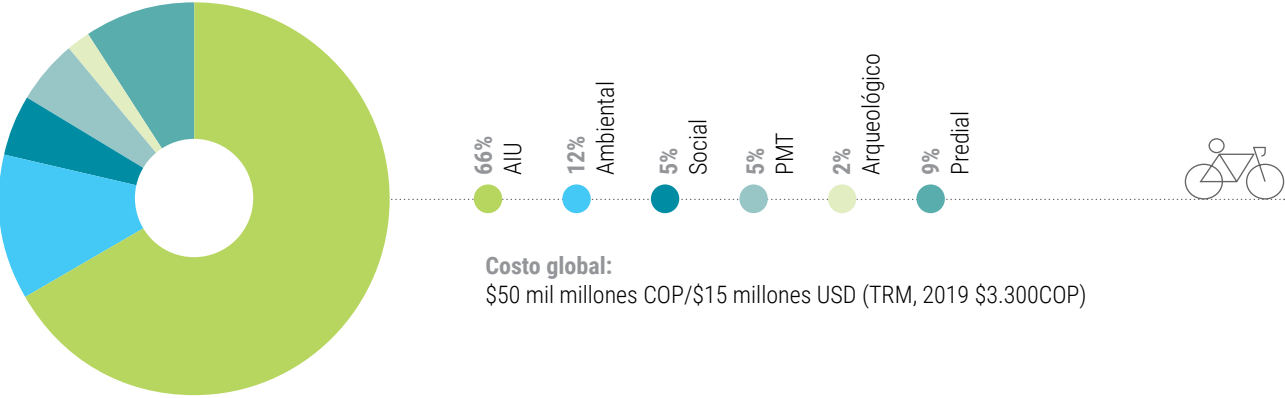


» **Costos adicionales**

Adicional a los costos de obra civil antes presentados, existen una serie de costos adicionales que deben contemplarse dentro de los costos CAPEX. Al igual que en los costos de obra civil y de redes se presenta una estimación ejemplo de los costos adicionales. Estos costos incluirán:

- A.I.U.
Administración: costos indirectos requeridos para el funcionamiento de la obra (personal, oficinas, impuestos, etc.)
Imprevistos: rubro para anticipar sobrecostos, depende según el nivel de riesgo aceptable
Utilidad: el beneficio que espera recibir el ejecutor de la obra en caso de ser contratista
- Plan de gestión ambiental y social
- Plan de manejo de tráfico (PMT)
- Plan arqueológico
- Adquisición y afectación predial

GRÁFICA 3
COSTOS ADICIONALES A LA OBRA CIVIL
FUENTE: Elaboración propia

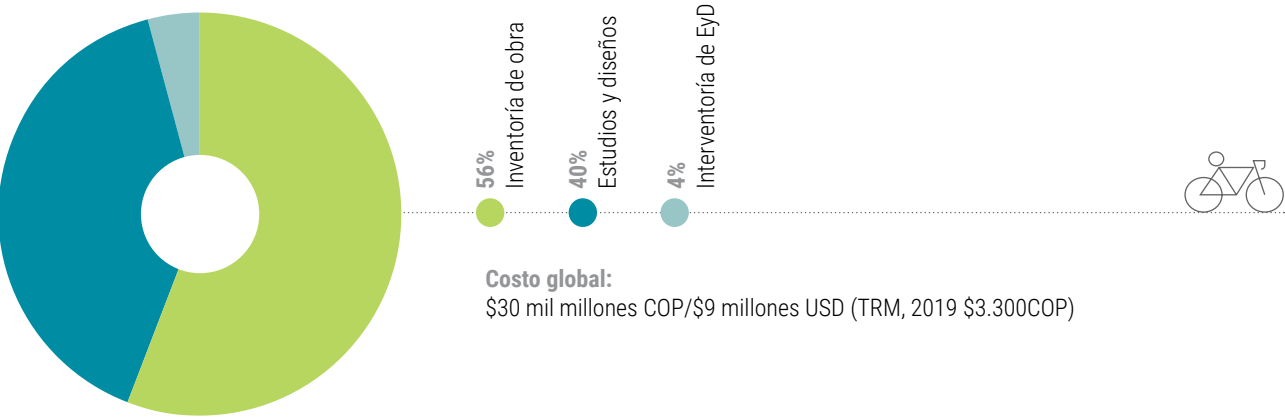


» **Servicios de Interventoría, Estudios y Diseños**

La interventoría hace seguimiento a la ejecución de la obra de manera correcta dentro de los parámetros técnicos, jurídicos y financieros. Esto se logra a través de una revisión tanto de los estudios y diseños, como de los procesos de construcción y calidad de los materiales.

- Costo por interventoría de obra
- Costo por estudios y diseños

GRÁFICA 4
COSTOS POR INTERVENTORÍA
FUENTE: Elaboración propia

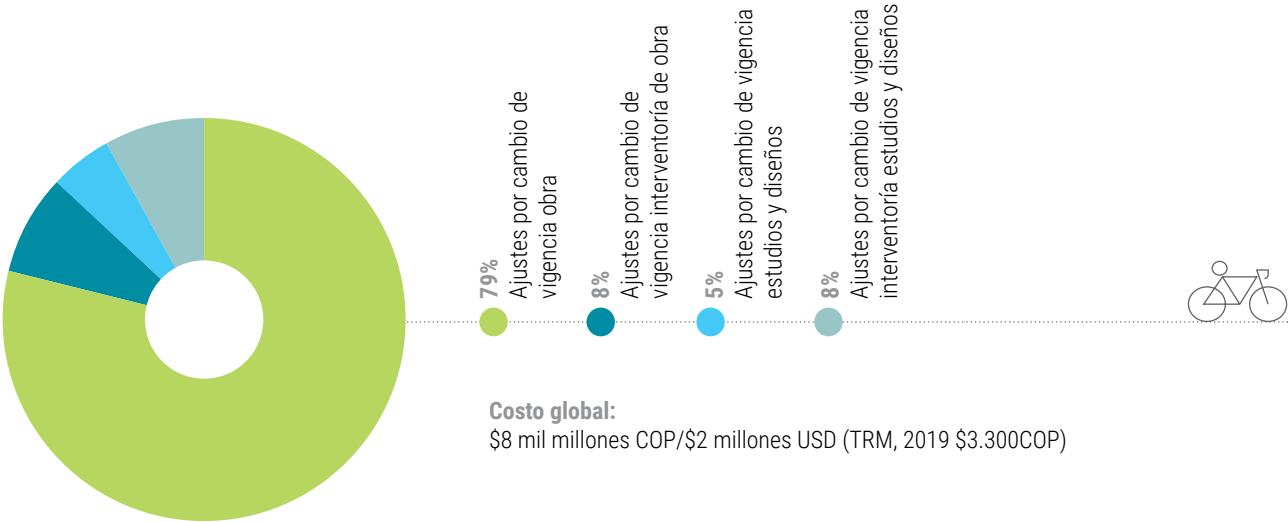


» Costo por ajustes

El costo por ajustes toma en cuenta las posibles afectaciones que puede tener el CAPEX debido al vencimiento de las vigencias de los estudios, diseños, interventoría y procesos de permisos de construcción. Este tipo de costos pueden ocurrir en proyectos complejos multianuales como el de una cicloalameda, que en el caso de la cicloalameda CAMM, fueron cercanos al 4% anual del valor del componente al que se refieren.

- Ajustes por cambio de vigencia obra
- Ajustes por cambio de vigencia interventoría de obra
- Ajustes por cambio de vigencia estudios y diseños
- Ajustes por cambio de vigencia interventoría estudios y diseños

GRÁFICA 5
COSTOS POR AJUSTES
FUENTE: Elaboración propia



Costo Total CAPEX

A forma de compilación, la estimación de cada uno de los costos incluidos en los costos CAPEX se integran en un presupuesto que incluye los costos totales identificados anteriormente. La tabla 12 presenta un ejemplo con la estimación de valores totales para los costos CAPEX para un proyecto de cicloinfraestructura de alto impacto.

GRÁFICA 6
COSTOS TOTALES CAPEX
FUENTE: Elaboración propia

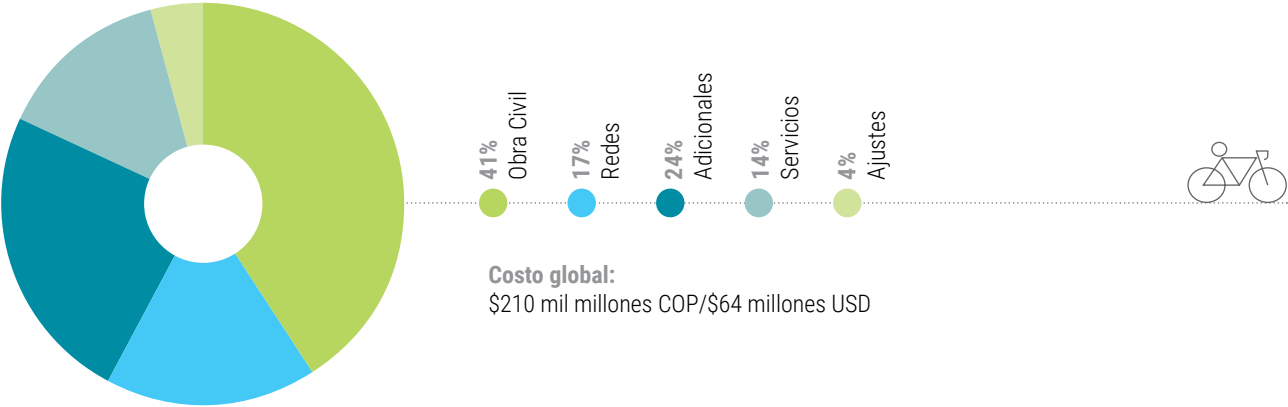


TABLA 12
EJEMPLO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS CAPEX Costos expresados en millones de pesos COP

CAPÍTULOS PRESUPUESTO	VALOR TOTAL	TRAMO FUNCIONAL 1 108 A NQS	TRAMO FUNCIONAL 2 NQS A CI26	TRAMO FUNCIONAL 3 CI26 A TUNAL
Preliminares	\$ 3.640	\$ 447	\$ 1.256	\$ 1.938
Rellenos	\$ 2.531	\$ 5	\$ 38	\$ 2,489
Pavimentos	\$ 22.575	\$ 2.321	\$ 9.351	\$ 10.903
Estructuras	\$ 23.204	\$ 22.931	\$ 3	\$ 270
Espacio Público y Paisajismo	\$ 24.994	\$ 3.805	\$ 9.182	\$ 12.007
Semaforización, señalización y demarcación	\$ 8.948	\$ 1.105	\$ 3.756	\$ 4.087
● Valor total sumatoria de costo directos obra civil (sin redes)	\$ 85.892	\$ 30.614	\$ 23.585	\$ 31.693
Redes hidrosanitarias	\$ 6.674	\$ 2.379	\$ 1.833	\$ 2.463
Redes secas	\$ 18.263	\$ 1.992	\$ 7.498	\$ 8.773
Paneles solares	\$ 11.424	\$ 1.260	\$ 3.238	\$ 6.925
● Valor total sumatoria costos directos (redes)	\$ 36.360	\$ 5.630	\$ 12.569	\$ 18.161
● Valor total costos directos (obra civil + redes)	\$ 122.253	\$ 36.244	\$ 36.154	\$ 49.854
A.I.U. (Para obras civiles y Redes)	\$ 33.008	\$ 9.786	\$ 9.762	\$ 13.461
Costo total incluido AIU	\$ 155.261	\$ 46.030	\$ 45.916	\$ 63.315
Costos Ambiental, Social, PMT y arqueología	\$ 12.225	\$ 3.624	\$ 3.615	\$ 4.985
● Valor total obra	\$ 167.486	\$ 49.655	\$ 49.531	\$ 68.300
Interventoría de obra	\$ 16.749	\$4.965	\$ 4.953	\$ 6.830
● Valor obra + interventoría	\$ 184.235	\$ 54.620	\$ 54.484	\$ 75.130

CAPÍTULOS PRESUPUESTO	VALOR TOTAL	TRAMO FUNCIONAL 1 108 A NQS	TRAMO FUNCIONAL 2 NQS A CI26	TRAMO FUNCIONAL 3 CI26 A TUNAL
Diseños	\$ 11.724	\$ 3.476	\$ 3.467	\$ 4.781
Interventoría	\$ 1.172	\$ 348	\$ 347	\$ 478
● Diseños + Interventoría	\$ 12.896	\$ 3.823	\$ 3.814	\$ 5.259
● Valor total	\$ 197.131	\$ 58.444	\$ 58.298	\$ 80.389
Ajustes por cambio de vigencia	\$ 7.885	\$ 2.338	\$ 2.332	\$ 3.216
● Valor total proyecto con ajustes	\$ 205.016	\$ 60.781	\$ 60.630	\$ 83.605
● Estimado total	\$ 205.016	\$ 60.781	\$ 60.630	\$ 83.605
● Predios	\$ 4.646	\$ -	\$ -	\$ 4.646
● Estimado total con predios	\$ 209.663	\$ 60.781	\$ 60.630	\$ 88.251

FUENTE: SIGMA & WITTEVEEN + BOSS, 2019

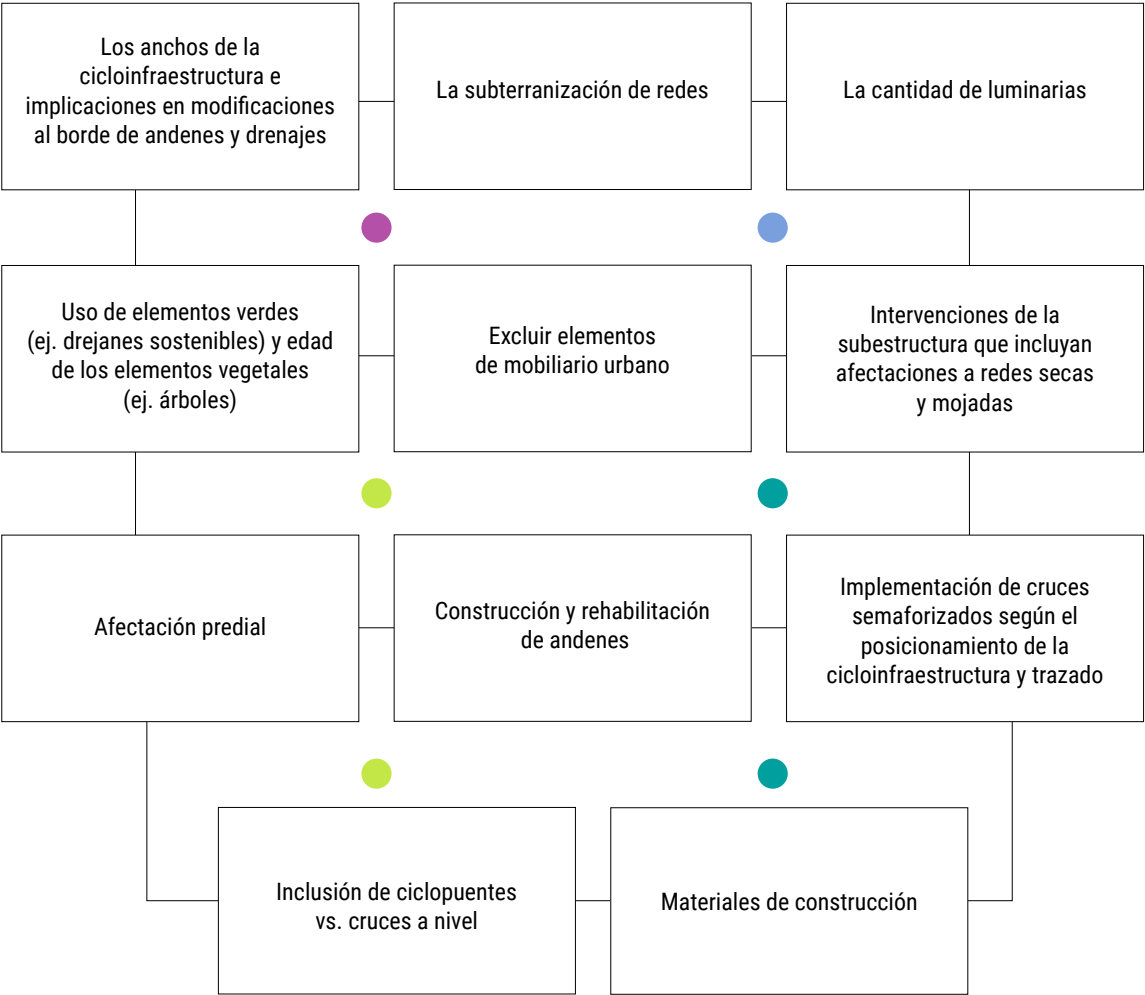
B **Variación de CAPEX por tipología de infraestructura y alcance**
(Oro, Plata y Bronce)

Es deseable para un proyecto contar con variaciones en su alcance y definición, que permitan identificar un proyecto que logre objetivos similares pero con diferentes niveles de robustez.

Identificar una alternativa de bajo costo (y alcance reducido) comparada con la alternativa ideal ayuda a negociar la implementación frente a los niveles de recursos disponibles. Por esto se recomienda identificar 3 niveles de proyecto:



Para el caso de las opciones de reducción de costos es posible ajustar las cantidades o variar los siguientes elementos:



TENER EN CUENTA QUE...

El uso de cicloinfraestructura especial (ej. ciclopuentes o ciclotúneles) puede elevar el costo CAPEX de manera significativa. Para el caso de la CAMM, los ciclopuentes representan un 27% del costo del total de proyecto.

A continuación, se describen en detalle las posibles variaciones de alcance para las tipologías de cicloinfraestructura bidireccional, unidireccional y ciclocalle utilizando la CAMM en Bogotá como ejemplo.

» Tipología bidireccional

Esta tipología cuenta con segregación física del tráfico motorizado y puede darse en un costado de la vía, a ambos costados o en el separador central de la vía. En el caso de CAMM en Bogotá, se planteó un escenario ideal y otros escenarios con variaciones de alcance que impactaron el costo por km y el costo total CAPEX. La tabla 14 muestra un ejemplo de las posibles variaciones y reducciones en costos CAMM para la tipología bidireccional.

TABLA 13
VARIACIONES EN COSTOS CAMM PARA TIPOLOGÍA BIDIRECCIONAL

Costos por km en millones de pesos COP y millones de dólares USD. Tasa de Cambio (2019) 1 USD = \$3.300 COP

	OPCIÓN MÍNIMO (1A)		OPCIÓN ESTRECHO CON ANDÉN, ÁRBOLES GRANDES, MOBILIARIO Y SUBTERRIZACIÓN		OPCIÓN IDEAL (ANCHO MAYOR)	
	BRONCE		PLATA		ORO	
	COP	USD	COP	USD	COP	USD
● Costo adicional	-	-	421	0.13	1,581	0.48
● Costo adicional total	-	-	1,359	0.41	3,750	1.1
● Costo por km	2,510	0.76	3,869	1.1	6,260	1.8
● % Reducción	60%		38%		0%	
● Ancho	Ciclorruta 3.00 m		Ciclorruta 3.00 m		Ciclorruta 4.00 m	
	Separador 1.00 m		Separador 1.00 m		Separador 1.50 m	
● Opciones	Sin andén nuevo		Con andén nuevo		Con 2 andenes nuevos	
	Sin subterrización		Con subterrización		Con subterrización	
	Árboles jóvenes		Con árboles adultos		Con árboles adultos	
	Sin mobiliario		Con mobiliario		Con mobiliario	

En cuanto al costo por km para la construcción de infraestructura bidireccional a un costado de la vía para el caso CAMM en Bogotá, en 2019 era de \$6.2 mil millones de pesos COP (1.8 millones de USD) para la alternativa ideal. Los costos para la opción “estrecha” y la opción “mínima” se estimaron en más de \$3.9 mil millones de pesos COP (1.2 mil USD) y más de \$2.5 mil millones de pesos COP (758 mil USD) por km respectivamente. Las opciones de reducción de anchos para la tipología bidireccional del proyecto CAMM se observan en el siguiente esquema.

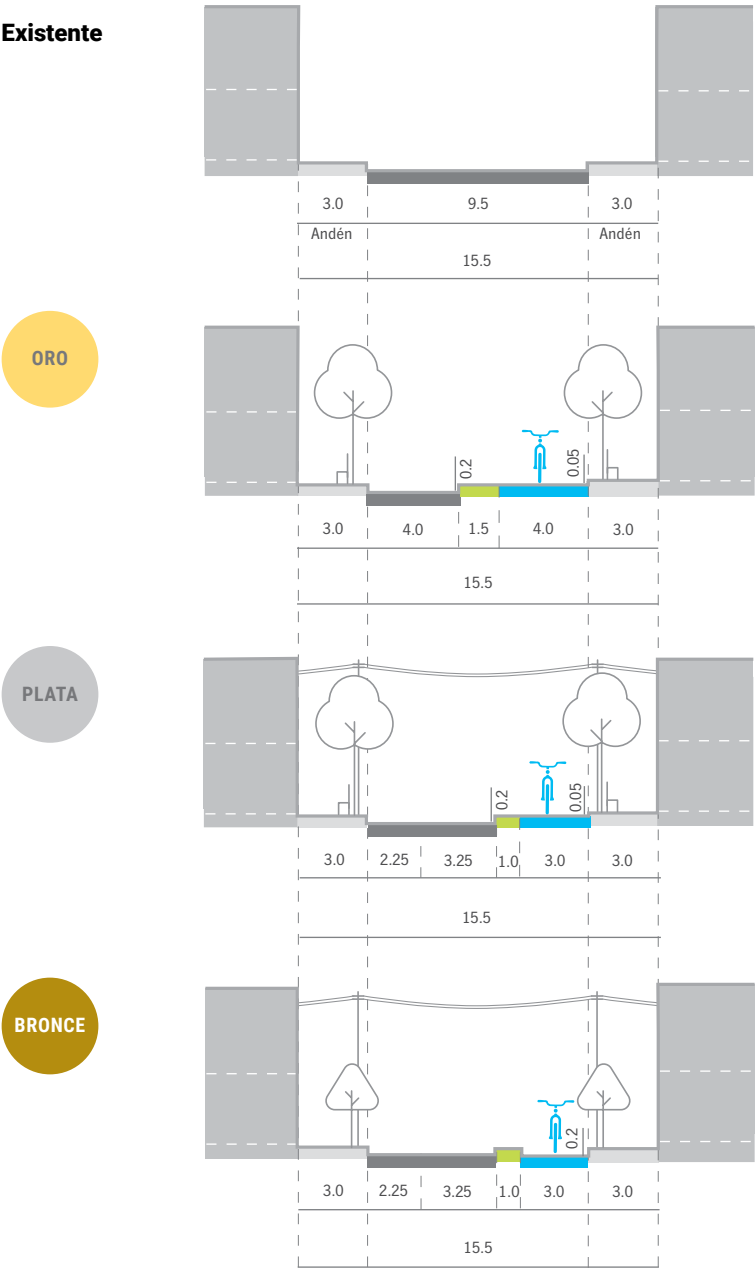


ILUSTRACIÓN 91: Alternativas de anchos para cicloinfraestructura bidireccional CAMM

FUENTE: Buis et al., 2017

» Tipología unidireccional

Esta tipología cuenta con segregación física del tráfico motorizado y puede darse de forma central (en el centro de la vía) o en ambos costados de la vía.

TABLA 14
VARIACIONES EN COSTOS CAMM PARA TIPOLOGÍA UNIDIRECCIONAL

Costos por km en millones de pesos COP y millones de dólares USD. Tasa de Cambio (2019) 1 USD = \$3.300 COP

	OPCIÓN MÍNIMO (1A)		OPCIÓN ESTRECHO CON ANDÉN, ÁRBOLES GRANDES, MOBILIARIO Y SUBTERRIZACIÓN		OPCIÓN IDEAL (ANCHO MAYOR)	
	COP	USD	COP	USD	COP	USD
	BRONCE		PLATA		ORO	
● Costo adicional	-	-	1,342	0.41	966	0.29
● Costo adicional total	-	-	3,500	1	4,466	1.3
● Costo por km	4,603	1.3	8,103	2.4	9,069	2.7
● % Reducción	49%		11%		0%	
● Ancho	Ciclorruta 2.00 m		Ciclorruta 2.00 m		Ciclorruta 2.50 m	
	Separador 1.00 m		Separador 1.00 m		Separador 2.00 m	
● Opciones	Sin andén nuevo		Con andén nuevo		Con andén nuevo	
	Sin subterrización		Con subterrización		Con subterrización	
	Árboles jóvenes		Con árboles adultos		Con árboles adultos	
	Sin mobiliario		Con mobiliario		Con mobiliario	

Existente

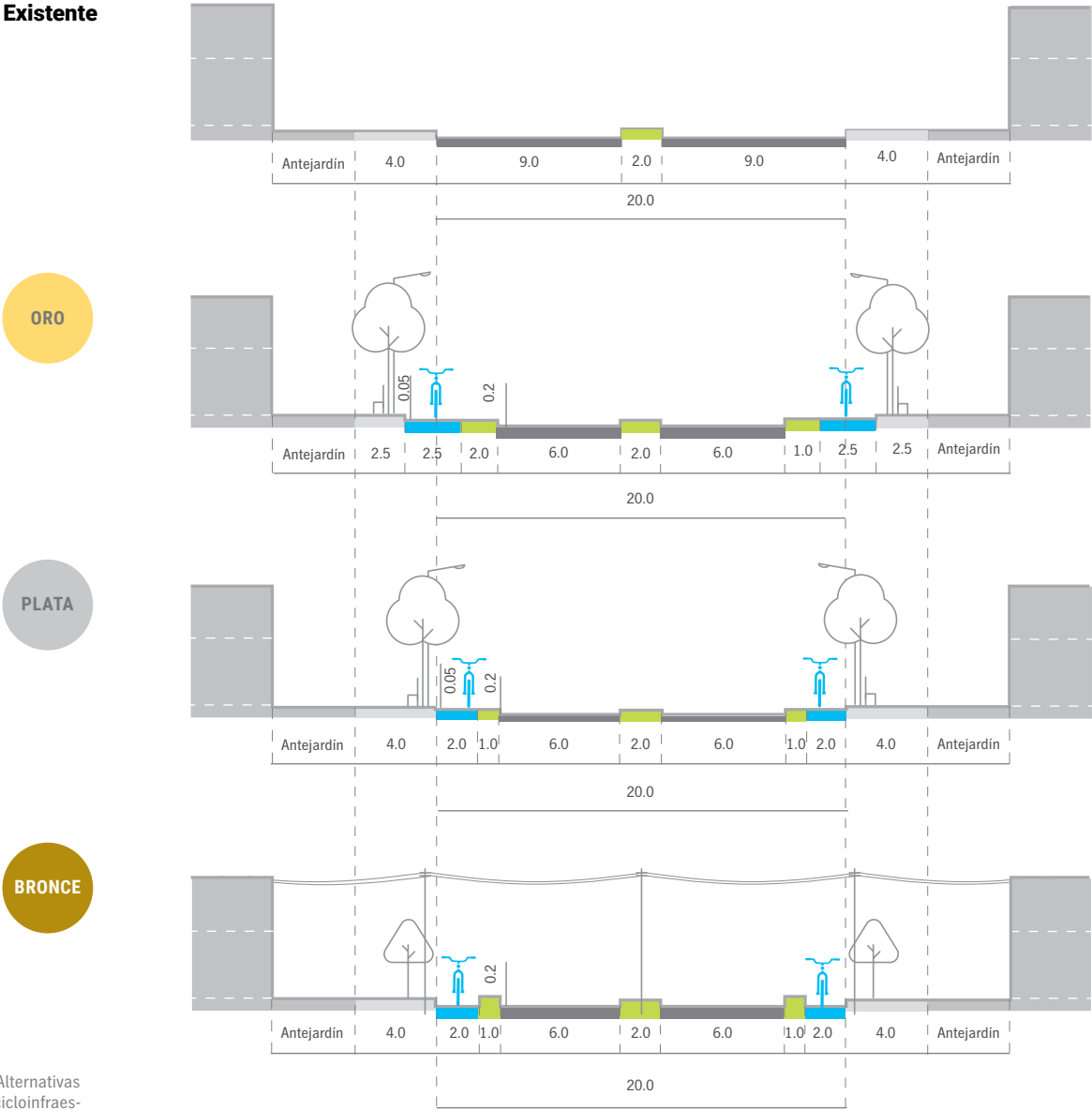


ILUSTRACIÓN 92: Alternativas de ancho para cicloinfraestructura unidireccional CAMM

En cuanto al costo por km para la construcción de infraestructura unidireccional en ambos costados de la vía para el caso CAMM en Bogotá, en 2019 era de más de \$9 mil millones de pesos COP (2.7 millones de USD) para la alternativa ideal. Al igual que en la tipología bidireccional se consideró el precio por km para la opción de infraestructura estrecha por más de \$8 mil millones de pesos COP (más de 2.4 millones de USD) y la opción mínima por más de \$4.6 mil millones de pesos COP (más de 1.4 millon USD). Las opciones de reducción de anchos para la tipología unidireccional del proyecto CAMM se observa en el siguiente esquema.

» Tipología de ciclocalle

Esta tipología cuenta con tráfico calmado y es compartida con el automóvil pero prioriza al ciclista. Generalmente cuenta con asfalto colorido que indica esta prioridad.

TABLA 15
VARIACIONES EN COSTOS CAMM PARA TIPOLOGÍA DE CICLOCALLE

Costos por km en millones de pesos COP y millones de dólares USD. Tasa de Cambio (2019) 1 USD = \$3.300 COP

	OPCIÓN SIN ANDÉN		OPCIÓN CON ANDÉN (ÁRBOLES GRANDES Y MOBILIARIO)		OPCIÓN IDEAL (CON ANDÉN, ÁRBOLES GRANDES Y SUBTERRANIZACIÓN)	
	BRONCE		PLATA		ORO	
	COP	USD	COP	USD	COP	USD
● Costo adicional	-	-	539	0.16	1,162	0.35
● Costo adicional total	-	-	2,628	0.79	3,790	1.1
● Costo por km	2,950	0.89	5,578	1.6	6,697	2
● % Reducción	56%		17%		0%	
● Opciones						
	Sin andén nuevo		Con andén nuevo		Con andén nuevos	
	Sin subterrización		Sin subterrización		Con subterrización	
	Árboles jóvenes		Con árboles adultos		Con árboles adultos	
	Sin mobiliario		Con mobiliario		Con mobiliario	

FUENTE: Buis et al., 2017

Al estimar el costo por km para la construcción de la tipología de ciclocalle para el proyecto CAMM, en 2019 era de más de \$6.7 mil millones de pesos COP (2 millones USD) con opción estrecha de precio por km de \$5.6 mil millones de pesos COP (1.7 millones USD).

ALTERNATIVAS DE ANCHO PARA CICLOCALLES CAMM

Existente

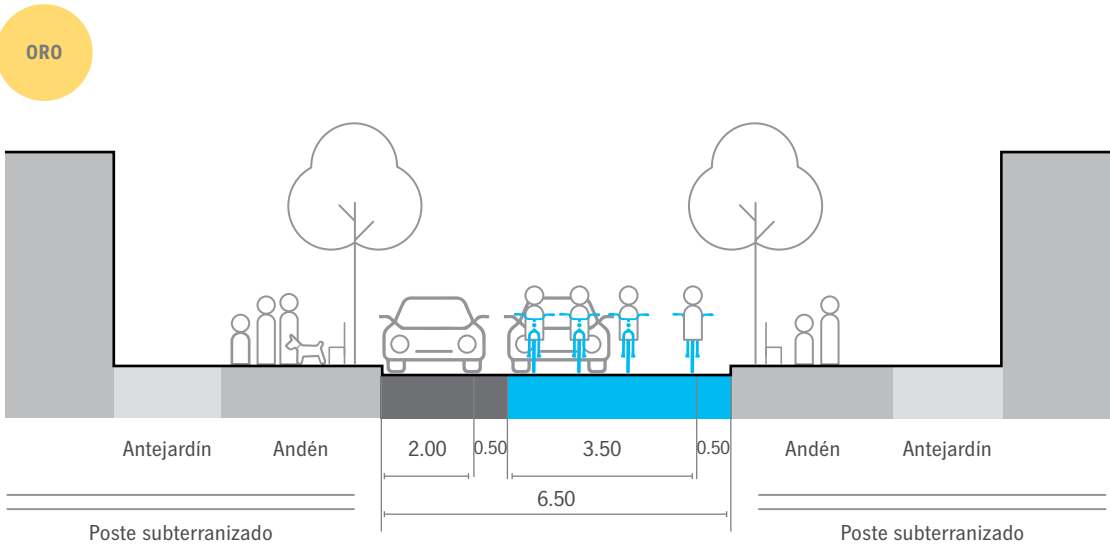
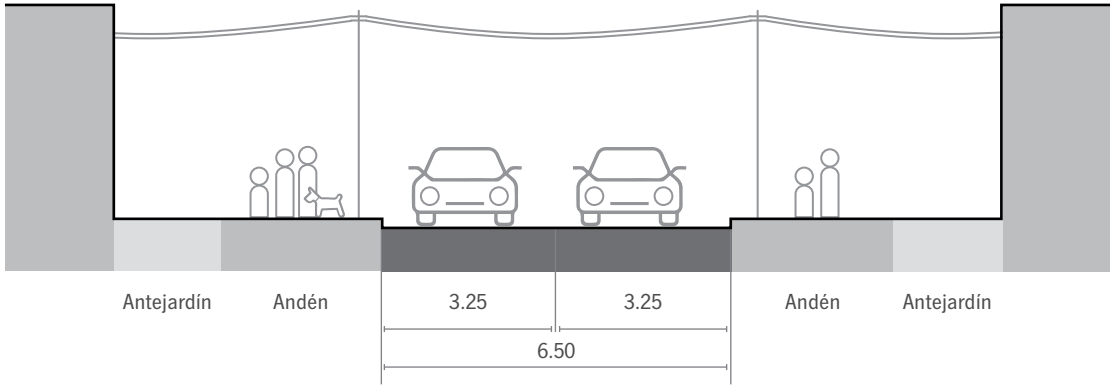
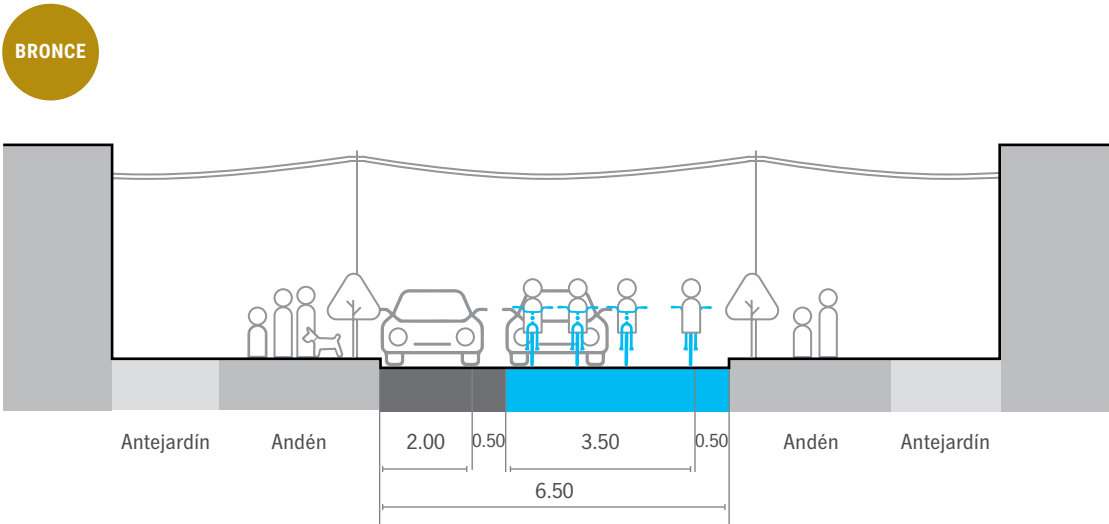
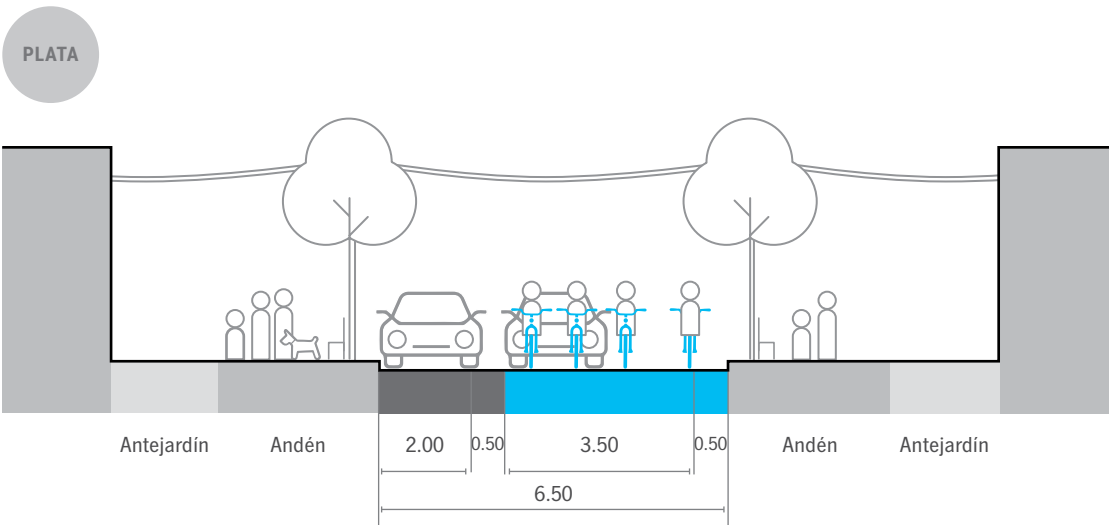


ILUSTRACIÓN 93: Alternativas de ancho para ciclocalles CAMM

FUENTE: Elaboración propia con base en C4o CFF, 2017

ALTERNATIVAS DE ANCHO PARA CICLOCALLES CAMM



Manuel F. Olivera
EXPERTO SENIOR EN
MEDIO AMBIENTE Y
TRANSPORTE LIMPIO

“ Típicamente las y los consultores hacen un barrido de lo usual para financiar un proyecto: presupuesto, crédito -banca local y multilateral-. Rara vez se orientan hacia la estructuración de decisiones que es lo que realmente se requiere, o hacia procedimientos específicos para obtener los recursos requeridos, o hacia quienes podrían ser fuente real de recursos. En realidad lo único que se requiere es que siempre se resuelva la pregunta: **¿qué hay que hacer para que el proyecto ocurra?**, y no salirse de esa pregunta hasta tanto no quede resuelta. ”



9 Comunicación del proyecto

La comunicación para un proyecto urbano puede entenderse de manera muy amplia, y puede integrar la definición de actores clave, estrategia de participación, mercadeo, servicio al cliente y señalética. Existen documentos que profundizan en todos estos aspectos con mayor detalle para proyectos de transporte (Pardo, 2018; Pardo et al., 2017; Wittink, 2009). En este capítulo se profundiza en una estrategia de comunicación que tiene por objetivo generar y promover la comunicación efectiva del concepto y diseño de un proyecto de cicloinfraestructura de alto nivel tipo cicloalameda, y recibir retroalimentación oportuna de la ciudadanía.

Para la planeación de una estrategia de comunicación se pueden considerar las siguientes preguntas claves.

TABLA 16
PREGUNTAS CLAVE ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

	ACCIÓN	OBJETIVO
● ¿QUÉ?	Definir una visión institucional	Difundir un mensaje oportuno y claro
● ¿QUIÉN?	Crear un equipo experto en comunicación	Definir la estrategia de comunicación, sus metas y acciones
	Establecer canales y frecuencia de comunicación interna entre el equipo técnico y de comunicación	Unir esfuerzos institucionales
● ¿A QUIÉN O QUIÉNES?	Identificar los grupos objetivo: ciclistas, ciclistas potenciales, personas a pie, personas residentes y comerciantes, grupos en situación de vulnerabilidad, etc.	Incluir y fomentar la participación ciudadana
		Encontrar consensos con la ciudadanía
● ¿CÓMO?	Crear una marca ("branding")	Discutir y socializar el proyecto con la ciudadanía
	Comunicación interna y externa	Utilizar medios innovadores para mantener activa la comunicación con las potenciales personas usuarias
● ¿CUÁNDO?	Agendar comunicaciones en diversos medios	Mantener informado al público sobre los avances del proyecto

«
ILUSTRACIÓN 94:
Supercicloautopista
demarcada en Dinamarca
FUENTE: Super Cykelstier, s.f

9.1 Preparación de la estrategia

9.1.1 Presupuesto y equipo de trabajo

Para implementar una estrategia de comunicación efectiva, hay que establecer un presupuesto adecuado y asignar un equipo de trabajo con personal experto en temas como comunicación, mercadeo, diseño gráfico, ciencias sociales y temas afines. Esto garantiza que la experticia técnica del equipo principal del proyecto (compuesto generalmente por profesionales con perfiles de ingeniería, urbanismo, economía y arquitectura) sea complementada por personas cuyo conocimiento y experiencia tenga igual profundidad en entender a la población, establecer canales de comunicación de doble vía y oportunos, y transmitir mensajes e información de manera efectiva. Un proyecto de gran envergadura como la cicloinfraestructura tipo cicloalameda hace aún más necesario que este equipo sea robusto, y su presupuesto sea suficiente para poder planear actividades a lo largo del desarrollo del proyecto.

Al mismo tiempo, es importante que el equipo técnico esté en constante comunicación con el equipo de comunicación para que los mensajes sean consistentes y claros, y no se cometan errores en la formulación técnica de los mensajes e información que se desarrollen y transmitan en la estrategia.

9.1.2 Definir la visión comunicacional del proyecto



ILUSTRACIÓN 95: Definición de concepto de Cycle Super Highways

FUENTE: Transport for London, 2009

Cada proyecto se implementa buscando metas distintas, que responde a las necesidades de la población, la política pública del gobierno y otros temas. Definir claramente la visión del proyecto, las razones por las que se implementa, los valores y principios que sigue su implementación van a ser una piedra angular de toda la estrategia de comunicación y ayudarán a fortalecer la justificación de la implementación del proyecto. La participación de la ciudadanía puede ayudar a crear esta visión con retroalimentación oportuna.

La visión

El objetivo de la Región Capital de Dinamarca es convertirse en la región líder en el mundo.

Para alcanzar este objetivo, invertir en una mejor infraestructura ciclista y una red coherente de cicloinfraestructura de alto nivel se vuelve crucial.

Para asegurarse que las cicloinfraestructuras de alto nivel sea desarrolladas con las necesidades las personas ciclistas que van a trabajar, una ciclorruta debe cumplir con una serie de medidas de calidad para ser categorizada como cicloinfraestructura de alto nivel.



ILUSTRACIÓN 96: Logo del bike CPH, Copenhagen

FUENTE: Olivares, 2011

La cicloinfraestructura de alto nivel pretende:

- 1 Conectar municipalidades de la Región Central de Dinamarca a una red de ciclorrutas de alta calidad
- 2 Proveer un nivel de servicio a las personas ciclistas que van al trabajo
- 3 Desarrollar soluciones innovadoras que hagan más fácil elegir la bicicleta
- 4 Incrementar el número de personas ciclistas que van al trabajo que ruedan entre 5-30 kilómetros diariamente.

Este documento plantea en el capítulo 4 cómo aterrizar el concepto del proyecto desde un punto de vista de diseño. En términos de comunicación se debe hacer un ejercicio similar y complementario, según el cual se podrá dejar claro **las metas que busca lograr este proyecto en el mediano y largo plazo**. Puede ser que la ciudad haya definido valores o metas en su política pública de manera explícita pero también puede ser necesario hacerlos explícitos para el caso del proyecto. Estas metas no necesitan ser definidas numéricamente, pero sí ser claras (por ejemplo, mayor equidad, seguridad, reducción de emisiones, menores tiempos de viaje). Si existen metas cuantitativas definidas por el equipo técnico (por ejemplo, metas de reducción de emisiones en términos de toneladas de CO2 evitadas después de un periodo de 10 años, o de reducción de siniestros de ciclistas en 50% para el año 2030), son datos útiles para fortalecer la estrategia de comunicación.

Tener estas metas bien definidas ayuda a que los mensajes asociados al proyecto, su marca y actividades de divulgación sean todos consistentes y la población tenga una idea clara del proyecto. También ayudan a evitar falsas expectativas, y a que el equipo de trabajo (tanto el equipo de comunicaciones como el equipo técnico) tengan bien definido cuáles son los mensajes principales del proyecto. Estas metas pueden definirse en reuniones internas del proyecto en su inicio, y luego enriquecerse con retroalimentación de la comunidad.

Este documento plantea también en la sección 7.1 (**ilustración 44**) cinco principios de diseño que pueden reconfirmarse al inicio del proyecto, valorando cuáles principios tienen mayor importancia en la comunidad y cómo podrían formularse de manera que sean útiles para la estrategia de comunicación. Por ejemplo, puede ser que en una ciudad el término “transporte masivo” tenga una connotación negativa (asociada a aglomeraciones e incomodidad), por lo que puede resaltarse más la importancia de la vida pública y su relación con la seguridad ciudadana (la ciudadanía podría valorar de manera más positiva un proyecto asociado a la idea de mayor seguridad que resulta del proyecto).

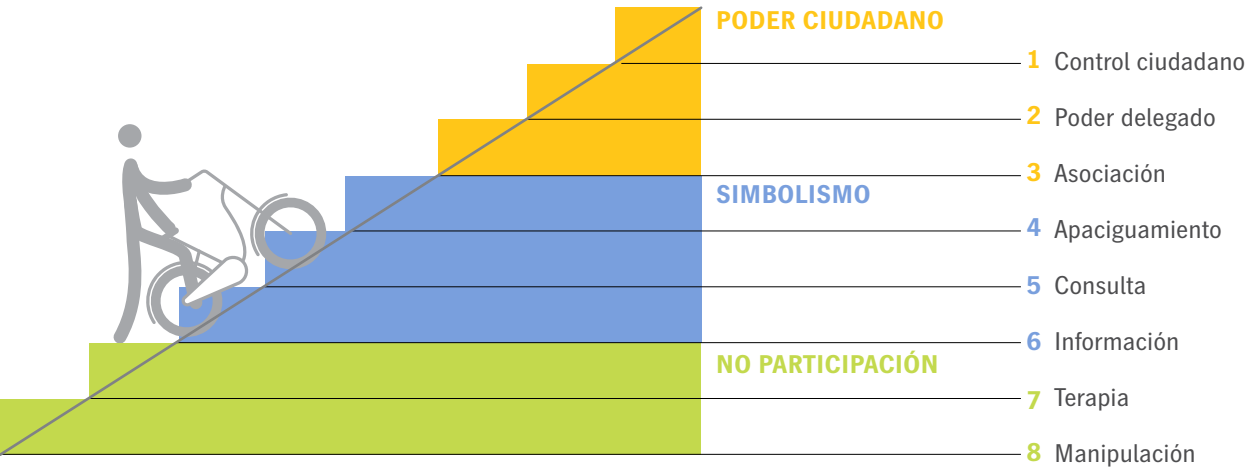
9.1.3 Principios de comunicación bidireccional, oportuna y clara

La comunicación a lo largo del proyecto debe ser bidireccional. Es decir, no se puede implementar un proyecto donde únicamente se entrega información a la comunidad a través de sesiones de “socialización” donde se presenta el proyecto durante su fase de construcción. Deben hacerse reuniones desde el inicio del proyecto donde se dé espacio suficiente a la comunidad para que presenten sus comentarios, que en muchas ocasiones serán opuestos al proyecto.

Como se explica más adelante, integrar estas posiciones y responder a estas de manera adecuada fortalece el proyecto, solidifica la imagen de inclusión del proyecto y constituye una estrategia de participación que al mismo tiempo comunica efectivamente el proyecto. Además, evita demoras por oposición al proyecto cuando ésta solo se presenta una vez el proyecto ha iniciado construcción.

La sección 4.2 de este documento describe cómo se debe integrar a la ciudadanía de manera efectiva y participativa, y se describe cómo hacer un plan de gestión social en detalle, que es el foco de ese capítulo. Esta sección describe a grandes rasgos un enfoque para asegurarse que el trabajo de comunicación esté también respondiendo a las necesidades de la comunidad y las sepa integrar en el proceso.

La ilustración de abajo presenta las diferentes formas de participación, donde el “poder ciudadano” es la mejor forma de comunicar en participación.



La comunicación a lo largo del proyecto también debe ser oportuna. Al tener un equipo de comunicaciones y presupuesto suficiente, es posible tener una estrategia robusta que logre comunicar el proyecto a la comunidad de manera oportuna. Esto es, poder comunicar a la comunidad desde que el proyecto se comienza a definir y recibir su retroalimentación. Esto es:

» **La idea del proyecto** se desarrolla en el equipo interno. Esta etapa muy temprana es puramente conceptual y es donde los equipos técnico y de comunicación definen lo que quieren hacer en el proyecto y cómo comunicarlo, y se realizan los estudios iniciales para tener una idea bien definida de lo que se quiere lograr. Esto podría asociarse a la etapa de prefactibilidad.

» En el desarrollo del **concepto inicial del proyecto** (que podría asociarse a la etapa de factibilidad) se debe comenzar a integrar a la comunidad para comunicarles este concepto y recibir su retroalimentación. Sus reacciones y comentarios ayudarán a identificar problemas, y resolverlos de manera oportuna o reaccionar ante ellos con mejores explicaciones de la lógica de cada decisión técnica.

» Al preparar el **diseño detallado**, es muy útil tener reuniones de avance con la comunidad y presentar a la ciudadanía en general el proyecto, para que se conozca en mayor detalle todo lo que se puede lograr. El énfasis en beneficios del proyecto es algo que puede ayudar a

Véase también
sección 9.1 sobre
plan de gestión
social

ILUSTRACIÓN 97: La escalera de participación en desarrollo de ciclo-infraestructura

FUENTE: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016

fortalecer la imagen positiva del proyecto. De todas formas, esta etapa puede recibir comentarios negativos a los que se debe reaccionar a través de cambios al diseño o mejores justificaciones de las decisiones;

» Durante la **construcción** se debe enfatizar la información de la obra, su avance y reiterar los mensajes de beneficios. Posiblemente habrá problemas detallados de diseño (por ejemplo de accesos a predios que el diseño detallado no tuvo en cuenta) que es importante resolver oportunamente con un canal de comunicación eficiente;

» Para la **inauguración** de la obra se deben preparar kit de prensa (con todo el material típico de un paquete de este tipo) y tener canales de comunicación donde se puedan resolver dudas del proyecto.

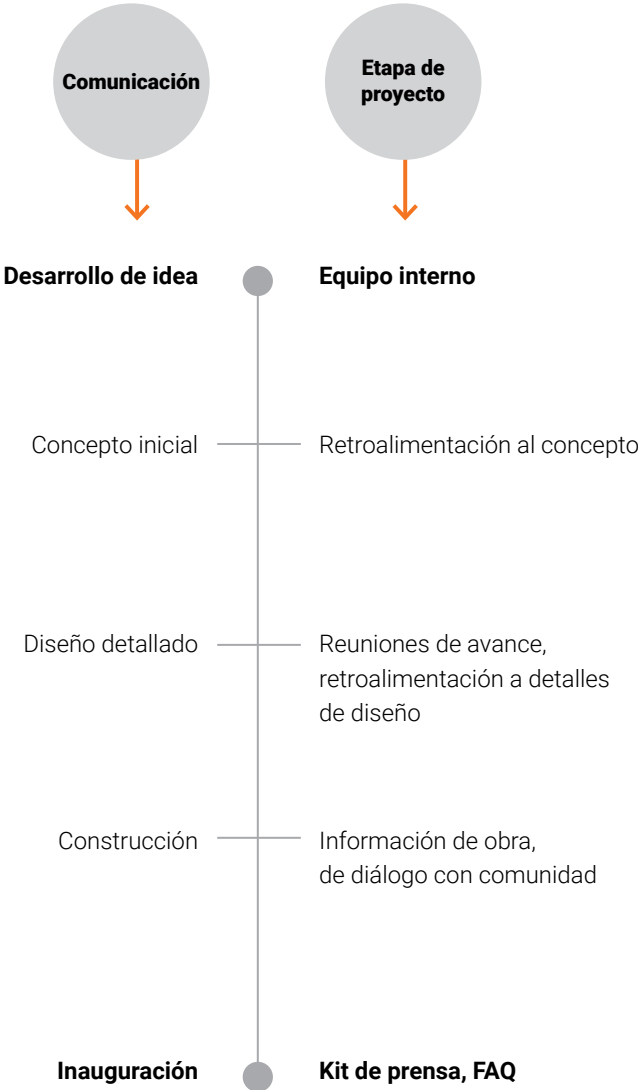


ILUSTRACIÓN 98: Ciclo de proyecto básico y comunicación según etapa

FUENTE: Elaboración propia

Por último, **la comunicación a lo largo del proyecto debe ser clara**. Los conceptos técnicos de diseño (por ejemplo, de capacidad o flujo de tránsito), de metas del proyecto (por ejemplo, evitación de emisiones CO2) y otros que no sean fáciles de comprender para la población general deben ser traducidos a términos comprensibles y claros. Esto debe ser una regla central de la comunicación en todas las etapas del proyecto, desde el material promocional y de divulgación general hasta las reuniones técnicas. Si hay reuniones con la comunidad donde se presenta el diseño detallado, es muy importante poder *explicar las decisiones técnicas de tal forma que un niño de ocho años lo entienda* (un principio que seguía con éxito el físico Premio Nobel Richard Feynman para explicar conceptos elaborados de física nuclear).

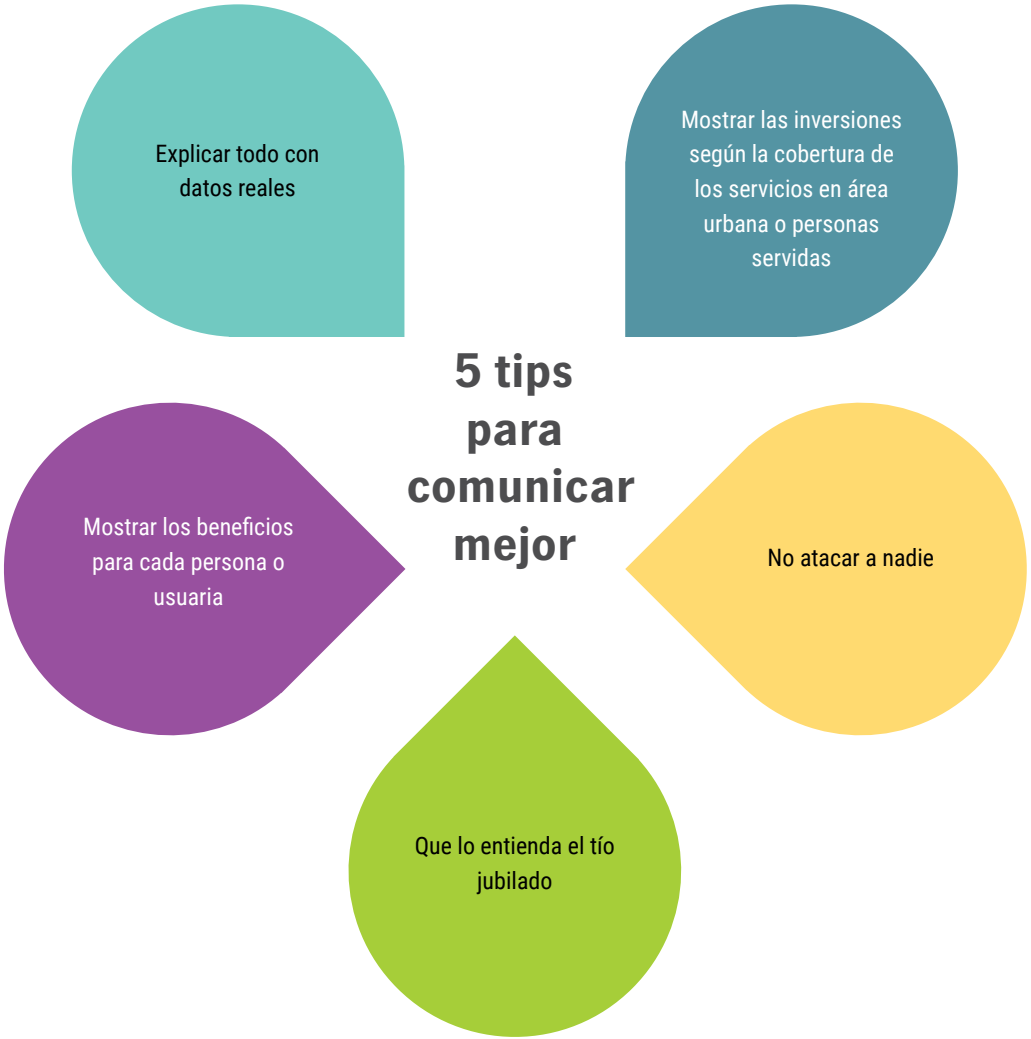


ILUSTRACIÓN 99: Ejemplo de cinco tips de comunicación de la guía “Financiar la Movilidad Activa”

FUENTE: Pardo et al., 2022

9.2 Componentes de la estrategia

Marca Se refiere a generar una marca del proyecto diferenciándolo y agregando valor para las personas usuarias. La marca del proyecto permanece mayor tiempo en la mente de la ciudadanía.	Comunicación Son las estrategias de comunicación externa que permiten informar constantemente los beneficios potenciales, resultados, mejoras e información de interés.
Participación Ciudadana En este componente se diseñan las estrategias participativas que involucren a las comunidades en el proceso de planeación y diseño. La participación ciudadana permite recopilar información sobre las inquietudes, inconformidades o mejoras sugeridas por la ciudadanía.	Atención a la ciudadanía Consiste en crear canales de atención a la ciudadanía efectivos y con tiempos de respuesta oportunos. En estos canales se procesan las quejas, reclamos, inquietudes o solicitudes de información.

9.3 Herramientas comunicativas

Las herramientas comunicativas son aquellas que se aplican a la ciudadanía o actores gubernamentales para determinar los temas de interés o públicos estratégicos en los que puede enfocarse la estrategia de comunicación. A continuación, se presentan algunas herramientas a utilizar, además de las herramientas típicas de comunicación general (kits de prensa, documentos con preguntas frecuentes, etc).

9.3.1 Encuestas y sondeos

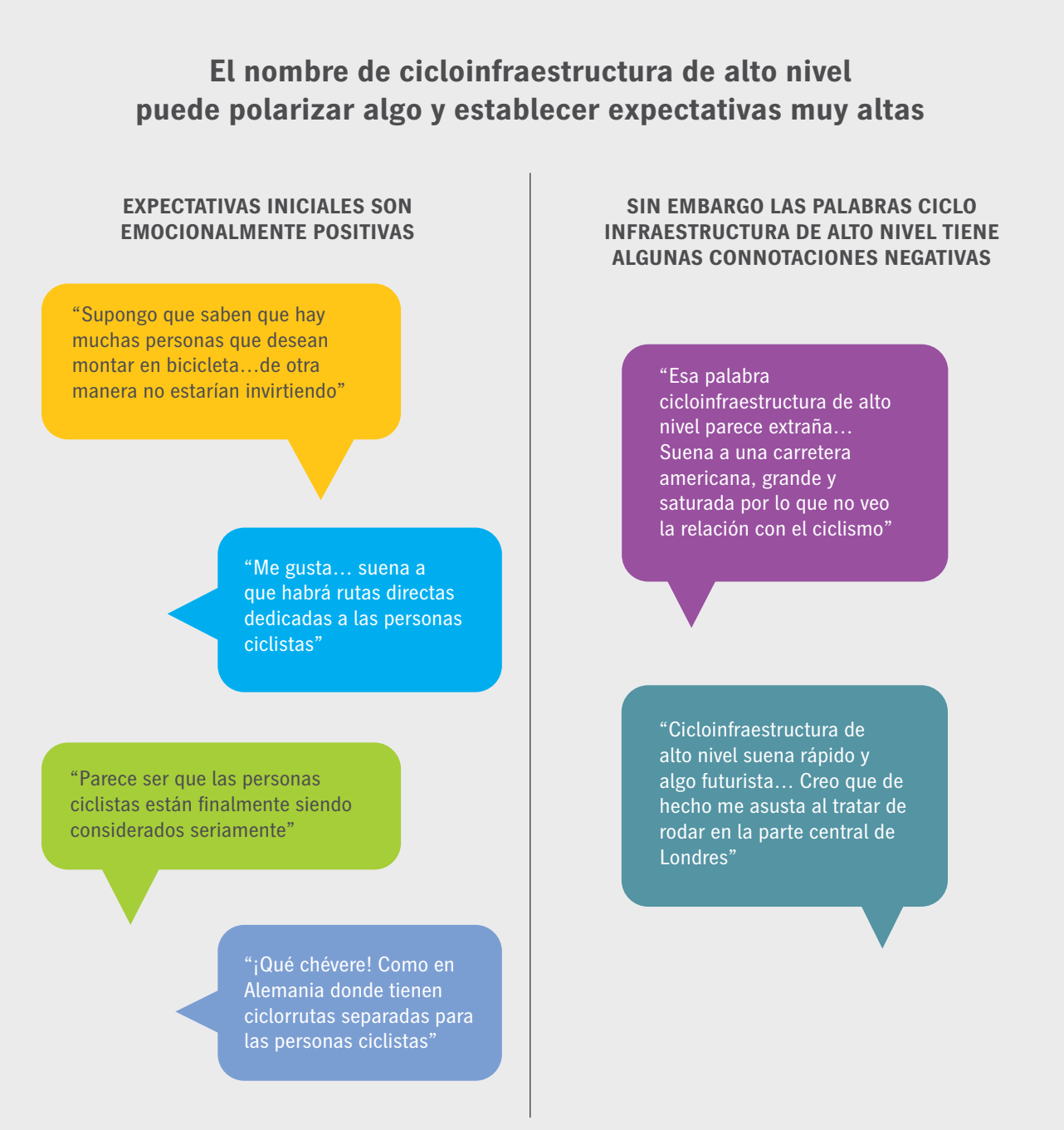


ILUSTRACIÓN 100: Síntesis de retroalimentación a concepto de "Cycle Super Highways"

FUENTE: Transport for London, 2009

Los formularios de encuesta permiten conocer el nivel de aceptación y apropiación hacia el proyecto en su inicio a través de preguntas cerradas que son de fácil análisis cuantitativo, además de identificar a actores clave que enriquezcan la comunicación con la comunidad. A su vez, ayudan a conocer la posición de la población ante el proyecto según sus características demográficas y ayudan a formular un mejor plan de comunicación que responda inquietudes, inconformismos y fortalezca el apoyo al proyecto.

Al final del proyecto, aplicar cuestionarios en formato de encuesta permite medir si la Estrategia de comunicación (y su componente de participación) fue efectivo para integrar los diferentes puntos de vista en la formulación del la percepción del proyecto, así como su nivel de aceptación de las comunidades.

9.3.2 Buzón de sugerencias

Para la implementación de un buzón, se requiere de un responsable que responda de manera efectiva ante las inquietudes y solicitudes de la comunidad. El buzón debe ser accesible para toda la población (por ejemplo, poder recibirse de manera telefónica o escrita, así como de forma digital), y los mecanismos digitales de recepción de sugerencias deben estructurarse internamente de tal forma que puedan ser fáciles de categorizar y reaccionar, por ejemplo a través de un sistema de “tickets” para resolución y seguimiento oportuno.

9.3.3 Socialización con actores clave

(esto complementa lo indicado en la sección 4.2 sobre participación ciudadana)

Es imprescindible involucrar a la comunidad desde el inicio del proyecto, de tal forma que ésta pueda reaccionar al proyecto desde sus fases iniciales y se pueda explicar la esencia del proyecto desde un inicio y avanzar de la mano de la comunidad en su definición. Como en cualquier proyecto urbano, existirán personas con posiciones opuestas a la del proyecto. Entender su punto de vista y dialogar con ellos ayudará a que el proyecto resuelva las dudas más frecuentes, redefina algunos aspectos y cambie la opinión de algunas personas para que estén a favor o en posición neutra frente al proyecto. De otra parte, se generarán fuertes aliados que apoyarán a la comunicación del proyecto y ayudarán a balancear las opiniones de la comunidad. Las personas aliadas pueden ser personas tales como: líderes sociales y comunitarios, jóvenes, periodistas de la zona, políticos (ediles, concejales), colectivos ciclistas, etc. De todas formas, es importante resaltar que todas las posiciones y

opiniones deben tenerse en cuenta en el desarrollo del proyecto para lograr el éxito, pero se tendrán que tomar decisiones difíciles durante su desarrollo con las que no estará de acuerdo el 100% de la población. La comunicación frecuente y abierta es crucial para que las decisiones sean claras, así como la fundamentación de las decisiones que se toman y cómo se adoptaron sugerencias y opiniones de la comunidad (o cuándo no y por qué).

9.3.4 Redes sociales institucionales

Se recomienda generar vínculos con las dependencias encargadas de la comunicación de los diferentes niveles de gobierno, y que éstas reciban un paquete de comunicación para cada etapa del proyecto y, dentro de lo posible, una guía para responder ante inquietudes del proyecto. Esto hace más efectiva la labor de participación y divulgación bidireccional, oportuna y clara.

9.4 Identidad y manual gráfico

La identidad gráfica del proyecto es la forma como se presenta visualmente de manera consistente. El manual gráfico (también llamado “Manual de marca”) es un documento bien conocido por profesionales en Diseño Gráfico y uno de los instrumentos más importantes en la estrategia de comunicación. Los elementos principales de la identidad gráfica del proyecto y su manual gráfico debe prepararse a lo largo del proyecto y consolidarse a partir de la retroalimentación de diferentes actores clave. Para el momento de la inauguración, la identidad del proyecto debe estar ya totalmente definida.

En el desarrollo del manual gráfico es relevante estar en contacto con el equipo técnico del proyecto que continuamente desarrolla conceptos gráficos del proyecto (sus diseños detallados, señalética y otros elementos) pues este material es útil para complementar y asociarse claramente al definir la identidad gráfica del proyecto.

El objetivo del manual es contar con una marca clara que permita la promoción del proyecto con una imagen visual consistente. Esto permitirá que la ciudadanía identifique fácilmente el proyecto. Los elementos a incluir en este manual gráfico son (C40 CFF, 2018):

9.4.1 Logo-símbolo, colores y aspectos específicos de la identidad gráfica



El logo debe ser tal que todas las personas usuarias (y la ciudadanía en general) puedan identificarlo. Este logo debe ser alusivo a la bicicleta (sin ser abstracto). Aunque el desarrollo de un logo es algo para lo que existen profesionales que deben ser contratadas para su elaboración como parte del manual de identidad, algunos de los temas principales a tener en cuenta para su desarrollo son:

» **Definición y explicación del logo, sus dimensiones, usos y versiones:** es decir, cómo se relaciona el logo con el mensaje que se quiere dar con el proyecto, y cómo se debe usar en versión completa, pequeña / de “botón” / de redes sociales (si hay distintas versiones)

» **Paleta de colores utilizados en el logo y la imagen gráfica:** al igual que el resto de la imagen del proyecto, hay unos colores asociados al logo y que se deben utilizar de manera adecuada (en general, indicando el código de color en RGB, CMYK, HEX, y/o Pantone).

ILUSTRACIÓN 101: Logo de la Supercykelstier en Dinamarca

FUENTE:
<https://supercykelstier.dk>

» **Tipografía(s) de la imagen:** aunque la imagen tendrá una (o más) tipografía(s) específica(s), el logo tendrá una tipografía (tipo de letra). Aunque normalmente esto se deja en formato vectorial / curvas, puede ser útil conocerla.

» **Aplicación ejemplo en diferentes piezas gráficas:** esto es, por ejemplo, en sitios como:

- Pendones;
- Afiches;
- Infografías;
- Papelería para comunicaciones oficiales referentes al proyecto;
- Piezas comunicativas para redes sociales;
- Material publicitario.

9.5 Desarrollo de mensajes clave

La identidad gráfica del proyecto es la forma como se presenta visualmente de manera consistente. El manual gráfico (también llamado “Manual de marca”) es un documento bien conocido por profesionales en Diseño Gráfico y uno de los instrumentos más importantes en la estrategia de comunicación. Los elementos principales de la identidad gráfica del proyecto y su manual gráfico debe prepararse a lo largo del proyecto y consolidarse a partir de la retroalimentación de diferentes actores clave. Para el momento de la inauguración, la identidad del proyecto debe estar ya totalmente definida.



El caso CAMM y su relación con medios masivos

En el caso de la Cicloalameda Medio Milenio de Bogotá, hubo una sinergia muy productiva con periodistas del periódico de mayor circulación nacional El Tiempo que fueron complementadas con financiación del proyecto. Con éstos se pudieron producir artículos que contenían infografías detalladas del proyecto (en algunos casos interactivas en su versión web) que presentaban sus características y aspectos relevantes de la planificación. La imagen muestra una de estas infografías y los datos que presentaba.

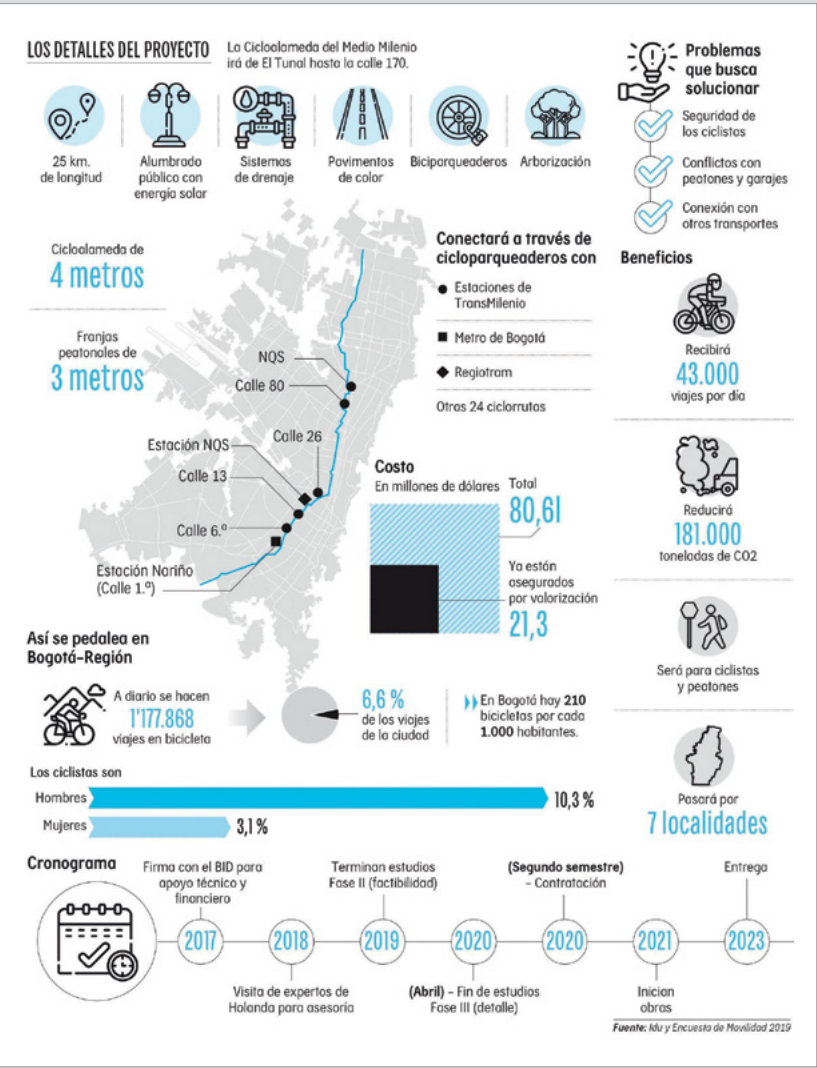


ILUSTRACIÓN 102: Material gráfico de CAMM utilizado en redes sociales

FUENTE: Puentes, s.f.

En el desarrollo del manual gráfico es relevante estar en contacto con el equipo técnico del proyecto que continuamente desarrolla conceptos gráficos del proyecto (sus diseños detallados, señalética y otros elementos) pues este material es útil para complementar y asociarse claramente al definir la identidad gráfica del proyecto.

Los mensajes de la Estrategia de comunicación deben alinearse a las realidades de cada uno de los actores clave identificados. Sin embargo, se deben mantener en un mismo tono con el fin de generar una comunicación clara y conciliadora que invite a ser parte del proceso y no genere rechazo o exclusión. De todas formas, debe haber mensajes específicos que respondan claramente y con buenos argumentos las dudas y preguntas críticas que se hayan recibido en diferentes instancias participativas.

Según el caso, es útil definir mensajes de manera segmentada para diferentes grupos de población. Esto es, aunque en general los mensajes deben ser formulados de tal forma que la mayoría de la población los entienda sin problema, puede haber grupos de actores clave de academia (o con perfiles profesionales técnicos) que querrán tener información más detallada del proyecto con términos y explicaciones detalladas. Al mismo tiempo, puede haber grupos de la población con intereses específicos (relacionados con salud o medio ambiente, por ejemplo) quienes también querrán tener información que responda a sus inquietudes con respecto a estos temas. Pueden desarrollarse también mensajes alusivos a los “mitos” sobre el proyecto (por ejemplo, relacionados con congestión o pérdida de tiempo de viaje) que podrían ser parte de las preguntas frecuentes y respondan a las críticas más frecuentes que se hayan recibido al proyecto.

ILUSTRACIÓN 103: Mensajes puntuales en documento informativo de Copenhague

FUENTE: Office for Cycle Super Highways, 2019

9.5.1 Estrategia ante medios de comunicación



La prensa debe invitarse a hacer parte del proceso completo (de idea a inauguración) de los proyectos de cicloinfraestructura a través de talleres formativos, además de ruedas de prensa. Los talleres informativos con periodistas tienen el objetivo de presentarles la justificación del proyecto, además de datos de los beneficios que se obtendrán con su implementación a corto, mediano y largo plazo y evidencia de casos de éxito de ciudades que han implementado este tipo de infraestructura. Es importante entender cómo mejorar el involucramiento de periodistas en temas de transporte y cómo mejorar su estrategia de comunicación para que se enfoquen en noticias más positivas (World Health Organization, 2015).

Los talleres permiten socializar el proceso de planeación y diseño del proyecto, y desde este punto comienza el posicionamiento de medios. Si los medios de comunicación tienen claro el proyecto, será comunicado de manera efectiva con la ciudadanía a través de los diversos canales y fortalecerá el propósito de la estrategia de ser claros y oportunos en la comunicación. Es importante que se diseñe el acompañamiento de la prensa en el avance del proyecto desde la etapa de diseño y construcción hasta la operación del mismo.

También es recomendable invitar a los medios de comunicación a visitas en campo del avance de la obra, caminatas y/o rodadas por la zona a intervenir, etc., lo que dará mayor claridad sobre la realidad en el sitio y el potencial de mejoras a lograrse, así como la forma como se afrontan las diversas críticas que puede recibir el proyecto.

ILUSTRACIÓN 104: Ejemplo de información sobre la cicloalameda en Bogotá

FUENTE: IDU Bogotá, 2020

9.6 Frentes comunicativos

Para la implementación de la estrategia de comunicación, es útil tener en cuenta las acciones y medios dirigidos para cubrir tres frentes comunicativos: a. Informativo, b. Vinculante y c. Propositivo (C40 CFF, 2018).



9.6.1 Informativo

Consiste en entergar información a diferentes actores clave (usuarias y no usuarias) del estado en el que se encuentra el proyecto y los avances que se presentan dentro de sus diferentes etapas, diseño del trazado, características técnicas de su implementación y afectación en el espacio público, servicios que se prestan, normatividad, funcionamiento del sistema, etc. Algunas acciones a considerar para cumplir con el objetivo de este componente son:

» **Sitios web de instituciones involucradas con el proyecto**
Se divulgará a través de estos canales toda la información referente al proyecto: información institucional, estado actual, cronograma previsto para su implementación, normativas, prensa, contacto. Deberá ser contenido dinámico y en constante actualización.

» **Boletín electrónico**
sirve como herramienta virtual para difundir las novedades y avances del proyecto.

» **Infografías comunicando**
beneficios para la salud y el transporte por el uso de la bicicleta.

» **Folleto**s explicativos del proyecto, sobre normas de seguridad y tránsito.

» **Sección informativa y educativa en las páginas web aliadas**

» **Video informativo**, por ejemplo, del Sistema de Ciclorrutas de Bicicletas.

» **Plan de medios**
para obtener una exposición en medios de gran impacto en la ciudad: medios impresos, radio y televisión, con el fin de llegar a los públicos objetivos del sistema. Coordinar entrevistas con medios locales, nacionales y medios especializados.

» **Comunicados de prensa**
informando el lanzamiento, la evolución del proyecto y percepciones ciudadanas.

» **Capacitación para usuarios**
sobre el uso del sistema y elementos de seguridad.

» **Charlas a los ciudadanos**
sobre la importancia de usar modos de transporte sostenibles y de la jerarquía de los actores viales.

» **Videos o notas**
que compartan la experiencia de bici usuarios que se verán beneficiados con la implementación de estos kilómetros, invitándoles a participar.



9.6.2 Vinculante

Conjunto de acciones e instrumentos dirigidos a involucrar a la ciudadanía, en general, y a los distintos actores de la movilidad, en la generación de una cultura de movilidad cotidiana en bicicleta, para lo cual se requiere la participación activa de la población para recibir retroalimentación, críticas y sugerencias ante el proyecto para poder fortalecer el concepto general y su diseño. Se debe incluir como público objetivo a la ciudadanía que tiene relación directa con el proyecto (por ejemplo, quienes viven a lo largo del proyecto y quienes transitan por allí) que incluye a personas que interactúan con el ciclista. Algunas acciones a considerar para este componente son:

» **Talleres**
Enfocados en la población en las zonas impactadas por el trazado, y para recibir su retroalimentación además de entregar información.

» **Manual del ciclista**
recomendaciones de uso, normatividad en las vías, etc.

9.6.3 Propositivo

Consiste en generar acciones que permitan responder de manera efectiva a las posiciones negativas que provienen de opiniones legítimas de la ciudadanía o, en algunas ocasiones, intereses particulares. Es fundamental buscar en conjunto con las comunidades, nuevas alternativas que permitan solucionar sus inconformidades. Algunas acciones a considerar para este componente son:

» **Programas de acompañamiento a las comunidades** que se ven afectadas, reconocer sus temores y buscar en conjunto posibles soluciones, y reformular aspectos del proyecto que puedan mejorar su posición.

» **Generar acciones de participación ciudadana** que permitan a la ciudadanía apropiarse del proyecto y desarrollar un sentido de pertenencia con el mismo. Involucrar activamente a los actores sociales, tanto colectivos como individuos.

ILUSTRACIÓN 105: Taller participativo para recibir retroalimentación de ciclistas en CAMM

FUENTE: Despacio.org



Eje 1

0

Operación

10 Retos en la operación



10.1 Objetivos de la operación

La operación de las cicloalamedas es tan importante como su correcto diseño e implementación en etapas previas. En esta última etapa, el esfuerzo inicial se traduce en resultados tangibles que se verán reflejados en la cantidad de viajes atendidos por la nueva cicloinfraestructura a lo largo de la vida útil del proyecto.

La operación debe ser enmarcada desde el punto de vista del usuario, con el objetivo de brindarles una experiencia de calidad en sus viajes. Para esto, los Daneses han establecido cuatro criterios principales en la operación, que se relacionan con esta experiencia:

CONFORT

El viaje es atractivo y los usuarios encuentran el uso de la cicloalameda como algo deseable incluso por encima de otras rutas disponibles (cuando es conveniente para su viaje)

SEGURIDAD

Los usuarios se sienten seguros física y moralmente utilizando la cicloalameda, protegidos de situaciones de riesgo frente al tráfico motorizado y peatonal, y frente al crimen

DISPONIBILIDAD

La cicloalameda se encuentra disponible para uso de manera confiable, incentivando a que los usuarios dependan de ella para realizar sus viajes sin contratiempos

ACCESIBILIDAD

La cicloalameda es accesible para una variedad de usuarios, donde su uso se hace fácil, minimizando las barreras y obstáculos para su uso

PÁGINA ANTERIOR
ILUSTRACIÓN 106:
Cicloinfraestructura
Holanda

FUENTE: Pardo, 2017

«
ILUSTRACIÓN 107: Cycle
Highways NL. Copenhagen

FUENTE: Buis, J. 2017b

10.2 Elementos de la operación

La operación de una cicloalameda, a diferencia de la cicloinfraestructura convencional, tiene varios elementos que deben ser tenidos en cuenta al momento de su diseño, planificación, y asignación de recursos de manera continua y sostenida. A continuación, se resumen los principales elementos:

Mantenimiento

El mantenimiento debe incluir tanto actividades preventivas y rutinarias como restaurativo una vez los elementos del proyecto llegan al final de su vida útil. El mantenimiento debe cubrir superficies y pavimentos, subsuelos y estructuras, elementos de señalización y segregación, iluminación y mobiliario, y elementos complementarios que están en el área de afectación del proyecto como semaforización y redes.

Seguridad

La seguridad en la operación incluye la operación de elementos relacionados con la vigilancia (por ej. cámaras y conexiones con la Policía), botones de pánico y líneas telefónicas de asistencia, recursos adicionales para las autoridades de patrullaje del proyecto (por ej. bicicletas para Policías adicionales asignados a transitar por el corredor). También puede incluir elementos operativos relacionados con la seguridad vial de manera recurrente, como campañas de educación relacionadas con su correcto uso y reducción de siniestros viales.

Limpieza

La limpieza de la cicloalameda es fundamental para mantener niveles de servicio altos para los usuarios, y contribuir hacia la seguridad de los mismos (i.e. efecto de “ventana rota”).

Servicios conexos

La operación de servicios conexos como puntos de mecánica, puntos de hidratación, cicloparqueaderos y comercios, entre otros, requiere de un presupuesto ya sea público o privado (por ej. concesionado) que garantice su correcto funcionamiento.

Información al usuario

Elementos de información al usuario requieren de un presupuesto y personal asignado para que este esté actualizado y operativo. Estos elementos incluyen desde material análogo (por ej. mapas) hasta digitales (página web, apps, avisos en tiempo real de cierres por mantenimiento).

Mejora continua

La cicloalameda no debe ser un proyecto estático, por lo que se requiere que equipos técnicos estén constantemente mejorando y revisando sus diferentes puntos críticos, y realizando adecuaciones a la infraestructura (por ej. en intersecciones donde existan alto nivel de accidentalidad, realizar pacificaciones adicionales).



ILUSTRACIÓN 108: Mejora continua de intersección en Holanda (antes y después)

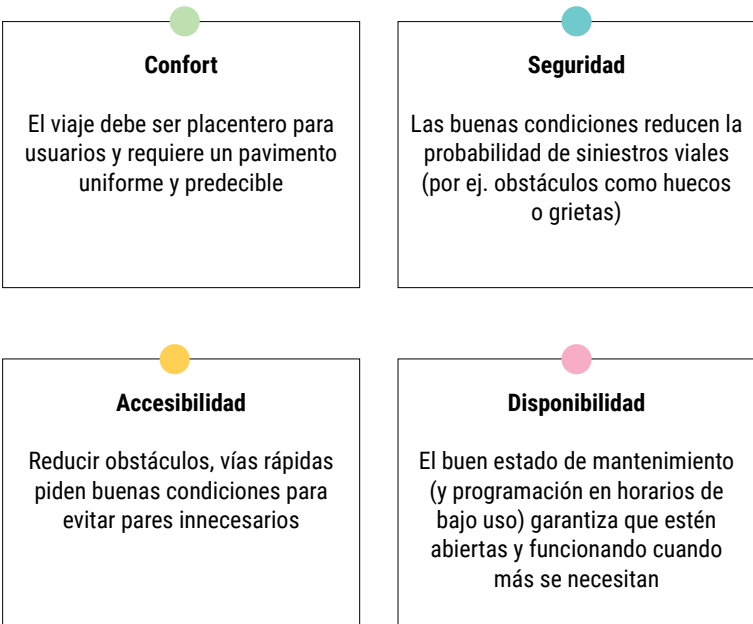
FUENTE: Bicycle Dutch, 2020

10.3 Mantenimiento

El mantenimiento es uno de los elementos más importantes para la correcta operación de la cicloalameda. Una encuesta a usuarios en Dinamarca (Supercykelstier Concept 2.0, Secretariat for Supercykelstier Copenhagen, 2017) encontró los siguientes atributos como los más importantes a la hora de utilizar las cicloalamedas:

- Buenas condiciones de pavimento
- Cicloalameda ancha para usuários con distintas velocidades
- Oportunidad de mantener la velocidad sin parar
- Buena señalización y fácil de navegar
- Alto nivel de servicio (por ej. con mobiliario)

Las condiciones de la infraestructura en cuanto a mantenimiento se relacionan directamente con los cuatro criterios de calidad de la experiencia del usuario, de la siguiente forma:



A continuación, se resumen algunas recomendaciones para la pavimentación de la superficie (Concept 2.0, Supercykelstier Secretariat, 2017):

- Se recomienda el asfalto para la pavimentación, ya que la experiencia muestra que es el material con mejor uniformidad en su superficie para ciclistas (el asfalto puede ser coloreado).
- La uniformidad de la superficie debe ser igual a lo ancho de la cicloalameda. Elementos como los sumideros, rejillas de drenaje, rampas de cruces a nivel entre otros, deben ser colocadas por fuera del ancho del límite de circulación de la cicloalameda.
- Previo a la inauguración de una cicloalameda, se debe inspeccionar la superficie para garantizar que el número de imperfecciones e irregularidades en la capa superior no sea mayor a la cantidad indicada en la siguiente tabla:

Tamaño de la irregularidad	_10 mm	≥7.5mm>	6 mm>	_5 mm>	_3 mm
Cantidad máxima por cada 100 metros	0	0	2	3	9

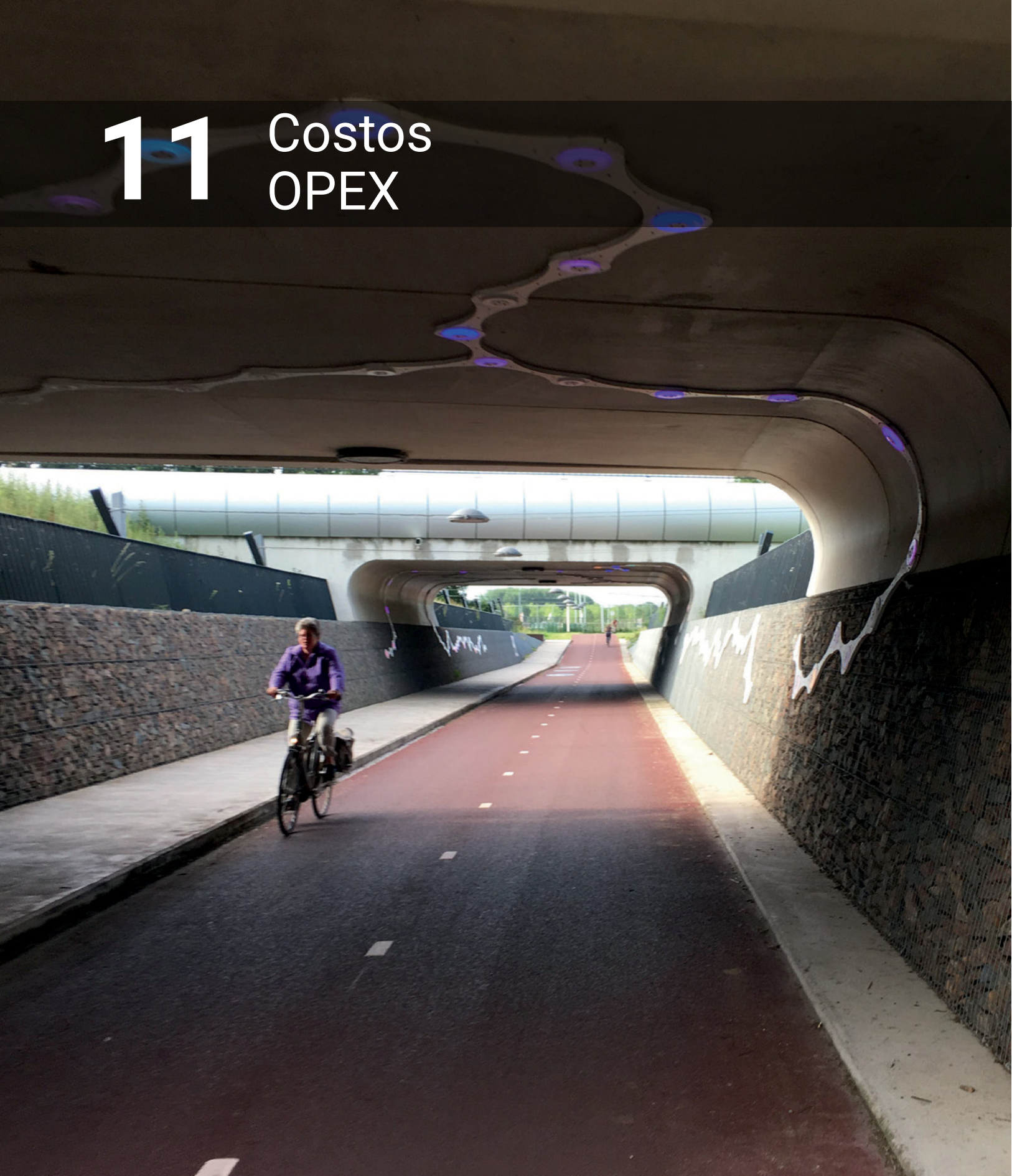
- Las elevaciones causadas por tapas de alcantarillas y uniones entre placas, no se incluyen en la tabla anterior. Sin embargo, estas no deben superar los 3 mm de protuberancia de la superficie.
- Las grietas de los sumideros deben estar en sentido perpendicular al del viaje de los ciclistas.

Finalmente, se recomienda realizar las actividades de mantenimiento durante periodos de bajo uso de la cicloinfraestructura (por ej. horarios nocturnos). En caso de requerir cierres extendidos, se recomienda brindar alternativas temporales de ruta con la misma calidad y nivel de servicio para los usuarios (por ej. señalización adecuada, calidad de superficie y segregación del tráfico motorizado).

ILUSTRACIÓN 109: Cierre durante fin de semana para minimizar afectación a usuarios y negocios, Holanda

FUENTE: Bicycle Dutch, 2020

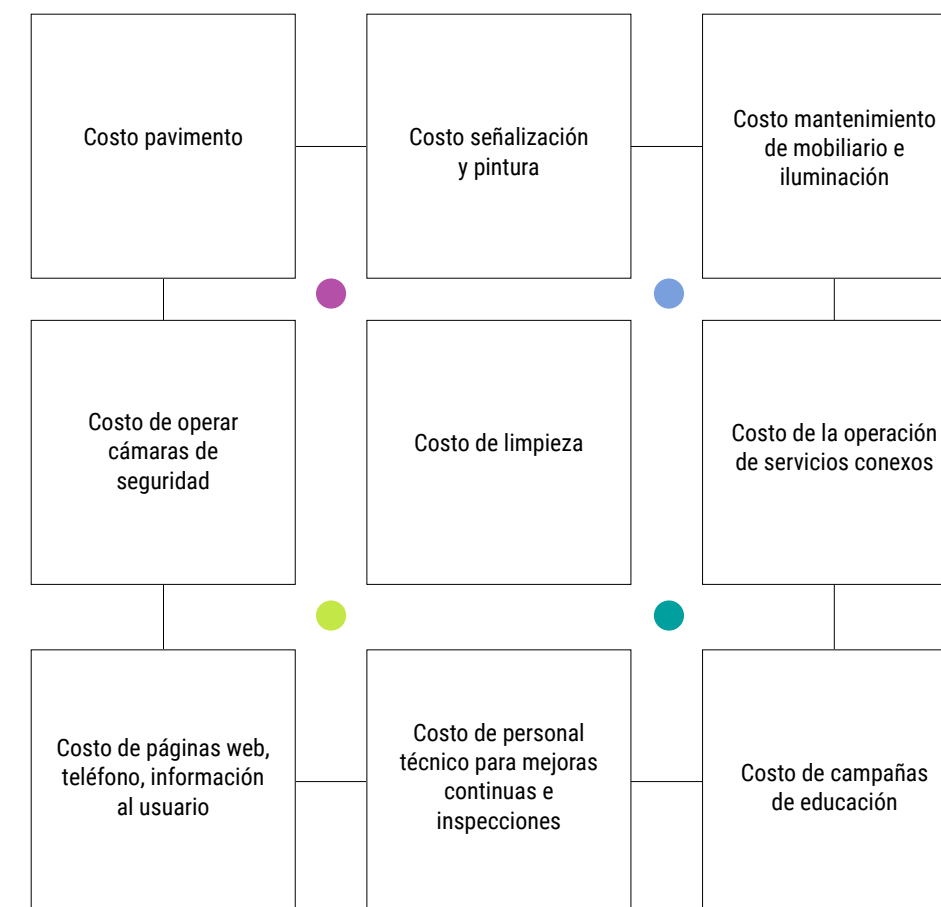
11 Costos OPEX



El costo de operación (OPEX) de una cicloalameda es una parte clave durante la planeación y diseño del proyecto, ya que se debe presupuestar de manera sostenida en el tiempo durante la vida útil del proyecto para garantizar su correcto funcionamiento.

11.1 Componentes del OPEX

Existen diferentes componentes que pueden ser estimados previa a la implementación del proyecto que permiten realizar ejercicios de presupuesto y financiación. A continuación, se resumen algunos de estos costos de operación más explícitos:



«
ILUSTRACIÓN 110: Tunnel
ciclista, Holanda

FUENTE: Pardo, 2017



11.2 Fuentes de financiación

Las fuentes de recursos para cubrir el OPEX de los diferentes rubros de una cicloalameda pueden estar o no relacionados con la operación de la misma. Existen fuentes de ingreso que están directamente relacionadas con su operación (por ej. tarifas de publicidad, tarifas de aprovechamiento económico del espacio público). Este tipo de ingresos pueden ser utilizados para financiar un esquema de implementación por parte de un socio privado, ya sea a través de un esquema de APP o de concesión.

También existe la posibilidad de implementar el proyecto bajo el proceso estándar del Gobierno local, donde se maneja como una parte más de la infraestructura vial de la ciudad. Esto implica la posibilidad de utilizar diversas fuentes públicas según el rubro (por ej. una fuente específica para la limpieza bajo contratos de aseo existentes vs. Otra fuente específica para el mantenimiento del pavimento bajo otra serie de contratos).

Existe la opción de utilizar fuentes de pago para cubrir los OPEX que combinen fuentes generadas directamente por el proyecto con fuentes indirectas del erario público. La configuración de estas depende en gran medida del modelo de implementación elegido.

ILUSTRACIÓN 111: Mantenimiento de la cicloinfraestructura en Bogotá

FUENTE: Suache, 2019

11.3 Costos indicativos

La variación en costos de cada uno de los componentes descritos anteriormente es alta debido a su dependencia en factores locales como costos de mano de obra, materiales, condiciones climáticas, y prácticas de contratación. Sin embargo, con el propósito de servir como guía para futuros proyectos de cicloalameda planificándose en un contexto Latinoamericano, se proporcionan algunos valores de referencia de mantenimiento de cicloinfraestructura.

Se muestra el caso de mantenimiento preventivo, correctivo y rehabilitación para una ciclorruta de pavimento asfáltico de 2.5 metros de ancho, lo cual se puede extrapolar para equivaler a un carril unidireccional, o un 60% del costo de un carril bidireccional. Estos costos pueden variar para una cicloalameda en la medida que se utilicen mejoras como la coloración del pavimento asfáltico (puede aumentar el costo de implementación inicial pero reducir el costo de mantenimiento por señalización y pintura más adelante). Adicional a los costos indicativos resumidos abajo, se deben considerar costos adicionales de manejo de especies vegetales (por ej. poda de raíces), y mejoras en la subestructura y redes (Fuente: IDU Precios de Referencia 2020, Bogotá 2020).

TABLA 17

COSTOS INDICATIVOS DE MANTENIMIENTO EN BOGOTÁ

ITEM	COSTO/M2	
	COP 2020	USD 2020
● Mantenimiento preventivo para ciclorrutas	\$ 12,226	\$3
● Mantenimiento rutinario para ciclorrutas incluye sello de fisuras, barrido, retiro manual de capa vegetal. ancho de ciclorruta 2.5m. retiro y transporte y disposición final de escombros a 21 km.	\$18,667	\$5
● Mantenimiento correctivo de ciclorrutas (sobrecarpeta: rodadura asfáltica e=0.04m)	\$37,034	\$10
● Rehabilitacion de ciclorruta. No incluye redes.	\$71,746	\$19
● Mantenimiento correctivo de ciclorrutas en pavimento asfaltico ancho 2.5m. incluye sello de fisuras en el 50% del area y reposicion de carpeta en el 50% del área restante transporte y disposición final de escombros a 21 km.	\$103,620	\$28
● Rehabilitación de ciclorrutas en concreto asfáltico md 12. incluye demoliciones, excavación, rellenos en material seleccionado. ancho ciclorruta 2.5m. transporte y disposición de escombros a 21km.	\$248,351	\$67

12 Impactos



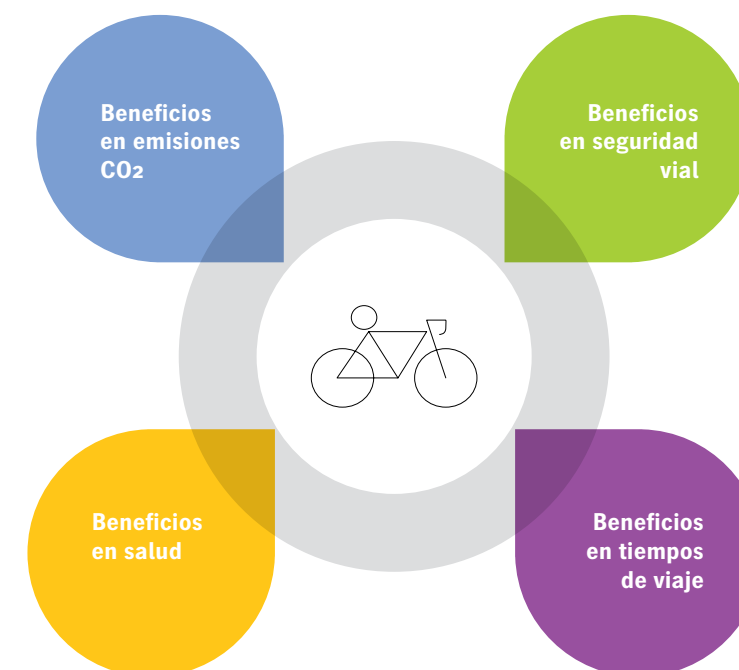
12.1 Estimación de impactos

Para determinar y estimar los impactos sociales derivados de un proyecto de cicloalameda se recomienda realizar una evaluación socio-económica sobre los costos y beneficios que tendría el proyecto. Esto con el objetivo de analizar los impactos del proyecto antes y después de su implementación.

A continuación, se describen las categorías de beneficios sugeridos a cuantificar, para luego ser comparados contra los costos sociales del proyecto.

» Beneficios

Los beneficios o posibles impactos asociados al proyecto se relacionan a 4 tipos de beneficios. Beneficios en emisiones CO₂, en seguridad vial, en salud y en tiempos de viaje.



«
ILUSTRACIÓN 112: Contador de ciudadanos en bici, Copenhague

FUENTE: Olivares, 2011

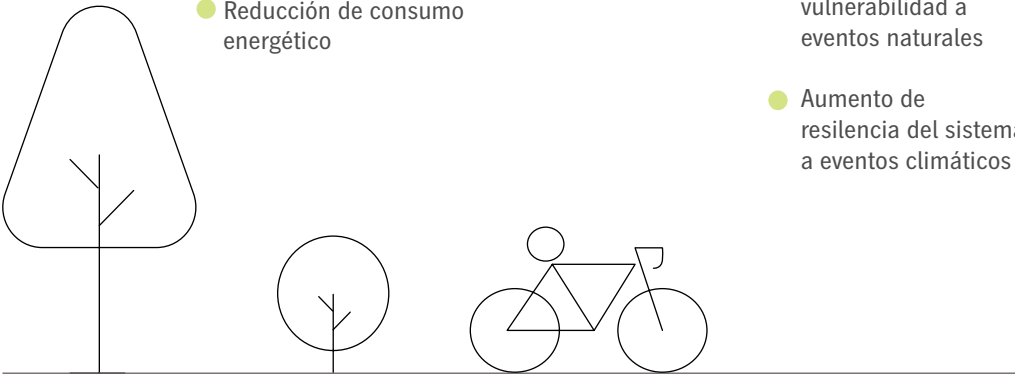
Estos beneficios deben ser monetizados con el fin de hacerlos comparables con los costos del proyecto. A continuación, se explica brevemente cada uno de los beneficios.

1 Mitigación y adaptación al cambio climático

Existen diferentes aspectos de un proyecto de cicloalameda que permiten contribuir tanto hacia la mitigación como a la adaptación al cambio climático. La ilustración a continuación los resume, y el apartado que sigue da como ejemplo la forma como el proyecto de CAMM en Bogotá aplicó estos principios de diseño ambiental y su contribución estimada bajo cada aspecto.

Mitigación

- Reducción de emisiones
- Captura de carbono
- Reducción de consumo energético



Adaptación

- Reducción de islas de calor
- Reducción de la vulnerabilidad a eventos naturales
- Aumento de resiliencia del sistema a eventos climáticos

2 Siniestralidad Vial

Para cuantificar el posible impacto en seguridad vial se debe establecer primero una línea base de siniestralidad (muertos, lesionados) por tipo de usuario vial en el área de influencia del proyecto. Se pueden analizar los siniestros tanto en total como por Km implementado para realizar comparaciones.

Posterior a esto, se pueden utilizar supuestos de reducción de siniestros basados en otros proyectos con intervenciones físicas similares (por ej., ciclorrutas segregadas, cruces semaforizados, pacificaciones y reducciones de velocidad) de manera ex-ante, o con conteos de manera ex-post.

Para el caso del proyecto CAMM en Bogotá, el estudio de caracterización de siniestros viales en el trazado propuesto para el proyecto entre 2015 y 2017 resultó en una tasa de 0,84 fatalidades/Km al año y 44,8 heridos/Km al año.

ILUSTRACIÓN 113: Posibles beneficios de Ciclo Alameda Medio Milenio al Cambio Climático

FUENTE: Rozo, 2019



CAMBIO CLIMÁTICO

MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO - CAMM BOGOTÁ

Mitigación - Reducción de emisiones:

Estas provienen principalmente de los cambios de los patrones de viaje, donde personas usuarias pasarían de modos contaminantes a realizar sus viajes en bicicleta. El impacto esperado total es que se dejarían de emitir 153 ton/día de GEI al 2050, casi una reducción del 64% sobre el escenario base sin proyecto.

Mitigación - Captura de carbono:

El proyecto realiza la siembra de más de 1105 individuos vegetales a lo largo de su trazado, lo cual refuerza de manera significativa los casi 2 mil individuos vegetales existentes. Esta siembra conduce a una absorción o captura de carbono cercana a las 59 toneladas/día de CO2. Entre las especies sembradas para fortalecer la biodiversidad de la estructura ecológica de la ciudad se encuentran: Guayacán de Manizales, Roble, Cayeno, Caballero de la noche, Fucsia, Yarumo, Nogal, Amarrabollo y Abutilón.

Mitigación - Reducción de consumo energético:

Se proyecta la instalación de 1,102 luminarias tipo LED a lo largo de 20 km del CAMM. Estas ahorrarían un estimado de 756 mil kw/hr/año lo cual en términos monetarios, genera un ahorro de operación y mantenimiento cercano a los COP\$577 millones anuales (14.2 millones de USD).

Adaptación - Reducción de islas de calor:

Estudios demuestran que la diferencia en temperatura entre espacios con y sin árboles es de aproximadamente 4°C (Salas, Herrera, 2017). Para reducir el efecto de isla de calor, el diseño del proyecto CAMM minimizó la cantidad de especies vegetales existentes eliminadas, y propuso la siembra de nuevos árboles que contribuyan a la estructura ecológica no solo en sentido Norte-Sur (con el proyecto), sino también de manera ortogonal al proyecto con los corredores verdes que lo atraviesan.

Adaptación - Reducción a vulnerabilidad a eventos naturales:

Se implementaron cerca de 887 ml de SUDS en el Tramo 1, y 1274 ml en los Tramos 2 y 3, para permitir el manejo de aguas pluviales en eventos extremos de lluvia, los cuales se anticipan cada vez más para zonas geográficas como Bogotá. Estos SUDS reducen la carga impuesta sobre los sistemas de drenaje urbano, y evita inundaciones, al tiempo que contribuyen a las intervenciones de paisajismo y sostenibilidad.

Posteriormente, se puede monetizar este impacto estimando el costo total de los siniestros antes y después del proyecto. El costo total debe tener en cuenta los costos médicos, administrativos, humanos y de daños a la propiedad para personas heridas y las fatalidades. La información necesaria para estas estimaciones se puede obtener de las agencias de Seguridad Vial de cada país. A continuación, se presentan el ahorro estimado en siniestros viales para el proyecto CAMM en Bogotá:

TABLA 18
AHORROS ANUALES POR REDUCCIÓN EN LA SINIESTRALIDAD

Valores en millones de pesos COP

TRAMO FUNCIONAL	KM	FATALIDADES POR KM AL AÑO	PERSONAS HERIDAS POR KM AL AÑO	BENEFICIO (COP)	BENEFICIO (USD)
1	2,6	0,3	17,5	760	230.725
2	7,3	0,9	49,1	2135	647.805
3	9,8	1,2	65,9	2897	869.656
TOTAL	19,7	2,5	132,4	5763	1.748.186

FUENTE: SIGMA & WITTEVEEN + BOSS, 2019

3 Beneficios en la salud

Para analizar los posibles beneficios en salud que generaría el uso de la bicicleta con la implementación de una cicloalameda se recomienda utilizar herramientas como la herramienta HEAT (Herramienta de evaluación económica de la salud, HEAT por sus siglas en inglés), que busca evaluar los impactos económicos que tiene el desarrollo de nuevas infraestructuras que permitan a las personas caminar o montar en bicicleta.

Para utilizar la herramienta y realizar la evaluación correspondiente es necesario considerar 4 aspectos principales del proyecto: La escala de tiempo (año de referencia y tiempo de análisis de impactos), el espacio geográfico, los impactos a considerar y el tipo de proyecto (ciclismo,

caminata o ambos). También se deben tener en cuenta los datos del modelo de demanda para el proyecto. La herramienta esta disponible a través de página web¹³ y al final del proceso de análisis presenta los resultados de muertes prematuras prevenidas al año gracias al proyecto.

El uso de estas herramientas se debe ajustar al contexto y datos de cada país. Los ahorros en salud estimados en pesos colombianos para el proyecto CAMM en Bogotá se pueden ver en la tabla 19.

TABLA 19
AHORROS ANUALES POR SALUD

TRAMO FUNCIONAL	KM	BENEFICIO (COP) EN MILLONES DE PESOS (2019)	BENEFICIO (USD) EN MILES DE DÓLARES
1	2,6	336	85
2	7,3	944	240
3	9,8	2268	322
4	19,7	2549	648

FUENTE: SIGMA & WITTEVEEN + BOSS, 2019

Natalia Laurens
DIRECTORA DE LA
CONSULTORÍA SIGMA

“ No hay que hacer lo mismo que otras ciudades y soñar. El tema de las metodologías para la evaluación socioeconómica no es muy claro en el país. **La metodología que se aplicó en este proyecto es muy interesante y se podría aplicar a otros proyectos.** A partir de los análisis con esta metodología se encontró que se generaba mucho ahorro del tiempo con la cicloalameda. ”

¹³ <https://www.heatwalkingcycling.org/tool/>

4 Ahorros en tiempo

Este aspecto se relaciona a los posibles ahorros en los tiempos de viaje que generará la implementación del proyecto para las personas usuarias y no usuarias de la bicicleta. Este ahorro se puede medir con la estimación de la diferencia del tiempo de viaje antes y después del proyecto, el cambio en la velocidad de las personas usuarias y no usuarias (cambios en la velocidad de otros modos disponibles en la ciudad) y la estimación del valor del tiempo (\$/minuto).

Para el proyecto CAMM en Bogotá, se estimó el cambio de velocidad para cada persona usuaria potencial del proyecto. Así como la proyección de viajes en bicicleta que para el 2025 se proyectó en 33.096 viajes en bicicleta al día. Para el caso de las personas usuarias actuales, se estimó el cambio en la velocidad con la implementación del proyecto de 15 Km/h a 20 Km/h para un primer escenario y de 15 Km/h a 17,5 Km/h para un segundo escenario.

Para el caso de la CAMM en Bogotá, se estimó que luego de la implementación del proyecto, en 2025 estas tres personas usuarias potenciales se distribuirán y representarán porcentualmente de la siguiente forma: las personas usuarias actuales representarán el 65%, las personas usuarias inducidas el 25% y las atraídas el 10%.

TABLA 20
PROYECCIÓN DE VIAJES EN BICICLETA POR DÍA
CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LA CAMM

TRAMO FUNCIONAL	2025	2030	2040
● 1	4.368	4.463	4.748
● 2	12.264	12.530	13.331
● 3	16.464	16.821	17.896
TOTAL	33.096	33.814	35.975

FUENTE: SIGMA & WITTEVEEN + BOSS, 2019

Posteriormente se pueden monetizar los cambios en el tiempo de viaje utilizando diferentes medidas del valor del tiempo de los usuarios.

Es posible realizar estimaciones más finas si se discrimina entre usuarios que realizaron cambio modal, usuarios que fueron inducidos y anteriormente no realizaban el viaje, y usuarios existentes que mejoraron su nivel de servicio, además del crecimiento tendencial.

Toolbox

Se resaltan algunas herramientas públicamente disponibles¹⁴ que sirven como ayuda a las personas usuarias de esta guía para desarrollar componentes técnicos, financieros e institucionales. Esta caja de herramientas presenta diferentes referencias para cada tema, con el objetivo de generar un uso sencillo de la guía y evitar la saturación de información al lector.

¹⁴ Existen otras herramientas pero requieren al usuario pagar para acceder a ellas.

● DISEÑO DE CICLOINFRAESTRUCTURA

- **Urban Bikeway Design Manual** de NACTO hace un repaso en línea de los atributos más importantes para el diseño de cicloinfraestructura. En el caso de CicloInfraestructura de Alto Nivel de Servicio, hacen referencia al manual CROW de Holanda (acceso pagado). <https://nacto.org/publication/urban-bikeway-design-guide/>

- **Guía de Cicloinfraestructura** para ciudades Colombianas del Ministerio de Transporte de Colombia incluye lineamientos y recomendaciones adaptables sobre diseño de cicloinfraestructura y políticas urbanas para el uso de la bicicleta en Colombia. <https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2016/04/Guia-cicloinfraestructura-Colombia-20160413-ISBN%20digital.pdf>

● PLANEACIÓN DE REDES

- **Cycle Highways Innovation for smarter People transport and Spatial planning (CHIPS)** herramienta virtual que incluye recomendaciones para la planeación de una red de Cicloinfraestructura de Alto Nivel de Servicio. <https://cyclehighways.eu/>

● ESTIMACIÓN DE DEMANDA

- **Un resumen de metodologías simplificadas** para la estimación de la demanda por corredor de cicloinfraestructura con datos ampliamente disponibles en diferentes contextos. Hace referencia a metodologías con enfoque en Estados Unidos. https://rosap.nhtl.bts.gov/view/dot/25507/dot_25507_DS1.pdf

● REQUERIMIENTOS DE ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

- **Guía de Maduración de Proyectos del Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) de Bogotá.** <https://es.scribd.com/document/536821644/Gu-fp-04-Guia-de-Maduracion-de-Proyectos-Idu-1>

● EVALUACIÓN DE IMPACTOS

- **El Departamento de Transporte del Reino Unido** publicó una guía para orientar la evaluación económica y social de cicloinfraestructura

que puede ser aplicada a este tipo de proyectos. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/509391/evaluating-economic-social-impacts-cycling-infrastructure-evaluation-framework.pdf

● BRANDING & WAYFINDING

- **Herramienta virtual** para el desarrollo del branding y wayfinding (imagen y navegación ciclista) para mejorar la legibilidad del usuario. <https://cyclehighways.eu/tools/readability-toolbox/browse-the-readability-toolbox.html>

● SOSTENIBILIDAD

- **Estrategia Nacional de Movilidad Activa con enfoque de género y diferencial - ENMA:** Comisión Europea, Ministerio de Transporte, & Universidad EAFIT (2022). Estrategia Nacional de Movilidad Activa con enfoque de género y diferencial - ENMA. Programa EUROCLIMA+, Dirección General de Asociaciones Internacionales. Comisión Europea, Bruselas, Bélgica, 62 pp. <https://www.euroclima.org/seccion-publicaciones/tipo-de-documentos/doc-tecnicos-publicaciones/estrategia-nacional-de-movilidad-activa-con-diferencia-de-genero-y-diferencial-de-colombia/viewdocument/477>

- **Naturaleza Urbana. Plataforma de experiencias.** (humboldt.org.co) <http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/865-naturaleza-urbana-030516>

- **Desafiando el modelo urbanístico | Biodiversidad 2016** (humboldt.org.co) <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2016/cap4/411/#seccion6>

- **Guía para la integración de las soluciones basadas en la naturaleza en la planificación urbana.** Primera aproximación para Colombia. (researchgate.net) https://www.researchgate.net/publication/345910614_Guia_para_la_integracion_de_las_soluciones_basadas_en_la_naturaleza_en_la_planificacion_urbana_Primer_aproximacion_para_Colombia (PDF)

● DISEÑO DE ESPACIO PÚBLICO INTEGRAL Y ACCIONES DE CONFORT CLIMÁTICO Y ESPACIO URBANO

- **Claves para proyectar espacios públicos confortables.** Indicador del confort en el espacio público | ArchDaily Colombia https://www.archdaily.co/co/02-285882/claves-para-proyectar-espacios-publicos-confortables-indicador-del-confort-en-el-espacio-publico?ad_medium=gallery

- **Guía de Planificación Urbana** (Área Metropolitana del Valle de Aburrá) https://www.metropol.gov.co/ambiental/Documents/Construccion_sostenible/Guia-2-GSCIIPlanificacionUrbana.pdf



● ESTRUCTURACIÓN FINANCIERA

- **Brochure de Estructuración Financiera** de Proyectos de Cicloinfraestructura del Cities Finance Facility (CFF).
<https://c40cff.org/projects/bogota-medio-milenio>

● POLÍTICAS DE FINANCIAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

- **Guía de buenas prácticas** sobre las políticas de quién paga qué en proyectos de transporte urbano desarrollado por la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD).
<http://www.codatu.org/wp-content/uploads/Quien-paga-que-ES.pdf>

● DESARROLLO DE ESTRUCTURA DEL PROYECTO

- **Guía para el desarrollo de proyectos de inversión** del Departamento Nacional de Planeación (DNP) de Colombia.
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Participacin%20privada%20en%20proyectos%20de%20infraestructu/Guia%205%20Casos.pdf>



● PARTICIPACIÓN CIUDADANA

- **El BID** desarrolló un manual para orientar la gestión social en Latinoamérica que permite estructurar con las entidades locales este proceso.
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Manual-de-gesti%C3%B3n-social.pdf>

● ENMARCANDO LA OPORTUNIDAD/HOJA DE RUTA

- **La compañía Shell** desarrolló una metodología para enmarcar la oportunidad de interacción con actores diversos en proyectos complejos y desarrollar una hoja de ruta hacia adelante.
<https://es.scribd.com/document/347077788/ERO-opportunity-framing-11-3-pdf>

● ANÁLISIS DE ACTORES

- **El Project Management Institute (PMI)** elabora unas recomendaciones para la elaboración de un análisis de actores.
<https://www.pmi.org/learning/library/stakeholder-analysis-pivotal-practice-projects-8905>



- **Género y Movilidad Activa. Acciones para no dejar a nadie atrás en Colombia.** Desarrollada por Despacio con el apoyo de la Iniciativa Alemana de Tecnología Climática (DKTI) y la Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ por sus siglas en alemán). GIZ, Despacio, 2021.

<https://www.despacio.org/portfolio/genero-y-movilidad-activa/#:~:text=G%C3%A9nero%20y%20movilidad%20activa%3A%20Acciones%20para%20no%20dejar,construcci%C3%B3n%20de%20ciudades%20y%20proyectos%20de%20movilidad%20sostenible.>

- **Manual para la planificación y el diseño urbano con perspectiva de género.**

<https://thedocs.worldbank.org/en/doc/156271614721551594-0200022021/original/Manualparalaplanificacinydiseourbanonperspectivadegnero.pdf>

- **Mujeres y ciclismo urbano: Promoviendo políticas inclusivas de movilidad en América Latina.**

<https://publications.iadb.org/es/mujeres-y-ciclismo-urbano-promoviendo-politicas-inclusivas-de-movilidad-en-america-latina>

- **Estudios de género sobre el caso de la Cicloalameda Medio Milenio (CAMM) en Bogotá.**

<https://www.c40cff.org/knowledge-library/la-equidad-de-genero-y-el-ciclismo-urbano-en-bogota-el-caso-de-la-ciclo-alameda-medio-milenio>



- **Sustainable mobility: getting people on board**

Es un documento general publicado por GIZ que describe elementos conceptuales para entender cómo promover el cambio modal hacia el uso de transporte sostenible, y da algunos ejemplos de actividades. <https://www.sutp.org/publications/sustainable-mobility-getting-people-on-board/>

- **Volume 3: Communications and Marketing (The BRT Planning Guide)**

Aunque es orientado a sistemas de transporte público, este documento de ITDP presenta claramente cómo desarrollar actividades de comunicación, señalética y en general cómo comunicarse con diferentes actores y usuarios. <https://brtguide.itdp.org/branch/master/guide/volume/communications-and-marketing>

- **Cycle Superhighways brand communications development**

Este documento de la agencia de transporte de Londres (TfL) muestra su proceso de desarrollo de marca para las superautopistas de bicicleta. <https://tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/cycle-superhighways-brand-communications-development-presentation.pdf>

- **Social marketing and citizens’ participation: good relationships build better cycling facilities**

Es un documento que describe, como parte del handbook Cycling-Inclusive Policy Development (pp. 163–176) la forma en que se puede generar “mercadeo social” para el uso de la bicicleta. <https://sutp.org/publications/cycling-inclusive-policy-development-a-handbook/>



● MÓDULO 1

• Caso práctico ciclo alameda del medio milenio

Se recomienda incluir dentro del enfoque conceptual de desarrollo del ciclo de proyectos, el modelo de relacionamiento y servicio a la ciudadanía de Proyectos IDU, que, en el caso de la ciclo alameda del medio milenio, incluyen:

- Participación ciudadana con actores territoriales, colectivos de la bici, residentes y comerciantes, ciudadanía en general; bajo un modelo de gobernanza y gobierno abierto.
- Información permanente: estrategias de comunicación y difusión masiva del proyecto por medios digitales y canales convencionales.
- Relacionamiento ciudadano del proyecto: espacios de diálogo del proyecto para retroalimentación de propuestas y estructuración de alternativas.

● MÓDULO 2

• Participación Ciudadana.

Creación del concepto y ciclo de vida del proyecto

Los proyectos de infraestructura urbana de movilidad y espacio público son potencializadores de transformaciones físicas, culturales, sociales y políticas. El modelo de gestión y diálogo ciudadano de Proyectos Urbanos para la transformación de infraestructura de movilidad y espacio público del Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá promueve:

- Participación, co-creación y control social en las diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos.
- Articulación interinstitucional e intersectorial para la generación de proyectos urbanos integrales y la gobernanza.
- Formación, cultura ciudadana y comunicación estratégica y territorial.
- Servicio a la ciudadanía y canales de atención.
- Analítica de datos del relacionamiento ciudadano.

Para mayor referencia, el IDU posee la Política de Relacionamiento y Servicio a la Ciudadanía y la Guía de Relacionamiento Ciudadano en el Desarrollo Urbano Sostenible de Bogotá.

● MÓDULO 3

• Modelo de gestión y diálogo ciudadano de Proyectos Urbanos

El Modelo de gestión y diálogo ciudadano de Proyectos Urbanos para la transformación de infraestructura de movilidad y espacio público puede adaptarse a 4 apuestas de intervención de políticas públicas:

- Transformaciones de proyectos urbanos sostenibles y nuevas movi- lidades
- Participación ciudadana territorial y gobernanza de los proyectos.
- Gobierno abierto y veedurías ciudadanas - control social
- Analítica de datos del relacionamiento ciudadano.

Para ejemplos de modelos de gestión social, puede referirse a la apuesta del Instituto de Desarrollo Urbano en la co-creación del Primer Corredor Verde de la ciudad de Bogotá.. Una apuesta por diseñar colaborativamente con la ciudadanía, el concepto de un proyecto de movilidad sostenible, transformación urbana integral que prioriza la caminabilidad, la ciclo infraestructura y el transporte público eléctrico.

Para mayor información:

<https://www.septimaverde.gov.co/>

Referencias

- Alamy. (2010). **Cycle Superhighway route sign and road markings London**. Enlace: <https://www.alamy.com/stock-photo-cycle-superhighway-route-sign-and-road-markings-london-30634541.html>
- As easy as riding a bike. (2014). **Stopping the march of the Advanced Stop Line**. Enlace: <https://aseasyasridingabike.wordpress.com/2014/11/26/stopping-the-march-of-the-advanced-stop-line/>
- Asian Development Bank [ADB] (2012). **Solutions for Urban Transport**. Enlace: <https://www.adb.org/news/infographics/solutions-urban-transport>
- Baraya, 2020. **Renovación y regeneración de espacio público mediante urbanismo táctico con enfoque de género en Bogotá**. ArchDaily. Enlace: <https://www.archdaily.mx/mx/933210/renovacion-y-regeneracion-de-espacio-publico-mediante-urbanismo-tactico-con-enfoque-de-genero-en-bogota>
- Buis et al. (2017). Gopalnfra. **Informe Ciclo-Alameda Quinto Centenario fase Idea - etapas I y II**.
- Bicycle Dutch. (2020). **Cycleway maintenance and repairs**. Enlace: Cycleway maintenance and repairs – BICYCLE DUTCH (wordpress.com)
- BID. (2017). **Manual de calles. Diseño vial para ciudades Mexicanas**. Enlace: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf
- Brett L.(2006). **The Wiggle route sign**. Enlace: https://en.wikipedia.org/wiki/The_Wiggle#/media/File:The_Wiggle.jpg
- Buis, J.(2017b). Cycle Highway in Copenhagen. Selection Rijnwaalpad Nijmegen - Arnhem.
- Copenhagenize. (2010). **Holding on to cyclists in Copenhagen**. Enlace: <http://www.copenhagenize.comen/2010/01/holding-on-to-cyclists-in-copenhagen.html>
- Copenhagenize. (2009). **Two Way Street**. Enlace: <http://www.copenhagenize.com/2009/09/two-way-street.html>
- Congreso de la República de Colombia (enero 10, 2012). Ley 1508 de 2012. Por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones. Enlace: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=45329>
- Cycling Embassy of Denmark. (s.f.). **ITS solutions for cyclists**. Enlace: <https://cyclingsolutions.info/its-solutions-for-cyclists/>

- Cycle Highways Innovation for smarter People transport and Spatial planning [CHIPS] (2022). **Cycle Highway Manual**. Enlace: <https://cyclehighways.eu/>
- CROW (2011). **Manual de Diseño para Tráfico en Bicicletas**.
- C40 Cities Finance Facility [C40 CFF] (s.f). **CFF Impact Brief. Cycle Avenue Medio Milenio**.
- C40 Cities Finance Facility [C40 CFF] (s.f). **Executive Summary. Consultancy for the support of the financial structuring of the Quinto Centenario project in Bogotá**.
- C40 Cities Finance Facility [C40 CFF] (2017). **Lessons Learnt - CFF Colombia. Support of the design and Financing Structuring of Bogotá’s Quinto Centenario Cycle Highway**.
- C40 Cities Finance Facility [C40 CFF] (s.f). **Modelo Jurídico Financiero Institucional Proyecto Ciclo-Alameda Quinto Centenario**.
- C40 Cities Finance Facility [C40 CFF] (2020). **Plan de Acción y Recomendaciones**.
- C40 Cities Finance Facility [C40 CFF] (2019). **Resumen Ejecutivo. Componente de gestión social para el proyecto Ciclo-alameda Quinto Centenario en sus fases de prefactibilidad y factibilidad**.
- C40 Cities Finance Facility [C40 CFF] (2018). **Consultoría que diseñe e implemente el componente de gestión social para el proyecto Ciclo-Alameda Quinto Centenario en sus fases de prefactibilidad y factibilidad. Producto 3-Entregable F:Plan de Gestión Social**.
- C40 Cities Finance Facility [C40 CFF] (2020). **Resumen Ejecutivo. Estudio de Género y Ciclismo en Bogotá, usando la Cicloalameda de Medio Milenio como Piloto**.
- Danish Cycling Embassy (2018). **Supercykelstier Konzept**.
- Denmark.dk. (S.f.). **A nation of cyclists**. Enlace: <https://denmark.dk/people-and-culture/biking>
- Dribbble. (S.f.). **Sistema de navegación ciclista**. Enlace: <https://dribbble.com/shots/15199680-Sistema-de-Navegaci-n-Ciclista>
- Ecobici CDMX. [@ecobici]. (11 de agosto de 2016).Conoce y rueda por la ciclovia Patriotismo, la cual tiene una extensión de 5 kilómetros[Tweet]. Twitter. <https://twitter.com/ecobici/status/763753239812591620>
- EPA, 2022. Enlace: <https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure>
- Fundación Ciudad Humana (2018). **Consultoría que diseñe e implemente el componente de gestión social para el proyecto alameda Quinto Centenario en sus fases de prefactibilidad y factibilidad**.
- Fundación Ciudad Humana (2018). **Consultoría que diseñe e implemente el componente de gestión social para el proyecto alameda Quinto Centenario en sus fases de prefactibilidad y factibilidad. Producto 3-Entregable F: Plan de Gestión Social**.

- Giraldo, Maira . (s.f.). **Ciclorruta de Alameda El Porvenir**. Enlace: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/ciclorruta-de-alameda-el-porvenir-estrena-tramo-de-1100-metros>

- GIZ México. (2019). **Infraestructura verde y ciudades**. Enlace: <https://www.infraestructuraverdeyciudades.com/Infrastructure>

- Greater Greater Washington. (2016). **Copenhagen uses this one trick to make room for bikeways on nearly every street**. Enlace: <https://gwwash.org/view/43010/copenhagen-uses-this-one-trick-to-make-room-for-bikeways-on-nearly-every-street>.

- Interreg North-West Europe. (S.f.). **Design Principles**. Enlace: <https://cyclehighways.eu/design-and-build/design-principles.html#gallery-572>

- Interreg North-West Europe. (S.f.). **Design Speed**. Enlace: <https://cyclehighways.eu/design-and-build/design-principles/design-speed.html>

- Interreg North-West Europe. (S.f.). **What is a cycle highway?** Enlace: <https://cyclehighways.eu/>

- IDU. (2021). **Guía de Maduración de proyectos**. Enlace: <https://es.scribd.com/document/536821644/Gu-fp-04-Guia-de-Maduracion-de-Proyectos-Idu-1>

- Jeroen B., Guzmán M., González L. (2017). **Ciclo-Alameda Quinto Centenario. Fase Idea-etapas I y II**.

- Martínez.(2020). IDU adjudica estudios y diseños de la Ciclo-Alameda Medio Milenio. Alcaldía de Bogotá. Enlace: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/ciclo-alameda-medio-milenio>

- Ministerio de Transporte de Colombia. (2016). **Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas**. <https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2016/04/Guia-cicloinfraestructura-Colombia-20160413-ISBN%20digital.pdf>

- Moscoso, M., Ome, L., Rincón, M., Aguirre, K., Sánchez, C., Lleras, N., & Patiño, M. (2021). **Género y movilidad activa: Acciones para no dejar a nadie atrás en Colombia**. GIZ Colombia & Despacio.org. <https://www.despacio.org/portfolio/género-y-movilidad-activa/>

- Moore, Rowan (2016). **Superhighway to cycling heaven – or just a hell of a mess?**. Enlace: <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2016/aug/07/london-cycle-superhighways-heaven-or-hell>

- MDO/E.P. (2018). **Las bicis podrán seguir circulando por Madrid Río a una velocidad por debajo de los 10 kilómetros por hora**. Enlace: <https://www.madridiario.es/460463/las-bicis-podran-seguir-circular-do-por-madrid-rio-a-baja-velocidad>

- NOS NIEUWS. (2018). **Verkeerstheorie zakt weg, wat weet jij over fietsstraat en groene streep?**. Enlace: <https://nos.nl/artikel/2258148-verkeerstheorie-zakt-weg-wat-weet-jij-over-fietsstraat-en-groene-streep>.

- NACTO (2021). **Designing Streets for Kids**. Enlace: <https://globaldesigncities.org/publication/designing-streets-for-kids/>

- Lam, T & Lupton-Paez,M. (2020a). Resumen Ejecutivo. Estudio de Género y Ciclismo en Bogotá, usando la Cicloalameda de Medio Milenio como Piloto. C40 Cities Finance Facility.

- Lam, T & Lupton-Paez,M. (2020b). **Plan de Acción y recomendaciones**. C40 Cities Finance Facility.

- Lam, T & Lupton-Paez,M. (2020c). **Perfiles de las usuarias potenciales de la Cicloalameda del Medio Milenio**. C40 Cities Finance Facility.

- Office for Cycle Super Highways. (2019). **Cycle superhighways: Capital Region of Denmark**. https://supercykelstier.dk/download_single_pdf?id=3251

- ONU Mujeres. (2017). **Ciudades Seguras y Espacios Públicos Seguros. Informe de Resultados Globales**. Enlace: <https://www.unwomen.org/sites/default/files/Headquarters/Attachments/Sections/Library/Publications/2017/Safe-Cities-and-Safe-Public-Spaces-Global-results-report-es.pdf>

- Pardo, C. (2018). **Sustainable mobility: getting people on board** (Module 1e GIZ Sourcebook on Sustainable Transport for Policy Makers in Cities). GIZ. <https://www.sutp.org/publications/sustainable-mobility-getting-people-on-board/>

- Pardo, C., Sagaris, L., Magnusson, J., London, L., & Trickett, P. (2017). **Volume 3: Communications and Marketing** (The BRT Planning Guide). <https://brtguide.itdp.org/branch/master/guide/volume/communications-and-marketing>

- Pardo, C., Yepes, T., Quiñones, L. M., Rincón, D., Arias, J., Cuellar, M. A., & Ángel, A. (2022). **Financiar la movilidad activa: Innovación financiera y gestión de la demanda del transporte tradicional** (C. Pardo & C. Olivares Medina (eds.); Despacio.o). GIZ. <https://www.despacio.org/portfolio/financiar-movilidad-activa>

- Puentes, A. (2020). **Cicloalameda de Bogotá**. Enlace: <https://www.eltiempo.com/bogota/asi-sera-la-ciclo-alameda-de-bicicletas-que-construira-bogota-476292>

- Phil Jones (2014). **International Best Practice Cycling Study**.

- Quora. (2017). **What does a big red lane in the center of the street mean (in the Netherlands)?**. Enlace: <https://www.quora.com/What-does-a-big-red-lane-in-the-center-of-the-street-mean-in-the-Netherlands>

- Rawsthorn, A. (2013). **Bicycle Lanes for Multitudes**. Enlace: <https://www.nytimes.com/2013/06/24/arts/design/bicycle-lanes-for-multitudes.html>

- Road.cc. (2012). **This is what a cycle superhighway looks like**. Enlace: <https://road.cc/content/news/62426-take-note-boris-what-cycle-superhighway-looks>

- Roselinde. (2018). **Street Scenes of the Endless Summer in Amsterdam**. Enlace: <https://www.roselinde.me/street-scenes-amsterdam-summer/>

- Rozo, L. (2019). **Estudio Ambiental SIGMA**.

• SIGMA GP y WITTEVEEN+BOSS (2019). **Producto 3 - Informe Ejecutivo de Factibilidad - V0.**

• SIGMA GP y WITTEVEEN+BOSS (2019). **Producto 3 - Informe Ejecutivo de Factibilidad - V3**

• Suache, C. (2019). **Más y mejores ciclorrutas para el disfrute de los bici usuarios en la capital.** Enlace: <https://bogota.gov.co/asi-vamos/obras/inicio-el-mantenimiento-de-la-ciclorruta-de-la-carrera-30>

• Silverslicker. (S.f.). **Getting side roads right.** Enlace: <https://www.silverslicker.com/getting-side-roads-right/>

• Supercykelstier, 2022. Enlace: <https://supercykelstier.dk/english/>

• Supercykelstier. (s.f). **Værløseruten C82.** Enlace: <https://supercykelstier.dk/about/v>

• Stela Kontogianni. (2020). **Make Milan ‘global’.** Enlace: <https://stelakontogianni.com/2020/12/12/re-branding-milan-through-signage-and-wayfinding-techniques/>

• The Ranty Highwayman. (2019). **#LDNCycleSafari.** Enlace: <https://therantyhighwayman.blogspot.com/2019/08/ldncyclesafari-quietway-14.html>

• Transport for London. (2009). **Cycle Superhighways brand communications development.** <https://tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/cycle-superhighways-brand-communications-development-presentation.pdf>

• Transport for London [TfL] (2016). **London Cycling Design Standards.** Enlace: <https://content.tfl.gov.uk/lcds-chapter1-designrequirements.pdf>.

• UCC (s.f).**Cycling to Campus – what’s new?** Enlace: <https://www.ucc.ie/en/greencampus/news/cycling-to-campus--whats-new.html>

• UN HABITAT, 2012. (Urban Patterns for a Green Economy - Optimizing Infrastructure, UN HABITAT, 2012)

• Valdivia et al (2017). **Entornos habitables: Auditoría en seguridad urbana con perspectiva de género en la vivienda y en el entorno.** Enlace: https://issuu.com/punt6/docs/entornos_habitables_cast_final

• Wikimedia Commons. (2014). **Bus Stop-Cycle Superhighway Stratford-London.** Enlace: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IslandBusStop-CycleSuperhighwayStratford-London-P1300688.JPG>

• Wittink, R. (2009). **Social marketing and citizens’ participation: good relationships build better cycling facilities.** En T. Godefrooij, C. Pardo, & L. Sagaris (Eds.), Cycling-Inclusive Policy Development: A Handbook (pp. 163–176). Interface for Cycling Expertise, German Technical Cooperation.

• World Health Organization. (2015). **Reporting on road safety: A guide for journalists.**

Glosario

ACB	Análisis Costo-Beneficio: tipo de evaluación socioeconómica de proyectos
AIU	Administración, Imprevistos y Utilidad: componentes del costo capital una obra
Alameda	Vía arbolada con prioridad para circulación a pie con espacio público de calidad
APP	Asociación Público Privada: tipo de asociación para la implementación de proyectos
Atractividad	Uno de los cinco criterios de diseño de cicloinfraestructura
Banco Mundial	Entidad multilateral enfocada en el desarrollo internacional y financiamiento
Bike Boulevard	Tipo de cicloinfraestructura basada en pacificación de vías secundarias
BID – Banco Interamericano de Desarrollo	Entidad multilateral enfocada en el desarrollo internacional y financiamiento
CAMM – Ciclo Alameda Medio Milenio	Proyecto de cicloalameda implementado en Bogotá
Cambio Climático	Variación global del clima de la Tierra debido a causas naturales, pero principalmente a la acción humana
Cambio Modal	Migración de viajes existentes de un modo de transporte a otro (por ej. bus a auto)

CAPEX – Costo de Capital (siglas en inglés)	Gastos en componentes de capital de un proyecto
Cicloinfraestructura	Infraestructura para el uso de usuarios de la bicicleta
Cicloalameda	Cicloinfraestructura de alta capacidad y nivel de servicio con componente de espacio público importante
Ciclocalle	Cicloinfraestructura de escala local basada en la pacificación vehicular
Ciclopuesto	Cicloinfraestructura en forma de puente
Ciclotúnel	Cicloinfraestructura en forma de túnel
C40 Cities Finance Facility (CFF)	Se creó en respuesta al reto de la falta de proyectos financiados en las ciudades y a la inadecuada capacidad de las ciudades para preparar y entregar tales propuestas de proyectos. Lanzado en la COP21 de París, la CFF apoya a las ciudades de los países en desarrollo y de las economías emergentes para que desarrollen proyectos de infraestructuras sostenibles, con bajas emisiones de carbono y resistentes al clima que estén listos para ser financiados.
Coherencia	Uno de los cinco criterios de diseño de cicloinfraestructura
Confort	Uno de los cinco criterios de diseño de cicloinfraestructura
CROW	Manual de diseño de cicloinfraestructura holandés
CSR – Responsabilidad Social Corporativa (siglas en inglés)	Acciones emprendidas por el sector privado para contribuir hacia beneficios sociales más amplios

C40	Organización internacional de ciudades enfocada en combatir el cambio climático
Directividad	Uno de los cinco criterios de diseño de cicloinfraestructura
Estructura Ecológica	Componentes estructurantes naturales y ecológicos de la ciudad
Estudios y Diseños	Análisis ejecutados para la definición de un proyecto en etapa de diseño constructivo
Factibilidad	Análisis ejecutados para la definición de un proyecto en etapa de planeación
GCF – Green Climate Fund	Fondo internacional para el financiamiento de proyectos que combaten el cambio climático
GEI – Gases de Efecto Invernadero	Emisiones que contribuyen al cambio climático
GEF – Global Environment Facility	Fondo internacional para el financiamiento de proyectos que combaten el cambio climático
GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	GlZ es una empresa de la República Federal de Alemania sin fines de lucro, que se dedica a la cooperación internacional para el desarrollo sostenible
IDU – Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá	Entidad pública de Bogotá
Ishikawa (Diagrama)	Metodología para representar la causa raíz de los problemas y encontrar su solución, empleado en ejercicios de participación ciudadana
LGBTI – Lesbiana, Gay, Bisexual, Transgénero, Intersexual	Clasificaciones de orientación sexual

MMC – Matriz Multi-criterio	Herramienta para la evaluación de proyectos multidimensional	SDM – Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá	Entidad pública de Bogotá
NAMA – Nationally Appropriate Mitigation Action	Instrumentos internacionales para la mitigación de gases de efecto invernadero en los países en vías de desarrollo	SUDS – Sistemas de Drenaje Urbanos Sostenibles	Tipo de drenaje basado en elementos naturales para el manejo de aguas pluviales y de escorrentía
NET – Nivel de Estrés de Tráfico	Clasificación de vías según su nivel de protección para ciclistas del tráfico motorizado	Subterranización de Redes	Acción por la cual se entierran redes secas previamente ubicadas en postes en el espacio público
OPEX – Gastos en Operación (siglas en inglés)	Gastos en componentes de operación de un proyecto	Supercykelstier	Autopistas para bicicletas en Dinamarca
Plan RCD – Plan de Residuos, Construcción y Demolición	Requisito de la SDA para obtener los permisos para implementar proyectos	Super Cycle Highways	Autopistas para bicicletas en Londres
PGS – Plan de Gestión Social	Análisis ejecutados para el manejo del componente de participación ciudadana de un proyecto	Tradeoff	Intercambio de beneficios y costos
Radbahn	Proyecto de cicloalameda en Berlín	Zonas atractoras	Zonas donde existen actividades que hacen deseable realizar viajes hacia ellas
RAPPI	Plataforma online de mensajería, compras y domicilios urbanos disponible en Colombia	Zona 30	Zonas donde la velocidad máxima vehicular no supera los 30 km/h
Revitalización Urbana	Instrumento y recurso potencial para revertir los efectos del deterioro físico, social y económico de la ciudad o un punto de esta		
SBC – Sistema de Bicicletas Compartidas	Conjunto de elementos que operan y prestan el servicio de alquiler de bicicletas de manera pública		
SDA – Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá	Entidad pública de Bogotá		
Seguridad	Uno de los cinco criterios de diseño de cicloinfraestructura		



ISBN: 978-958-8945-72-9



9 789588 945729

