



# PLAN INTEGRAL DE MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE DE LA CIUDAD DE LA PAZ, BCS.





# PLAN INTEGRAL DE MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE DE LA CIUDAD DE LA PAZ, BCS.



## Plan integral de movilidad urbana sustentable

Mayo de 2014





## Presentación

Se presenta a continuación el segundo capítulo del Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la Ciudad de La Paz, correspondiente al *Plan de movilidad*.

Este trabajo se ha visto enriquecido por las aportaciones de un elevado número de personas representantes de distintas instituciones y agentes de la sociedad civil de La Paz, que han participado ya sea aportando información y valiosos comentarios, o bien a través de los instrumentos de participación pública implementados en este Plan.

Queremos agradecer a todas las personas que han participado en la elaboración de este documento, enriqueciéndolo y haciéndolo más vivo.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	9	6.2. Programación de vialidades .....	119	12.4. Desincentivar el uso del Vehículo Particular .....	177
1.1. La movilidad en la ciudad de La Paz.....	9	6.3. Solución de puntos conflictivos .....	123	12.5. Identificación de posibles fuentes de financiamiento para la implementación.....	178
1.2. Los escenarios futuros.....	10	7. PLAN DE CONTROL DE TRÁNSITO .....	127	13. PLAN DE SEGURIDAD VIAL .....	180
1.3. Metas y objetivos estratégicos.....	11	7.1. Adecuación y mejora de la red semafórica.....	127	13.1. Reducir el número de accidentes viales y el número de muertes en la Ciudad de La Paz .....	180
2. PLAN URBANÍSTICO.....	12	7.2. Adecuación y mejora de intersecciones .....	130	13.2. Base de datos operativa y actualizada.....	181
2.1. Plan de racionalización del desarrollo urbano de La Paz..	13	7.3. Señalamiento Informativo .....	132	14. PLAN DE ACCIONES TRANSVERSALES .....	183
2.2. Plan de Refuerzo Institucional del Municipio de La Paz ...	16	8. PLAN DE ESTACIONAMIENTOS .....	134	14.1. Proyectos de Alumbrado .....	183
2.3. Plan de participación ciudadana y académica en el desarrollo urbano de La Paz .....	17	8.1. Implementación de un sistema de parquímetro .....	134	14.2. Proyectos de Vegetación .....	186
3. PLAN DE ESPACIOS PÚBLICOS.....	20	8.2. Modernización de la infraestructura dedicada al estacionamiento.....	137	15. PLAN DE CONCIENTIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN .....	190
3.1. Aprovechamiento del frente de agua urbano_ Remodelación del Malecón .....	21	8.3. Estacionamientos Disuasorios .....	139	16. AVANCE DEL MODELO DE DEMANDA .....	193
3.2. Regeneración del centro histórico .....	43	9. PLAN DE TRANSPORTE DE CARGA .....	141	16.1. Objetivos de la modelización .....	194
3.3. Creación de un anillo verde.....	56	9.1. Ampliación del Marco Legal Regulatorio .....	142	16.2. Trabajos previos.....	194
3.4. Creación de calles verdes .....	63	9.2. Desarrollo, modernización y creación de nueva infraestructura.....	148	16.3. El modelo de cuatro etapas .....	199
4. PLAN CICLISTA.....	66	9.3. Medición y mitigación de externalidades negativas.....	150	17. INDICADORES.....	208
4.1. Creación de una red de movilidad en bicicleta .....	67	10. PLAN DE TRANSPORTE MARÍTIMO .....	154	18. BATERÍA DE PROYECTOS .....	213
4.2. Creación de una red de conexión con la ciudad. ....	78	10.1. Implementación de normatividad .....	154		
4.3. Desarrollo de un programa de préstamo público de bicicletas .....	82	10.2. Implementación del sistema de transporte marítimo....	157		
5. PLAN DE TRANSPORTE PÚBLICO .....	85	11. PLAN DE GRUPOS VULNERABLES.....	161		
5.1. Sistema integrado de transporte público .....	86	11.1. Accesibilidad universal.....	161		
5.2. Mejoras en la operación del taxi.....	111	11.2. Implementación de Medidas en Espacios Públicos .....	167		
6. PLAN DE VIALIDADES .....	115	12. PLAN INSTITUCIONAL Y LEGISLATIVO E IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO .....	171		
6.1. Jerarquización vial .....	115	12.1. Adecuaciones Organizacionales e Institucionales .....	171		
		12.2. Leyes y Reglamentos.....	173		
		12.3. Dinamización de usos de suelo .....	176		



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. La movilidad en la ciudad de La Paz

#### 1.1.1. Resultado del árbol de problemas

En términos de movilidad, el diagnóstico permitió determinar un árbol de problemas identificando los principales problemas que impiden a la ciudad tener una movilidad más sustentable.

##### **Ciudad con nula atención a la escala humana.**

La ciudad estuvo pensada y diseñada para el vehículo, haciendo que el humano quede relegado a un segundo plano, representado por la falta de espacios para el peatón y de espacio público para la convivencia ciudadana.

##### **Ciudad con un transporte público deficiente**

El transporte público se caracteriza por ser un sistema desordenado, con vehículos en muy mal estado y que contaminan mucho. Recorren largas distancia buscando el pasaje para llevarlos al único punto de trasbordo que existe, generando gastos de operación incosteables, e incrementando el costo para el usuario mientras se sigue disminuyendo las frecuencias, calidad del servicio y por lo tanto, la demanda.

##### **Ciudad dispersa preparada para el auto**

La ciudad de La Paz sigue el mismo esquema de la mayoría de las ciudades mexicanas de crecimiento periférico sustentado en la proliferación del vehículo privado dejando ciudades dispersas y poco densas, lo cual dificulta que los transportes no motorizados sean una alternativa.

##### **Ciudad desconectada y no equitativa**

El alto costo de los terrenos en la ciudad de La Paz, han obligado a casi el 30% de la población a vivir en zonas marginadas y mal conectadas con la mancha urbana. Esta tendencia ha creado una

ciudad desigual y que segrega a las personas según su capacidad para adquirir la vivienda obligándolos a realizar desplazamientos más largos.

##### **Ciudad con legislación e instrumentos anticuados que no se aplican (Regulación efectiva)**

La falta de reglamentación o su mala aplicación han dejado un desorden en La Paz en cuanto la movilidad y su regulación. Se debe de hacer un análisis de las áreas de oportunidad y las medidas necesarias para adaptar las legislaciones a las necesidades de una ciudad más sustentable y motivar a la autoridad a aplicarla correctamente.

##### **Ciudad con notables problemas de seguridad vial**

Los problemas de falta de semaforización y control y cultura vial, han provocado muchos accidentes en la ciudad y siguen creciendo en los últimos años, creando ciudades inseguras y conflictivas.

##### **Ciudad sin organismo empoderado para gestionar y planear la movilidad**

Las entidades de gobierno dedicadas a regular el transporte público y el tránsito están divididas y poco empoderadas. Además de no contar con ningún organismo dedicado a la planeación, ni dar la importancia necesaria a los otros medios de transporte, como los no motorizados.

##### **Ciudad con infraestructura obsoleta para el transporte y distribución urbana de mercancías**

Siendo el punto principal de paso para la mercancía que surte a todo el Estado a través del mar, es indispensable tener un control correcto y una infraestructura digna para mover la mercancía creando el menor impacto posible a la ciudad y regulando correctamente aquella que tiene como origen o destino la ciudad.

##### **Ciudad con un modelo erróneo de desarrollo urbano**

Finalmente, se observa que el desarrollo urbano ha seguido una tendencia negativa de crecimiento desordenado y disperso, generando bloques de casas alejados de la mancha urbana y sin la

correcta conexión con el resto de la ciudad, dejando segregación social a su paso y una mancha urbana sin actividad y poco densa.

#### 1.1.2. Resultado del análisis FODA

##### **Vocación turística**

La Paz se caracteriza por ser una ciudad con un atractivo turístico y recursos en flora y fauna envidiables por otras partes del mundo, en especial en cuanto a las características del Mar de Cortés. Esto genera un potencial inerte a la ciudad para atraer turistas e impulsar una economía basada en una vocación turística, consiguiendo depender en menor medida de lo posible de la administración pública.

##### **Conciencia y participación ciudadana**

Es importante reconocer que la mayor valía de la ciudad es su gente, la cual tiene tendencia a interesarse activamente por la mejora de la ciudad. Existe un gran número de asociaciones civiles que han realizado proyectos que buscan mejorar el entorno urbano, fomentar el transporte en bicicleta y concientizar a la gente de la importancia de buscar una vida menos contaminante y promover medidas sustentables en la ciudad. Estas asociaciones son una fuerza viva de la ciudad de no sólo tendrán el papel de exigir sino también de regular la aplicación del plan por las autoridades.

##### **Malla vial extensa**

En oposición a la trama tradicional de los centros históricos de las ciudades mexicanas que tienen limitación en las dimensiones de las vialidades, en La Paz no existe tal limitante. Las calles inclusive en el centro son amplias y actualmente prácticamente todas cuentan con el espacio para estacionamiento y amplios carriles de circulación, además de una trama reticular muy extensa.

El peatonalizar vialidades, y reducir espacio otorgado al vehículo para ser dirigido al peatón, al ciclista y al transporte público deberá representar poco impacto en la saturación de vialidades, haciendo las propuestas más factibles.

### Potencial para generar energía alternativa

Es indispensable contemplar la dificultad que tiene el Estado completo para generar la energía requerida al no estar conectado con la red nacional. Esta propia generación de energía está dejando una ciudad contaminada y poco eficiente.

Esto nos obliga a mirar el potencial que tiene La Paz para utilizar sus recursos como el sol, el viento o los residuos sólidos urbanos para generar energía de manera sustentable.

### 1.2. Los escenarios futuros

El escenario tendencial se describe como aquel que prevé que la población se seguirá dispersando y ubicando en la periferia de la ciudad, incrementando la dependencia al automóvil y por lo tanto, aumentando los viajes en transporte privado, la congestión y la contaminación generada por estos.

El escenario deseado, en cambio, se define por el cambio de decisiones respecto al desarrollo urbano, apostando por una ciudad más compacta y por un equilibrio modal que favorezca el transporte público y el no motorizado.

Se compararán ambos escenarios para definir los impactos que tendría el PIMUS en su implementación, por lo cual se determinan los criterios de urbanismo básicos para describirlos.

En ambos casos se consideró la estimación de población de la Comisión Nacional de Población (CONAPO) para determinar la población estimada para los años horizonte.

	Estimaciones de Población				
	2010	2015	2020	2025	2030
Ciudad de la Paz	219,867	250,233	279,899	308,629	333,962
TCMA	-	2.6%	2.3%	2.0%	1.6%

Tabla 1-1 – Estimación de la población 2015-2030. Fuente: IDOM con datos de CONAPO

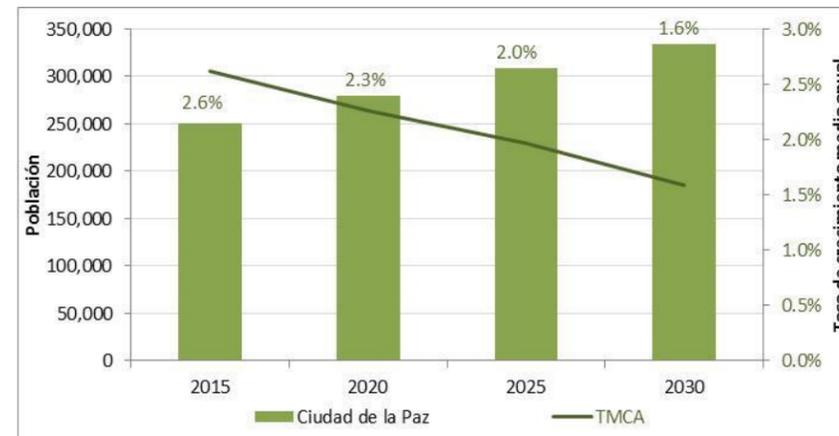


Imagen 1-1 – Estimación de la población y tasa de crecimiento de la ciudad de La Paz. Fuente: IDOM, con datos de CONAPO

Esta población invariablemente va a representar un incremento en la necesidad de vivienda generando el siguiente estimado

	Estimaciones de Vivienda				
	2010	2015	2020	2025	2030
Ciudad de la Paz	76,748	86,721	96,679	106,760	116,496
TMCA	-	2.5%	2.2%	2.0%	1.8%

Tabla 1-2 – Estimación de la vivienda 2015-2030. Fuente: IDOM con información de CONAPO

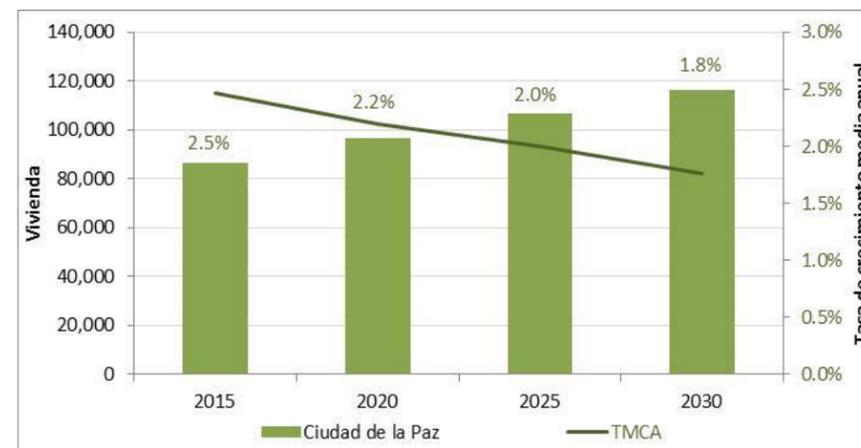


Imagen 1-2 – Estimación de la vivienda y tasa de crecimiento de la ciudad de La Paz. Fuente: IDOM, con información de CONAPO

El escenario tendencial utilizando como herramienta la ubicación propuesta de los predios a desarrollar, y la densidad de la vivienda, el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población La Paz, BCS, (2007) vigente actualmente, se ubica la distribución esperada en el escenario tendencial de la vivienda, obteniendo la siguiente mancha urbana al 2030.

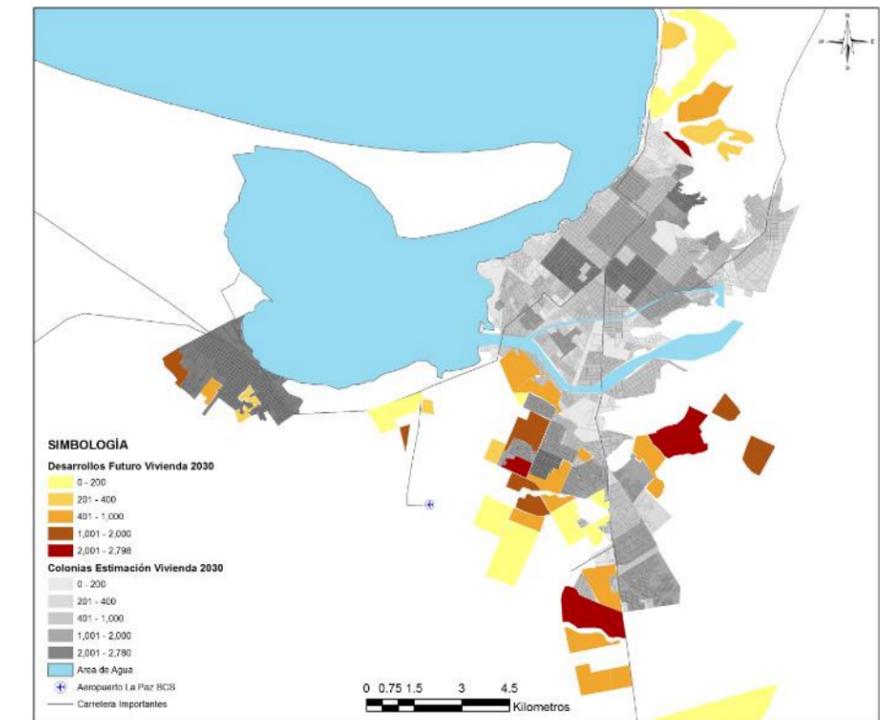


Imagen 1-3 – Estimación propia de vivienda 2030 por colonia de la ciudad de La Paz. Fuente: IDOM con información de CONAPO, e INEGI 2010

La cual equivale a un crecimiento de 1,721 hectáreas de desarrollo, la mayoría concentradas en la zona más desconectada de la ciudad y alejada del centro de la ciudad.

Utilizando los mismos datos de población y vivienda, pero considerando los instrumentos de urbanismo que buscan crear una ciudad compacta, en el escenario deseado sólo se requerirían 674 hectáreas de ciudad para abastecer a la población de la vivienda, el equipamiento, los servicios públicos y el espacio libre de calidad que se requiere.

### 1.3. Metas y objetivos estratégicos

Según la “Guía de estrategias para la reducción del uso del auto en ciudades mexicanas” (ITDP, 2012), las estrategias para lograr un cambio modal que modifique las tendencias actuales de movilidad radican en generar las siguientes tres acciones:

- Evitar o reducir la cantidad de viajes realizados en vehículo privado.
- Cambiar e impulsar el uso de los modos de transporte privados por modos de transporte más sustentables y eficientes, ya sea el transporte público o el transporte no motorizado.
- Mejorar las tecnologías y la gestión del transporte en general para reducir las externalidades.

Las estrategias llevarán a aplicar instrumentos de planeación que por separado abarquen los objetivos generales asociados a cada área en la cual se abren oportunidades para aplicar proyectos que logren el objetivo general del PIMUS que consiste en hacer de la Ciudad de La Paz una ciudad más sustentable y con la mejor calidad de vida posible para los paceños.

Cada plan enlistado en la siguiente gráfica se compondrá a su vez de uno o varios proyectos que buscarán cumplir con objetivos específicos. Cada proyecto constará de estrategias y acciones, su implementación determinará los beneficios esperados del proyecto, así como las personas que deben involucrarse para su realización y un costo aproximado del proyecto planteado.

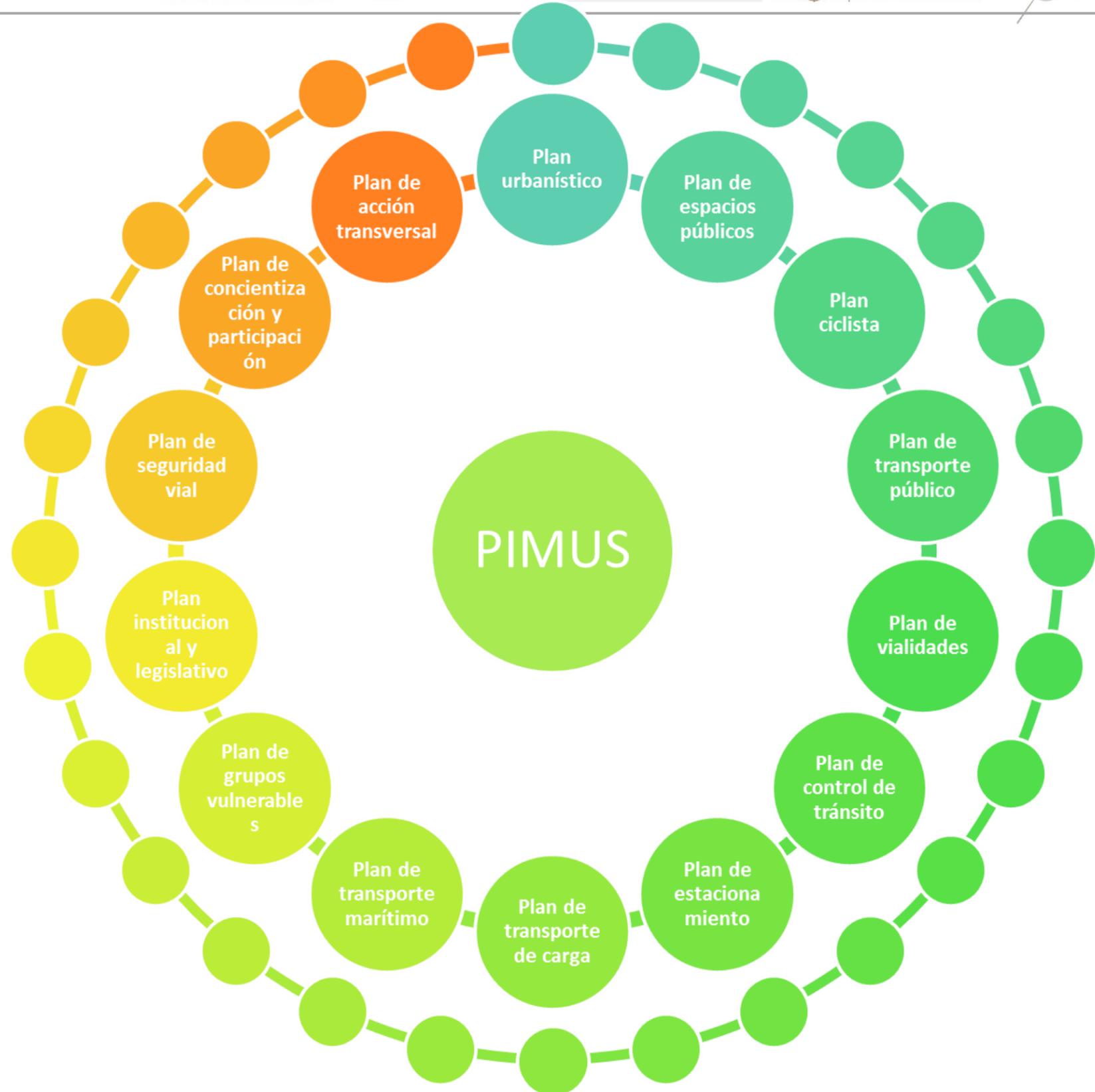


Imagen 1-4. Estructura general de Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de La Paz, BCS. Fuente: Elaboración propia. >>>

## 2. PLAN URBANÍSTICO

Como se ha señalado en el diagnóstico, el modelo erróneo de crecimiento y desarrollo urbano adoptado en los últimos años es uno de los principales causantes de todos los problemas expuestos.

El crecimiento de la mancha urbana de manera extensiva, con una alta ocupación en superficie y baja altura, ha contribuido de manera decisiva a tener una ciudad dispersa, con grandes distancias de transporte que junto a otras decisiones han hecho que el carro sea el modo dominante en la movilidad cotidiana paceña.

La Paz, actualmente una ciudad dispersa y desordenada y con enormes problemas de discontinuidad en la trama urbana, debe evolucionar hacia un modelo de ciudad compacta, con un tejido urbano continuo y ordenado que fomente la mezcla de usos como medio esencial para conseguir generar ciudad activa y minimizar las distancias en los desplazamientos cotidianos.

12 En ese sentido, y de acuerdo con un esquema razonable de desarrollo urbano, La Paz debe aspirar a ser una ciudad que contenga la expansión de la mancha urbana y que busque el crecimiento de la misma en la zona intraurbana, aprovechando la existencia de una infraestructura de servicios urbanos ya provista y generando un esquema de mantenimiento de los mismos consecuente. En conclusión, la ciudad de La Paz debe buscar un modelo de desarrollo urbano que busque la racionalidad, es decir, que sea una ciudad compacta.

Como se ha comentado, el modelo de ciudad compacta parte de la necesidad de contener el crecimiento expansivo de la mancha urbana y re-densificar la estructura urbana existente. De este modo se está en condiciones de establecer un patrón razonable de crecimiento, basado en el aprovechamiento de la infraestructura de servicios urbanos existentes, así como en la disminución de la vulnerabilidad ante desastres naturales.

Las estrategias para generar la ciudad compacta pasan por buscar la re-densificación de la ciudad, en una estructura de tenencia de la tierra consolidada, es decir promover el crecimiento de la edificabilidad puede tener como consecuencia la generación de hacinamiento en la ciudad. Los instrumentos empleados para la densificación deben considerar la necesidad de liberación de espacio para la generación de la red de espacios públicos y zonas verdes para los ciudadanos o de aprovechamiento de lotes baldíos.

Esto implica la coordinación institucional suficiente para poder proponer un plan que verdaderamente pueda ser aplicable. La gestión del suelo se convierte en una atribución esencial de la administración para conjuntar de la mejor manera posible los intereses privados con los de los ciudadanos.

El presente capítulo pretende fijar las estrategias del modelo de desarrollo urbano a implementar en los próximos años. Estas estrategias necesariamente quedarán incluidas en las principales propuestas del estudio: la realización de un Plan Estratégico de Crecimiento y del Plan de Desarrollo Urbano.

La formulación de todas las propuestas, toma como punto de partida todos los objetivos contenidos en el Programa Sectorial de desarrollo urbano, agrario y territorial promulgado en Diciembre de 2013. Dicho programa puede resumirse enunciando en cinco de los seis objetivos específicos que plantean la solución de los problemas identificados y de los que se derivan todas las estrategias propuestas:

*“Objetivo 1. Promover el **ordenamiento** y la **planeación** territorial como articuladores del bienestar de las personas y el uso eficiente del suelo.*

*Objetivo 2. Incentivar el **crecimiento ordenado** de los asentamientos humanos, los centros de población y las zonas metropolitanas.*

*Objetivo 3. Consolidar **ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables,***

*que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes.*

*Objetivo 4. Fomentar el acceso a la **vivienda** mediante soluciones habitacionales **bien ubicadas, dignas** y de acuerdo a estándares de calidad internacional.*

*Objetivo 5. Fomentar el desarrollo de los núcleos agrarios mediante acciones en materia de cohesión territorial, productividad, suelo, vivienda rural y gobernabilidad.*

*[...]”*

Los objetivos del PSDATU pueden sintetizarse en la siguiente idea o meta para La Paz:

**Fomentar y promover un modelo de ciudad compacta, ordenada, planeada, incluyente, sustentable y donde se facilite el acceso a viviendas dignas bien ubicadas.**

De manera general, adoptando ese mismo objetivo, pero proporcionando un enfoque centrado en la movilidad, considerando la correspondencia biunívoca movilidad – desarrollo urbano, se propone como objetivo general el siguiente:

**Generar para La Paz un modelo de ciudad compacta, ordenada, sustentable, competitiva, incluyente y planeada donde se facilite el acceso a viviendas dignas bien ubicadas a partir de la propuesta de proyectos de movilidad sustentable.**

La consecución de este gran objetivo en el caso de la Paz pasa por actuar en tres niveles de intervención:

1. Instrumentos de gestión del desarrollo urbano.
2. Instituciones y dependencias implicadas en la toma de decisiones.
3. Participación ciudadana y académica.

El cambio del modelo urbano pasa por proponer unos nuevos instrumentos de planeación, y para su aplicación correcta se necesita unas administraciones capacitadas y finalmente, para monitorear todos los procesos urbanos conviene implicar a la ciudadanía y academia. En ese sentido, y de acuerdo a esos tres niveles de intervención comentados, se proponen en este estudio tres grandes Planes de Acción.

## 2.1. Plan de racionalización del desarrollo urbano de La Paz

La visión de planeación y ordenamiento de una ciudad, parte de analizar a la ciudad un conjunto integrado por numerosos aspectos sectoriales. Se propone que en este caso, a través de los proyectos de movilidad, proyectos de fundamentación eminentemente sustentable, se fomente e induzca el cambio de modelo de ciudad. Los proyectos de movilidad aquí formulados buscan generar el marco de desarrollo urbano estructurado y ordenado adecuado a los lineamientos del PSDATU, y a las prácticas de sustentabilidad internacional.

Tal y como se ha comentado en el presente documento, la demanda de vivienda prevista para 2030 considerando las previsiones de CONAPO es de 31,314 viviendas. De las cuales un 37% se corresponde con viviendas de interés social, un 30% con viviendas de interés medio, un 14% para residencia turística, un 12% de residencial alta y un 6% para residencial media, quedando el restante 1% para viviendas de uso recreativo.

En el escenario tendencial, sin cambio en la política pública, se necesitarían 1,721 hectáreas de reserva de suelo urbano, puesto que este crecimiento nunca se daría sobre la trama urbana existente, donde las fuertes tensiones inmobiliarias no lo permiten.

De esta manera se acrecentaría el problema de dispersión: más ciudadanos vivirían más alejados de sus centros de trabajo. Se contribuiría a generar desarrollos habitacionales alejados, verdaderas ciudades dormitorio, con unos ciudadanos con una

necesidad de movilidad creciente que repercutiría en una mayor necesidad de inversiones de infraestructura.

Es claro que los objetivos finales del PSDATU promulgan una política pública diferente que nada tiene que ver con la realidad y el escenario tendencial de desarrollo urbano que hay para La Paz. El PSDATU fija unos principios de desarrollo que buscan la creación de oferta de vivienda digna en el marco de una ciudadana compacta, incluyente, planeada y sustentable, en conclusión: un modelo de ciudad más humano y sustentable.

Asumiendo esas premisas de creación de una ciudad compacta: crecimiento en altura, densidad edificatoria que considere estándares razonables, e incluyendo el conjunto de equipamientos y zonas verdes y comerciales necesarias, se precisaría de una superficie total de 674 ha en 2030. Adoptando esas premisas y tan sólo considerando el volumen de predios baldíos dentro de la zona centro de la ciudad, se está en condiciones de asumir un 20% de ese crecimiento. Por lo tanto, la consideración de estos espacios son vitales para disponer de una reserva intraurbana. Del mismo modo, el incremento de la edificabilidad en la mancha urbana permitiría absorber el resto del crecimiento urbano.

En ese sentido, se han de plantear la actualización de los instrumentos normativos y de planeación de La Paz para adaptar el modelo de ciudad a la nueva realidad.

### 2.1.1. Objetivo general

Adaptar y generar para La Paz las herramientas, normativas e instrumentos de planeación necesarios para favorecer un modelo de ciudad compacta, planeada, incluyente y sustentable, considerando el nuevo escenario de proyectos de movilidad propuestos.

### 2.1.2. Objetivo específico

Las propuestas de movilidad incluidas en el presente plan proporcionan opciones sustentables de desplazamiento, aumentan la competitividad del sistema y permiten sentar las bases de un

crecimiento ordenado. Se pretende que se fortalezca la lógica del binomio movilidad sustentable / desarrollo urbano por medio de una propuesta que tome las nuevas opciones de transporte como el motor de cambio para la generación de una ciudad compacta. Se pretende que, el nuevo modelo de desarrollo urbano denso pueda alimentar al sistema de transporte, y a la inversa, que la movilidad sustentable y competitiva estimule el desarrollo urbano dentro de la ciudad consolidada.

Como punto de partida, es necesario disponer de unas herramientas de planeación que estén alineadas con todos estos objetivos.

### 2.1.3. Estrategias

- Actualizar, mejorar y aprovechar las nuevas tecnologías para la actualización del catastro municipal.
- Modificar la normativa y legislación hacendaria y catastral para penalizar la existencia de predios baldíos y subutilizados dentro de la mancha urbana.
- Fomentar los cambios normativos y de reglamentación necesarios para fomentar la movilidad sustentable y favorecer el crecimiento y desarrollo inmobiliario dentro de la ciudad.
- Promover la realización de un Plan Estratégico de Crecimiento que proporcione el modelo y vocación del desarrollo urbano de La Paz, pensando en una lógica fundamentada de creación de zonas verdes, equipamientos regionales, de ciudad y barrio y espacios públicos que permitan fomentar la comunidad como elemento clave para la regeneración urbana.
- Impulsar el desarrollo de un nuevo Plan de Desarrollo Urbano acorde con las premisas incluidas en el PSDATU, es decir, que proponga una contención de la mancha urbana por medio de la creación de una política de estímulos al desarrollo urbano en la mancha urbana consolidada. Este plan debe mantener un programa de estímulos para fomentar el desarrollo en la

zona urbana consolidada. En ese sentido debe proponer el aumento de los parámetros de densidad requerida de manera proporcional a su distancia a corredores de transporte público y otras opciones de movilidad sustentable.

#### 2.1.4. Acciones

##### **Actualización y modernización del Catastro Municipal de La Paz**

Tal y como se reseña en el diagnóstico del presente plan, el catastro actual está desactualizado y no está informatizado. Esta circunstancia se identifica como un problema a nivel nacional y se marca como un punto estratégico y medular del planteamiento y propuesta del nuevo modelo de ciudad que impulsa el PSDATU. Con un catastro moderno las posibilidades de crecimiento y desarrollo del municipio son mucho mejores.

De este modo, para obligar a su actualización periódica y a su modernización, se tendrá que adecuar la Ley de Catastro para Los municipios del estado de Baja California Sur, estableciendo claramente dentro de su contenido la obligatoriedad.

##### **Programa de creación de estímulos fiscales para favorecer la densificación de la mancha urbana consolidada.**

En 2001 se promulgó la Ley de Hacienda para el municipio de La Paz. En esta ley se incrementaba el cobro del predial, fijando sobre los predios baldíos un cobro del 11 al millar anual sobre el valor catastral y sobre los predios urbanizados y edificados un 2.5 al millar.

Este incremento del predial, si bien fue un mecanismo rápido de incrementar la capacidad de recaudación del municipio, no tenía un fin enfocado a estimular el desarrollo de actividad económica en el abundante suelo vacante dentro de la mancha urbana. Obviamente, un monto como el que se propuso aunado a un catastro desactualizado no detonó el desarrollo comercial dentro de la mancha urbana consolidada.

El programa que se propone debe ser diseñado considerando la legislación que debe modificarse, en este caso la Ley de Hacienda. Se propone incluir en la misma el aumento del predial para predios

baldíos hasta duplicar el monto actual. Se considerarán exenciones y descuentos si se permite que el predio baldío pueda ser objeto de un proyecto de adecuación por parte del municipio. De este modo, el Municipio tendrá la capacidad de elegir que predios pueden ser objeto de estos proyectos. Se establecerá un esquema de rescate temporal de predios baldíos para empleo como parque urbano, espacio público libre o huerto urbano.

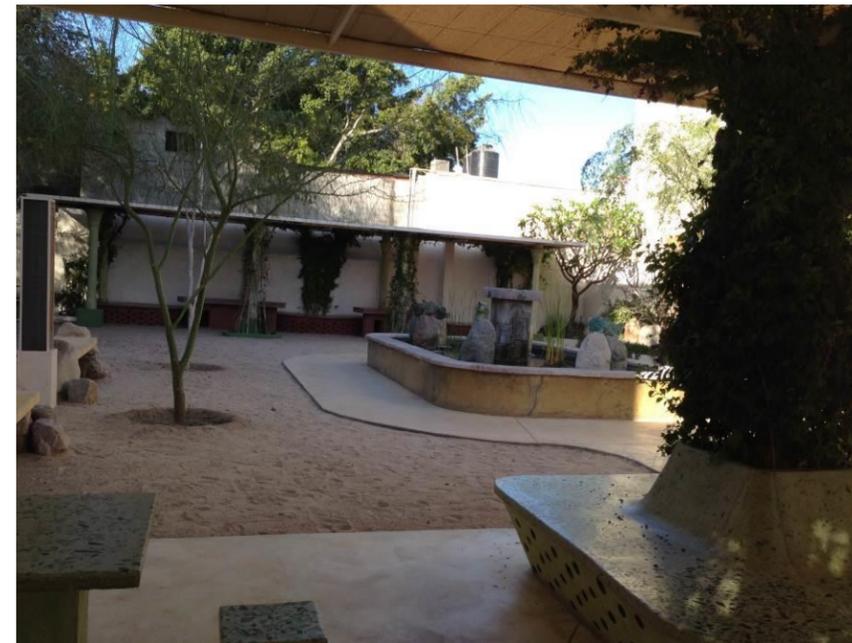


Imagen 2-1. Ideas para la utilización temporal de predios baldíos. Parque piedras y pájaros. Fuente: Elaboración propia.

##### **Plan Estratégico de desarrollo económico y urbano de La Paz**

De manera recurrente, durante la elaboración del PIMUS se ha comentado que no existe una vocación definida para la Ciudad de La Paz. Se entiende a la misma como el punto de partida económico, u orientación urbana para dar cabida de manera sustentable al explosivo crecimiento poblacional.

En ese sentido el presente PIMUS plantea realizar un plan estratégico de desarrollo económico y urbano de la ciudad. Se aconseja que este documento de estrategia sirva al municipio para centrar las bases de la formulación del Plan de Desarrollo Urbano. Este documento tiene por objetivos:

- Proporcionar una vocación de desarrollo económico del municipio. Esta vocación condiciona en gran medida la propuesta de usos de suelo y la localización de los mismos.
- Elaborar el conjunto de propuestas de creación de estímulos fiscales, económicos y urbanísticos para favorecer la re-densificación. El predial es sólo el punto de partida para generar el cambio de modelo urbano. Es preciso formular desde este punto, y de manera consensuada con la Federación el conjunto de propuestas complementarias (limitar el crecimiento de la mancha urbana, aumento de los coeficientes de edificación en la zona intra-urbana,...).
- Determinar el rol de las instituciones en la gestión directa del desarrollo urbano. Este documento debe sentar las bases del esquema de las atribuciones y propuesta de adaptación del marco institucional para realizar una operación de gestión real del desarrollo urbano.
- Proponer las modificaciones a las normativas y reglamentos de construcción para el fomento de la movilidad sustentable. Se deben proporcionar en este punto aquel conjunto de aspectos que se incluyen dentro de las normas.

##### **Plan de Desarrollo Urbano de La Paz (PDU)**

El PDU vigente data de 2007 y no ha sido actualizado desde entonces. Considerando todo lo anteriormente comentado, el PDU debe recoger instrumentos o figuras urbanísticas novedosas que favorezcan el desarrollo del nuevo modelo de ciudad.

En concreto, considerando la nueva red del sistema integrado de transporte público en el presente PIMUS se recomienda:

- **Establecer un límite crecimiento urbano** tomando como referencia el suelo urbano consolidado existente. Este perímetro no debería poder rebasarse por parte de ningún desarrollo. Esta herramienta debe pensarse y planearse muy bien, puesto que es innegable que puede producir un efecto inmediato de subida del valor del suelo.

- Centrar el aumento de densidad (edificabilidad) sobre los corredores troncales de transporte público. El transporte público reordenado va a proporcionar una opción rápida y cómoda de desplazamiento, y para su propia mejora en operación y servicio se debe tratar de acercar la demanda.
- Aprovechar el transporte público como elemento de mejora de las colonias más desfavorecidas por medio de la creación de Polígonos de Intervención Urbana. Un Polígono de Intervención Urbana es un área de un entorno urbano en el que se puede plantear y proponer el conjunto de usos de suelo que permita generar áreas de dotación de equipamientos, vivienda y espacio público. Los PIU están propuestos tomando como centro paradas de transporte público claves en cada una de las zonas donde se proponen.
- **Cambiar el uso de suelo para incluir una propuesta urbana alineada con los objetivos finales del proyecto.** Con objeto de que exista mezcla de usos en la zona urbana se propone la inclusión de **uso habitacional mixto** con un tope de construcción de vivienda del 60%. El porcentaje restante de suelo puede destinarse a acoger uso terciario o administrativo. Se propone este uso de suelo en el nuevo corredor / centro urbano de la Paz (Forjadores, Isabel la Católica) y en algunos corredores donde ya existe actividad administrativa consolidada (5 de mayo y 5 de febrero). Este uso proporciona flexibilidad para el inversionista. En el resto de corredores se propone el empleo del **Uso habitacional con comercio en planta baja**. Con este uso se permite crear espacio comercial suficiente y se permite conseguir plantas bajas activas.
- **Aumentar los coeficientes de edificación.** Para el Uso residencial mixto se propone un COS de 0.7 y un CUS de 5.6, de este modo se consigue disponer de una altura de edificación de 8 niveles. El objetivo es generar un centro económico financiero atractivo para la inversión privada.

Para el uso residencial con comercio en planta baja se propone una diferenciación en ocupación y utilización:

- Edificabilidad Alta: COS de 0.8 y un CUS de 4.8, de manera que se pueden conseguir 6 niveles de altura potencial.
- Edificabilidad Media: COS de 0.8 y un CUS de 4, de manera que se pueden conseguir 5 niveles de altura potencial.
- Edificabilidad Baja: COS de 0.8 y un CUS de 3.2, de manera que se pueden conseguir 5 niveles de altura potencial.
- **Bajar los requerimientos de estacionamiento para todos los usos de suelo.** En la actualidad el Reglamento de construcción del Estado de Baja California Sur obliga a construir:

*“Habitacional de Densidad Media. Habitacional unifamiliar y dúplex en lote mínimo de 250 m2. 1 cajón por cada 80 m2 construidos.*

*Habitacional de Densidad Alta. Habitacional unifamiliar y dúplex en lotes mínimos de 140 m. 1 cajón por cada 60 m2 construidos.*

*Tiendas de autoservicio. Supermercados, bodegas, macrocentros. 1 cajón cada 25 m<sup>2</sup>.*

*Tiendas de departamentos, centros y plazas comerciales. 1 cajón cada 25 m<sup>2</sup>”.*

Estos requerimientos tan elevados obligan al privado a desarrollar estacionamiento en altura encareciendo los costos de construcción. El PDU debe establecer unos requerimientos menores considerando el mercado objetivo de su promoción de vivienda. Del mismo modo, tal y como se recoge en el Plan Ciclista del presente PIMUS todas las nuevas edificaciones deben contar con cicloestacionamientos de acuerdo a lo incluido en la NMX-AA-164-SCFI-2013

Edificación Sustentable - Criterios Y Requerimientos Ambientales Mínimos en su apéndice 3.

- **Tipología edificatoria.** Se propone como tipología edificatoria el empleo del bloque corrido proporcionando un arremetimiento a vialidades equivalente al espacio libre que deben dejar con objeto de proporcionar más espacio para peatones y bicicletas. Esta tipología es ideal para la definición del espacio público de manera más adecuada.
- **Generación de espacio público.** El aumento de la edificabilidad en el espacio urbano puede degenerar en hacinamiento. Es importante que al tiempo que se proporcionan estos nuevos lineamientos, exista un órgano gestor del desarrollo urbano con capacidad de adquirir predios y espacios libres para garantizar el cumplimiento de los estándares de zonas verdes, espacios públicos y equipamientos. En coordinación con el Plan de refuerzo institucional que se explica posteriormente, se propone en este punto la aparición de este nuevo agente público de promoción de suelo.

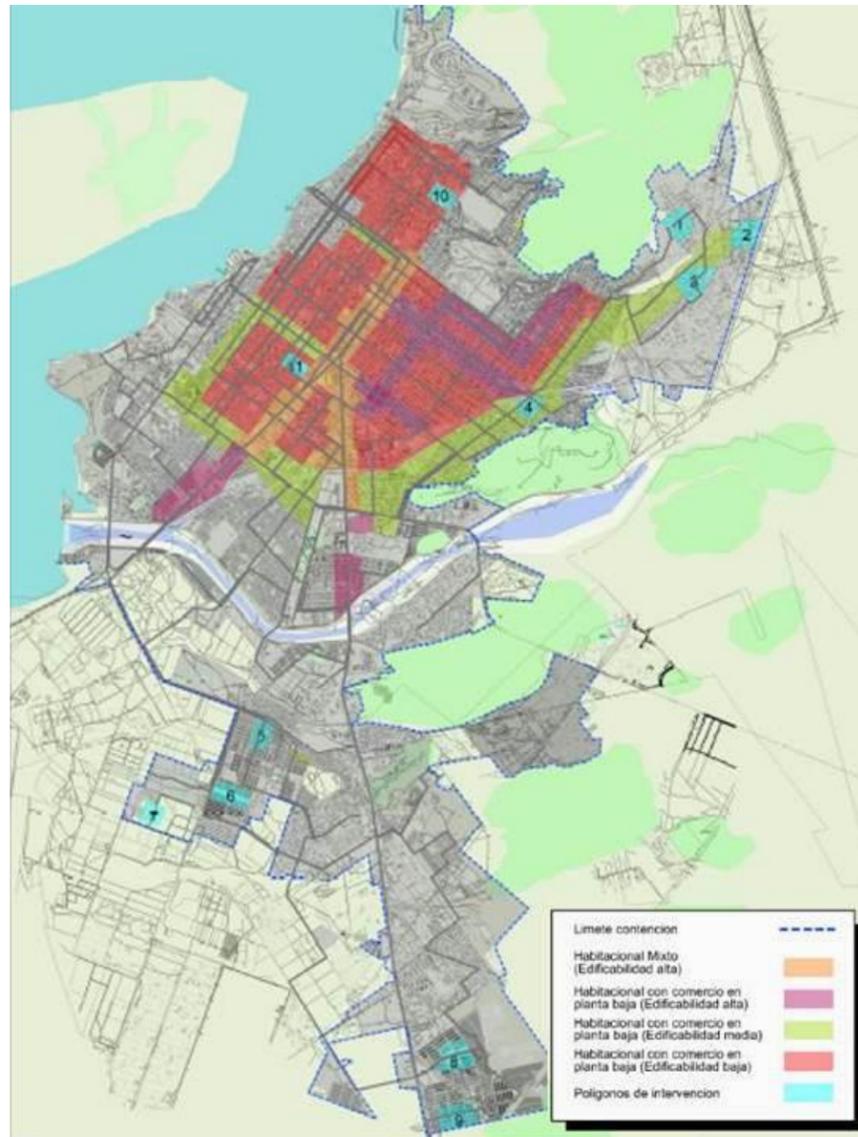


Imagen 2-2. Propuesta de directrices de desarrollo urbano. Fuente: elaboración propia.

### 2.1.5. Implementación

Los resultados esperados con este Plan son:

- Disponer de un catastro moderno y actualizado.
- Disponer de herramientas para la planeación y ordenamiento de la ciudad persiguiendo el modelo de ciudad compacta.

Se propone que estas acciones sean adoptadas como acciones prioritarias a implementarse en el corto plazo.

<b>PRIORIDAD</b>	<b>ALTA</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>CORTO PLAZO</b>
<b>AGENTES IMPLICADOS</b>	<b>AYUNTAMIENTO</b>
	<b>GOBIERNO DEL ESTADO DE LA BAJA CALIFORNIA SUR</b>
	<b>SEDATU</b>
	<b>BANOBRAS</b>
	<b>IMPLAN</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	
<b>Actualización y Mejora del Catastro del Municipio de La Paz</b>	
	\$ 50,000,000 MXN
<b>Programa de creación de estímulos fiscales para favorecer la densificación de la mancha urbana consolidada.</b>	
	\$ 1,000,000 MXN
<b>Plan Estratégico de desarrollo económico y urbano de La Paz</b>	
	\$ 2,000,000 MXN
<b>Plan de desarrollo Urbano (PDU)</b>	
	\$ 8,000,000 MXN

## 2.2. Plan de Refuerzo Institucional del Municipio de La Paz

El desarrollo de instrumentos de planeación concretos debe ser apoyado por un organismo empoderado y capacitado del municipio. Se recomienda que el organismo que gestiona y planea la movilidad en toda la ciudad sea el mismo que gestiona, planea y promueve el desarrollo urbano. De esta manera se consigue coordinar y homogeneizar la planeación integral de la ciudad. El IMPLAN, organismo que desde este PIMUS se propone como gestor y planeador de la movilidad debe aglutinar también las funciones propuesta de un ente gestor y planificador de desarrollo urbano.

En ese sentido se propone en este apartado el desarrollo de un plan estratégico para empoderar y definir las atribuciones y competencias del desarrollo urbano en el IMPLAN.

### 2.2.1. Objetivo general

Generar un organismo empoderado y capacitado para hacer una gestión activa del desarrollo urbano del municipio de La Paz.

### 2.2.2. Objetivo específico

El municipio de La Paz debe pasar a asumir el papel de administración activa en la promoción del desarrollo urbano con objeto de subsanar las carencias de espacios públicos, zonas verdes y equipamientos. Debe asumir que si deja todo el desarrollo urbano en manos de privados es probable que no se genere ciudad y que aparezcan problemas derivados de esa situación. El IMPLAN es el organismo que finalmente puede desarrollar todas estas acciones, por un lado generando unas estrategias de generación de normativa e instrumentos que le favorezcan y por otro convirtiéndose en un agente activo de desarrollo de suelo autosustentable mediante la generación de recursos por medio del predial y otros impuestos urbanos asociados, así como a los recursos generados por la operación del sistema integrado de Transporte Público.

### 2.2.3. Estrategias

- Realizar un plan estratégico para evaluar las atribuciones, competencias y la definición del rol del IMPLAN en el desarrollo urbano de la ciudad
- Preparar en coordinación con SEDATU un plan de capacitación del IMPLAN.

### 2.2.4. Acciones

#### **Plan estratégico del IMPLAN como ente regulador, planeador y gestor del suelo urbano de La Paz**

Para el IMPLAN debe definirse en primer lugar su misión y visión, es decir, cuál va a ser exactamente el papel del mismo en el desarrollo urbano futuro de La Paz. De esta manera deben quedar claras sus competencias y la relación que debería tener con el resto de los órganos de gobierno.

De acuerdo a los modelos de empresas de desarrollo urbano o de gestión de suelo existentes en el mundo, el Plan Estratégico del IMPLAN debe ser el organismo encargado de gestionar el suelo, y fungir como un operador urbano e inmobiliario. Se debería analizar si como consecuencia de ello debe quedar empoderado para aplicar los instrumentos de gestión del suelo, formular y coordinar la gestión social, jurídica, técnica, urbanística e inmobiliaria. Y si además de todo eso, finalmente el IMPLAN debe encargarse de ser un banco de suelo y desarrollar las correspondientes actividades de parcelación, urbanización y promoción de vivienda u otros usos.

Lo que sí que parece claro, es que el IMPLAN debe ser el organismo planificador de intervenciones urbanas en la ciudad, mediante la propuesta de proyectos concretos y mediante la preparación de herramientas de planeamiento.

En todo este proyecto se deben asegurar las fuentes de financiamiento de acuerdo a las funciones que se le asignan y los recursos necesarios para llevarlas a cabo.

#### **Plan de Capacitación del IMPLAN de La Paz**

Puesto que las políticas federales son de reciente creación, es conveniente que se fije un esquema de capacitación de los técnicos del IMPLAN una vez se hayan definido las funciones y se hayan asignado los perfiles más adecuados en cada uno de los casos.

El Plan de Capacitación determinará en qué materias y de qué manera deben capacitarse los diferentes departamentos del mismo.

### 2.2.5. Implementación

Los resultados esperados con este Plan son:

- Generar las estrategia para el desarrollo y crecimiento de las instituciones involucradas en la planeación del desarrollo urbano
- Disponer de un IMPLAN preparado para llevar a cabo todo lo incluido en los diferentes planes de que disponga.

La implementación de este Programa de actuación es relativamente sencilla y se puede realizar en un corto periodo de tiempo.

PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO
	IMPLAN
	SEDATU
PRESUPUESTO ESTIMADO	
<b>Plan estratégico del IMPLAN como ente regulador, planeador y gestor del suelo urbano de La Paz</b>	
	\$ 1,000,000.00 MXN
<b>Plan de capacitación del IMPLAN de La Paz</b>	
	\$ 100,000 MXN

## 2.3. Plan de participación ciudadana y académica en el desarrollo urbano de La Paz

La práctica de la gestión urbanística ha sido habitualmente opaca a los ojos de la población. En ocasiones, eso ha degenerado en la aparición de notables problemas para toda la ciudad. En un contexto como el actual, la sociedad civil ha adquirido un papel protagónico. La sociedad demanda estar involucrada en todos los procesos que les afectan en el día a día.

Dando entrada a la participación pública en los procesos desde el inicio o concepción de las ideas es más sencillo fundamentar todas las soluciones que se aportan a la ciudad.

Por otra parte, se hace necesario que la sociedad cuente además con opiniones formadas sobre los temas y asuntos a debatir. En ese sentido, resulta de vital importancia incorporar al debate sobre propuesta a la Academia. Aprovechando una de las fortalezas más importantes de la sociedad paceña, se propone que la Academia adquiera un papel relevante como think tank o generador de opinión cualificada sobre el desarrollo urbano.

En ese tenor, y de acuerdo a todo lo explicado anteriormente, conviene en este punto establecer la manera en que se va a dar voz y representación tanto a la ciudadanía como a la academia en el monitoreo constante de las políticas de desarrollo urbano de la ciudad.

### 2.3.1. Objetivo general

Abrir los procesos urbanísticos ciudadanos de una manera adecuada a la academia y ciudadanía.

### 2.3.2. Objetivo específico

- Generar las capacidades y mecanismos adecuados para introducir la opinión ciudadana en el desarrollo urbano de la ciudad.

- Robustecer las capacidades de monitoreo público de la Academia y la comunicación de la misma a la población.

### 2.3.3. Estrategias

- Emplear el “Como Vamos La Paz” como principal punto de difusión de información sobre indicadores urbanos de seguimiento e información sobre el desarrollo urbano de la ciudad.
- Desarrollar la plataforma de talleres ciudadanos que permita conseguir foros para transmitir y debatir sobre estos datos.
- Fomentar la actividad investigadora sobre los procesos urbanos en la ciudad con objeto de proporcionar respuestas formadas a las inquietudes de la población.

### 2.3.4. Acciones

#### Plataforma de participación pública

Como Vamos La Paz dispone ya en estos momentos de una plataforma de difusión y comunicación establecida (internet y publicaciones en los medios de comunicación). La Plataforma de participación ciudadana está ya preparada, por lo tanto, en este caso concreto únicamente habría que preparar el esquema de transmisión de datos urbanos a la población.

De este modo se propone que se ponga a disposición de la población todos los planes y proyectos que se vayan desarrollando. Esta plataforma puede servir como punto de partida para conseguir recabar la opinión ciudadana sobre cada uno de esos aspectos.

Además el Como Vamos La Paz está directamente liderando el taller ciudadano #Movilízate. Este taller o foro es el idóneo para canalizar los mensajes de difusión y proponer el espacio de debate o encuentro en que se consensuen las ideas que tenemos sobre la ciudad.

Se pretende que esta sea una iniciativa puramente ciudadana que aproveche los medios existentes, por eso, a priori no debe suponer ningún costo ni inversión.

#### Laboratorio Urbano. URBANLAB

Urbanlab es la plataforma de investigación que puede crearse a partir de la estructura académica existente. La Paz presenta un gran conjunto de académicos expertos en diferentes temas referentes a la ciudad. Urbanlab tiene por objeto ser el espacio común de investigación sobre los procesos urbanos y el impacto de los mismos sobre la economía paceña.

De este modo, se propone que Urbanlab tenga como objetivos:

- Monitorear desde un punto de vista técnico (cuantitativo) el desarrollo urbano de La Paz en BCS
- Contribuir a dar una opinión formada sobre el desarrollo local desde una perspectiva local
- Contribuir a justificar técnicamente propuestas lógicas y sustentables de desarrollo urbano
- Robustecer y apoyar las acciones del Como Vamos La Paz como contrapeso a las iniciativas e ideas de desarrollo no sustentable
- Desarrollar una corriente de jóvenes profesionistas con una visión sustentable e integral de la ciudad
- Poner a disposición de la ciudad de una base de datos abierta que permita conocer mejor la ciudad

Se propone además que Urbanlab tenga las siguientes líneas de investigación:

- Desarrollo Urbano
  - Valor del Suelo. Distorsión en el mercado inmobiliario
  - Análisis de instrumentos de planeación existentes y su impacto en el crecimiento de la mancha urbana y la generación de externalidades negativas

- Análisis del Marco Jurídico
- Actualización del GIS y ayuda a la mejora del catastro
- Monitoreo del desarrollo urbano (Base de datos actualizada sobre licencias de obra, recalificación de usos de suelo,...)
- Valoración de Activos Ciudadanos
  - ¿Cuál es el costo de oportunidad de que en vez de tránsito peatonal tengamos carros en el Malecón?
  - ¿Efectos positivos de la peatonalización?
  - Transporte Público
  - Generación de Base de Datos sobre costos de transporte público
  - Estimaciones del fraude al concesionario
- Enlace Ciudadano
  - Liderazgo y convocatoria de talleres ciudadanos
  - Difusión del trabajo desarrollado en los talleres #Movilízate
  - Propuesta de ejemplos de buenas prácticas internacionales.

Con Urbanlab la actividad académica tendría una vinculación directa de divulgación y generación de conciencia de la sociedad paceña. Urbanlab se apoyaría en la estructura de las universidades. Se propone que el Departamento de Economía de la UABCS coordine y dirija las actividades investigadoras o docentes de esta intervención.

### 2.3.5. Implementación

Los resultados esperados con este Plan son:

Inclusión de la ciudadanía como parte de la actividad constante de monitoreo y de opinión sobre el desarrollo urbano.

Generación de capacidades para emitir opiniones técnicas fundamentadas por parte de la Academia.

La implementación de este Programa de actuación es relativamente sencilla y se puede realizar en un corto periodo de tiempo.

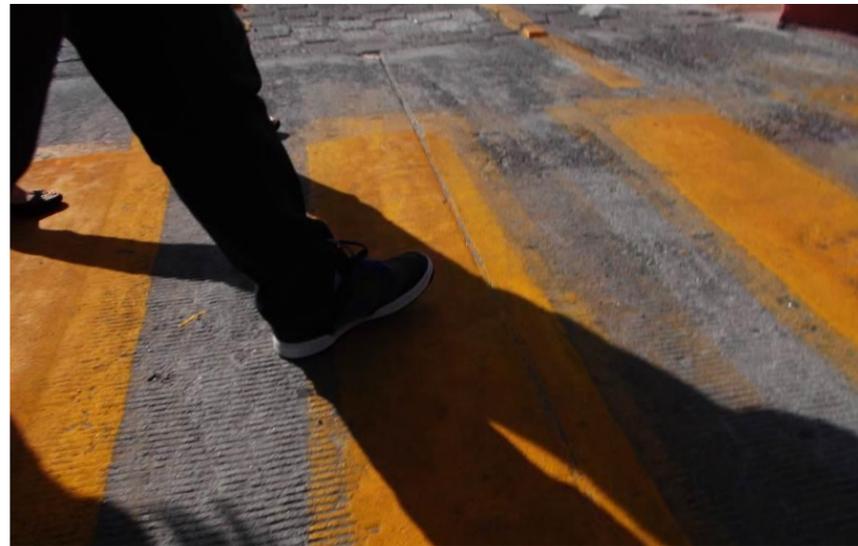
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO
	COMO VAMOS LA PAZ
	CIUDADANÍA
	ACADEMIA
PRESUPUESTO ESTIMADO	
<i>Plataforma de participación pública</i>	
	\$ 0 MXN
<i>Urbanlab</i>	
	\$ 0 MXN

### 3. PLAN DE ESPACIOS PÚBLICOS

Uno de los fundamentos para generar una ciudad más sustentable radica en el fomento a los medios de transporte no motorizados, principalmente al modo más básico de la movilidad, caminar.

El presente plan quiere apostar con fortaleza a la creación de espacios públicos de calidad que promuevan la convivencia entre los ciudadanos además de ofrecer una alternativa sustentable a las movilidad privada.

Adicionalmente, la generación de espacios públicos puede aportar beneficios a la salud aumentando la actividad física de los paceños, además de que el incremento en la movilidad peatonal es directamente proporcional a la reducción de viajes en transporte privado, disminuyendo las externalidades como contaminación, accidentes y una mala imagen urbana y creando beneficios generalizados para la sociedad.



Las tendencias de crecimiento han dejado que el automóvil se vuelva el protagonista de la ciudad. Perdiendo el concepto de ciudad como medio de interacción entre ciudadanos y limitándolo como zona de

paso entre un origen y un destino. Los espacios públicos se dedican en más del 80% a vialidades y estacionamientos, creando al automóvil como la aspiración económica de todos los ciudadanos.

Además de no contar con el espacio necesario para hacer los recorridos a pie agradables, la ciudad se caracteriza por su gran expansión y falta de tejido con uso mixto, creando distancias largas y muchas veces imposibles de abarcar caminando, en especial con el clima extremo que se presenta en los meses de más calor y en las horas más cálidas del día.

Las formas de contrarrestar estos inconvenientes es generando espacios públicos que sean agradables y atractivos, con puntos de interés y actividades sobre los corredores peatonales que buscan potencializar y que inviten al usuario del vehículo a cambiar de modo de transporte del privado al no motorizado.

El objetivo general debe ser recuperar el espacio que actualmente está entregado al automóvil para los ciudadanos, humanizar los puntos estratégicos de la ciudad que permitirán ir cambiando las tendencias actuales. Ofrecerle al paceño una alternativa para disfrutar su ciudad caminando, convivir y compartir, que se vuelva a identificar con la ciudad y su comunidad.

Las calles son espacios que originalmente fueron planteadas para desarrollar la vida pública de la ciudad, sin embargo, en las últimas décadas, con el incremento del número de vehículos, perdieron esta cualidad de espacio para la convivencia, para volverse espacio dedicado exclusivamente al paso de los vehículos. Esto ha desgastado la vida comunitaria, generando segregación entre la sociedad y espacios públicos sin calidad ni atractivo.

Es indispensable para modificar estas tendencias incrementar la presencia de las personas en las calles, en lugar de promover que sean las máquinas que dominen en nuestros espacios, en especial aquellos que cuentan con un valor agregado como el malecón. Se debe propiciar el encuentro ciudadano que a su vez, permitirá incrementar la seguridad y reducir los accidentes vehiculares. Se deben de permitir itinerarios que garanticen el paso cómodo de las

personas, además de zonas de descanso y la observación pausada de los atractivos en el recorrido.

Se pretende que el paceño recupere el espacio que le pertenece a todos en un espacio comunitario que cualquiera puedan disfrutar, no sólo aquellos con las posibilidades económicas de tener un automóvil, desarrollando una ciudad más equitativa y más disfrutable por sus habitantes y visitantes.

Para lograr que este objetivo general de recuperar el espacio público (EP) para el ciudadano se presenten los siguientes objetivos específicos que guiarán las acciones y los proyectos a realizar:

EP 1. Aprovechamiento del frente de agua urbano en la remodelación y pacificación del tránsito en el Malecón, buscando mejorar la calidad de vida del paceño ofreciéndole un espacio público de calidad enfocado al peatón y ciclista, aprovechando y revalorizando la zona más atractiva la ciudad.

EP 2. Regeneración del centro histórico a través de medidas de peatonalización y creación de zonas de coexistencia de tránsitos, con una reurbanización de vialidades que favorezca el recorrido del peatón y revitalice el comercio y el desarrollo de la vida pública en el centro.

EP. 3. Creación de un anillo verde sobre todo el largo de ambos bordos así como las zonas de paseos en los cerros y los actuales parques y zonas de recreación generando un parque lineal que permita conectar la ciudad para los peatones y ciclistas.

EP.4. Generación de calles verdes e itinerarios peatonales que permitan continuidad en los recorridos y conecten la ciudad, las áreas de generación con los nodos de transferencia multimodal y las zonas de interés.

### 3.1. Aprovechamiento del frente de agua urbano\_ Remodelación del Malecón

#### 3.1.1. Objetivo general

Recuperar los espacios públicos para el ciudadano: Una ciudad más humana.

#### 3.1.2. Objetivo específico

El malecón es el punto más característico de la trama urbana de la ciudad de La Paz, así como el más legible en el mapa y punto referencial indiscutible de La Paz. No sólo juega el rol del espacio público con la mayor tasa de utilización sino también representa el punto con mayor actividad comercial, recreativa y turística.

Es indispensable revalorizar el espacio que actualmente se encuentra dominado por el paso de vehículos privados y subutilizado por los dueños de los predios que mantienen el mercado inmobiliario distorsionado.

Utilizar el espacio más valioso de la ciudad en el paso y estacionamiento de vehículos, mientras se restringe el espacio para el paso del peatón, ciclista e inclusive para el uso del comercio es inadmisibles, por lo que se propone una redistribución del espacio, enfocado a generar un nuevo concepto de disfrute del malecón que consista en caminar y andar en bici más que en recorrerlo con el automóvil.

#### 3.1.3. Estrategias

Para lograr el objetivo de aprovechar el espacio disponible de frente de agua y darle el valor como espacio público que le corresponde, se deben de pensar en las siguientes medidas:

- Retirar el espacio disponible para estacionamientos.
- Disminuir el espacio disponible para el vehículo privado a un solo carril y de preferencia sin continuidad para asegurar que los que toman la vialidad no sean tránsito de paso.

- Crear hitos que busquen delimitar de manera clara y objetiva los puntos importantes del malecón y favoreciendo una transición entre la ciudad y dicho espacio.
- Recuperar el espacio existente resaltando los actuales monumentos históricos.
- Crear oasis de vegetación en el centro, en los cuales las personas puedan disfrutar, encontrar zonas de estar, y de igual manera se relacionen directamente con las cuerdas que se encuentran directamente en contacto con el malecón, desarrollando actividades comerciales con distintos enfoques.
- Generar espacios culturales, como un área de exposiciones que propicie la convivencia, la expresión, el arte, la cultura y a su vez que ayuden a la ciudad a valorar su cultura tanto antigua como contemporánea.
- Creación de una zona de mercado en donde brindando un espacio de venta se incentive la economía de la ciudad. Propiciando el comercio cultural de la ciudad, se fomenta la participación ciudadana.

#### 3.1.4. Mejores prácticas

A lo largo de los años el malecón Álvaro Obregón ha logrado consolidarse como el principal hito turístico de la ciudad de La Paz, lo cual lo convierte en el principal elemento de bienvenida a la gente que la visita. Lo anterior es resultado de la prioridad que se le ha otorgado dentro de la pequeña gama de espacios públicos en la ciudad, convirtiéndolo de cierta manera en el espacio más adecuado para el desarrollo de vida urbana.



Imagen 3-1. Desarrollo de vida en el Malecón Álvaro Obregón, La Paz.

El malecón cuenta con una configuración de usos de suelo a lo largo de todo su emplazamiento que le permite desarrollar una serie de actividades de comercio y de recreación, así como la existencia de áreas destinadas a la vivienda. Sin embargo, más del 50% de sección transversal se encuentra destinada al tránsito rodado, lo que dificulta el tejido de las actividades y la vivienda con el corredor recreativo en el malecón. También, existen predios baldíos potencialmente utilizables para la implantación de nuevos equipamientos icónicos de la ciudad que permitan la consolidación de las actividades presentes y la promoción de nuevas.



**Imagen 3-2. Principales elementos y usos de suelo en el malecón de La Paz.**

El diseño de la sección del malecón en la mayoría del recorrido cuenta con una sección de 10m para tránsito rodado y 8m de malecón, a excepción de las plazas, donde existen 10 m para vehículos y de 20m a 50m para malecón. Lo anterior permite otorgar una continuidad peatonal en la totalidad del malecón paralelamente al flujo vehicular.

22



**Imagen 3-3. Seccione predominante y en plazas del Malecón, La Paz.**

Lo anterior permite describir lo que significa el malecón para la ciudad de La Paz, así como describir sus principales elementos. De esta manera se pueden distinguir los aciertos y problemas existentes en el funcionamiento de este espacio, y así, adoptar medidas que ayuden a mejorar el funcionamiento del sistema. Es por ello que en los siguientes apartados se llevará a cabo un análisis de las mejores prácticas en diferentes ciudades del mundo en este rubro.

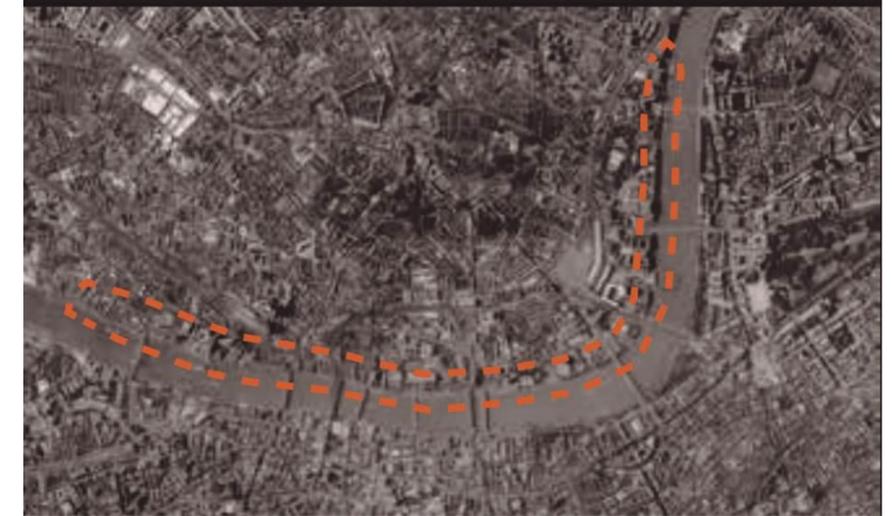
**Londres, Río Támesis**

El binomio “agua-tierra” es un claro ejemplo de la buena aceptación de la integración de dos entornos diferentes para la creación de espacios públicos, debido a la percepción de tranquilidad y armonía que existe en el nuevo entorno. Tal es el caso del frente peatonalizado en el río Támesis, donde se fomenta el desarrollo de actividades de convivencia, paseo, estancia, contemplación, turismo, juego, cultura, comercio y ferias.

Con la adhesión de nuevos equipamientos icónicos para la ciudad como el London Eye, el nuevo Ayuntamiento de Londres, entre otros, se crean puntos de atracción para la población residente, así como para los turistas, ambos con intenciones de llevar a cabo las actividades que ofrecen este tipo de intervenciones.

Este corredor cuenta con más de 5 km de recorrido sobre los márgenes del principal río de la ciudad, detonando de esta manera el potencial del corredor.

El recorrido mantiene a lo largo de su eje una serie de cambios en sus secciones, las que se acoplan a cada uno de los usos emplazados a las orillas de río.



**Imagen 3-4. Principal corredor peatonal en Támesis, Londres.**

El recorrido mantiene a lo largo de su eje una serie de cambios en sus secciones, las que se acoplan a cada uno de los usos emplazados a las orillas de río.

Dentro de las estrategias más sobresalientes de espacios públicos se pueden citar las siguientes:

- a) Creación de paseos de la ciudad hacia el río, así como a lo largo del mismo para lograr una mejor conexión entre la ciudad y el Támesis.
- b) Mejorar el acceso y la relación entre la ciudad y el río mediante la mejora del frente de río, creando bordes suaves y relocalizando el tráfico vehicular que circulaba a un lado del río.
- c) Incremento de las actividades en el agua, como la navegación y el remo.



Imagen 3-5. Elementos icónicos para la peatonalización, Londres.



Imagen 3-6. Nuevo Ayuntamiento Londres.

### Muelle 2000-Guayaquil, Ecuador

Este proyecto junto al río Guayas se encuentra totalmente enfocado a la regeneración urbana del malecón Simón Bolívar. Cuenta con 2.5 km de longitud, en los cuales se puede disfrutar de los grandes monumentos de la historia de Guayaquil, como el Hemiciclo a la Rotonda, museos, jardines, fuentes, centros comerciales, restaurantes, bares, patios de comida, así como muelles, desde donde se pueden abordar embarcaciones para realizar paseos por el río y miradores.

Esta es una de las obras-hitos de la ciudad y considerada un modelo a nivel mundial, además ha sido declarado como “espacio público saludable” por la OMS.

El principal motivo de su creación fue la revalorización del casco comercial de la ciudad, mediante la creación de espacios que proporcionarán la regeneración urbana.

El malecón 2000 es un lugar público en el que el visitante puede realizar múltiples actividades solo o en familia, es un circuito turístico que conjuga la arquitectura moderna con los legados históricos, la naturaleza y el entorno romántico natural que proporciona el río Guayas.



Imagen 3-7. Composición del Malecón 2000, Ecuador.

Dentro de las acciones específicas para el tratamiento del malecón, se pueden destacar dos importantes elementos: las áreas de juegos infantiles y ejercicios y los jardines en el malecón.

La zona de juegos infantiles y ejercicios fue creada para el esparcimiento de los habitantes de la zona, pero puede ser disfrutado por visitantes de cualquier región. En la zona de recreación de niños existe un conjunto de circuitos lúdicos para los más pequeños que visitan el malecón acompañados de sus padres, entre ellos la plaza del Vagón y sitios de descanso bajo la sombra de árboles que se han conservado del malecón anterior.

El área de juegos cuenta con una torre mirador, tobogán, resbaladeras, puentes colgantes, hamacas, carruseles y demás juegos que incentivan a los niños a divertirse sanamente en un lugar tranquilo y seguro. Se ha diseñado además una pista de patinaje.



Imagen 3-8. Pista de carro en el Malecón 2000, Guayaquil.



Imagen 3-9. Plaza del Vagón, Guayaquil.

El área de comida tiene dos tipologías: la primera contiene un establecimiento de comidas rápidas y servicios generales para el público que visita el área, la segunda es el bar-restaurante.



Imagen 3-10. Comercio en el Malecón 2000, Guayaquil.

La zona de ejercicios está dotada de equipos para aeróbicos y ejercicios al aire libre y es lugar de reunión de personas que desde muy temprano trotan todos los días en el Malecón 2000.



Imagen 3-11. Espacios destinados a la actividad física en Malecón 2000, Guayaquil.

La otra vertiente distintiva del malecón, son la incorporación de jardines, que convierten al tramo donde están instalados en uno de los más hermosos y coloridos, porque además de contar con plazas y plazoletas creadas para complementar la belleza que confiere la naturaleza, puede conocer la diversidad de más de 350 especies vegetales nativas y las que han sido introducidas al país.



Imagen 3-12. Jardines del Malecón 2000, Guayaquil.

En este lugar se encuentra el Pabellón de los Donantes que es un reconocimiento a las donaciones voluntarias recibidas para llevar a cabo esta obra. De acuerdo al orden de sucesión en que éstas fueron hechas se puede ubicar el nombre de los aproximadamente 48.400 donantes por medio de un sistema computarizado que ubica la placa y el número de fila en que se encuentra el donante. El pabellón está iluminado para dar realce a las 32 placas de cristal templado en que se encuentran tallados los nombres.



Imagen 3-13. Pabellón de los Donantes en Malecón 2000, Guayaquil.

### Playa de la Concha, San Sebastián

La Playa de la Concha se ha convertido en una de las playas más famosas de España, gracias a su belleza natural y a las estrategias puestas en marcha por parte del ayuntamiento en materia de recuperación de espacios públicos de la ciudad. Dentro de estas estrategias se encuentra el Plan de Movilidad de San Sebastián, en donde se impulsan los itinerarios peatonales, costeros, por parques urbanos, entre puentes y de bicicletas, así como la total peatonalización de algunas calles, a manera de generar un tejido urbano de la playa con el resto de la ciudad.

La red de itinerarios cubre la mayor parte de la ciudad, garantizando así el acceso a las personas hacia cualquier parte de la misma, aun cuando las condiciones naturales son adversas se han instalado estructuras que permiten ligar cada uno de los itinerarios.

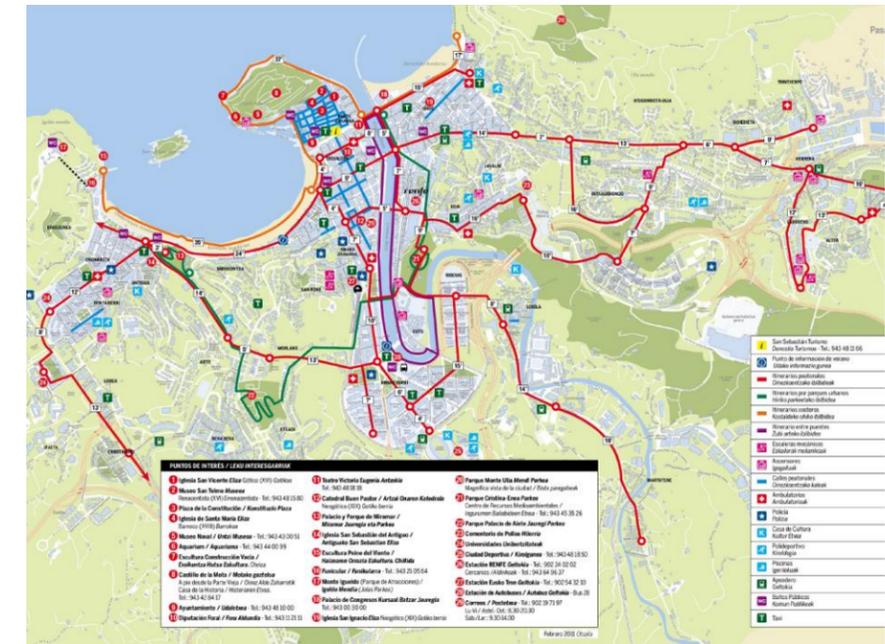
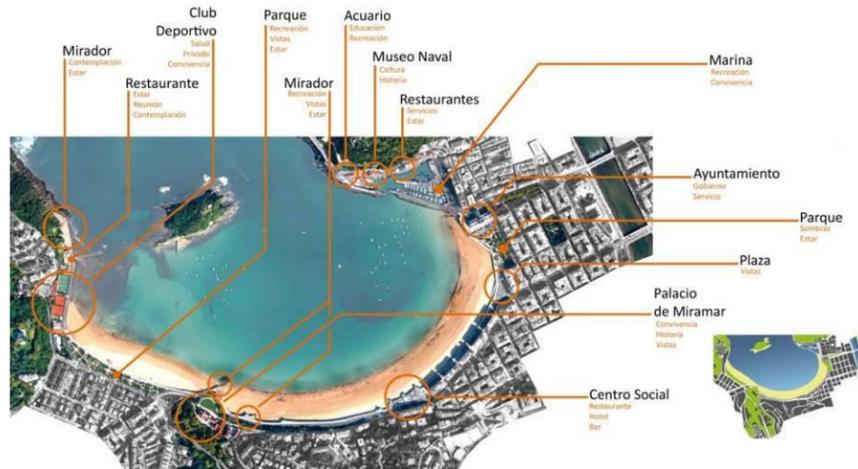


Imagen 3-14. Red de Itinerarios en San Sebastián, España.

El itinerario costero recorre las tres playas de San Sebastián, Ondarreta, La Concha y Zurriola, cubriendo así todo el frente costero de la ciudad y enlazándose con otros itinerarios. El resto de los itinerarios se dispersan por toda la ciudad, a excepción de las calles peatonales que se concentran en la zona centro.

Los principales equipamientos establecidos en las dos más importantes playas del conjunto (Ondarreta y La Concha) específicamente miradores, restaurantes, clubes, parques, plazas, museos, acuarios, así como su atractivo natural, le otorgan al itinerario costero un potencial enorme de uso por parte de los residentes y turistas.



**Imagen 3-15. Principales elementos de las Playas Ondarreta y La Concha, San Sebastián.**

Por otra parte, la continuidad peatonal que se mantiene en la playa es resultado del diseño de secciones, en donde se le otorga al peatón y a la bicicleta el espacio suficiente para llevar a cabo las actividades de esparcimiento de la playa.

En la mayor parte del itinerario costero se incluyen accesos directos a la playa y al resto de la ciudad, por lo que se genera una permeabilidad entre estos dos entornos.



**Imagen 3-16. Correlación del palaya y la ciudad, San Sebastián.**

### Malecón, Puerto Vallarta

El Nuevo Malecón fue reconocido como el mejor proyecto de diseño urbano dentro de la XII Biental Nacional de Arquitectura Mexicana 2012, así como también el reconocimiento a La Mejor Obra del Año en Urbanismo del 2012. Con esta obra de renovación, Puerto Vallarta cuenta hoy en día con el mejor espacio público que se ha construido en los últimos años en México. Una gran obra hecha a la medida de un destino turístico, considerado no solo como uno de los mejores en nuestro país, sino también a nivel mundial.

El Malecón se ubica en el centro histórico de Puerto Vallarta y es un paseo marítimo de 870 metros de longitud que inicia en Plaza Pescadores y se extiende hasta la Plaza de Armas. El Malecón es un icono emblemático de la ciudad. Conformado por un rompeolas ubicado frente al mar y una avenida con un amplio corredor peatonal. Muchas palmeras nuevas y cómodas bancas proporcionan asientos con sombra.



**Imagen 3-17. Corredor Peadonal y de Bicicletas, Puerto Vallarta.**

El Malecón es considerado el monumento histórico más importante para los vallartenses, también conocido por sus diversas manifestaciones artísticas y eventos culturales presentes a lo largo del recorrido.

El objetivo del proyecto de renovación de este espacio público fue el de mejorar la identidad local recuperándolo a la escala humana y promover su posición en la Industria Turística. La obra estableció como prioridad a los peatones y su comodidad, dando así la pauta para su diseño.

En la pavimentación se adoptó la técnica de piedra de río, tradicional en las banquetas de la ciudad, incorporando símbolos y figuras inspiradas en la cultura huichol.



**Imagen 3-18. Nuevos elementos para la generación de vida, Puerto Vallarta.**

El efecto "Claro de Luna" puede disfrutarse de día o de noche, por la mezcla de la vegetación local y la vista sobre el mar. Esta estrategia de iluminación también evita la alteración del ecosistema local.

**Moll de la Fusta, Barcelona.**

El desarrollo de este proyecto de remodelación tuvo como premisas fundamentales el restablecer la comunicación entre la ciudad y el mar y organizar una estructura vial que canalizará el tránsito urbano.



**Imagen 3-19. Moll de la Fusta, Barcelona.**

En la remodelación de 1987 se construyó la Ronda Litoral para el tránsito rodado a un nivel inferior, el paseo peatonal y un estacionamiento.



**Imagen 3-20. Paseo Peatonal en el Moll de la Fusta, Barcelona.**

El paseo peatonal se diseñó con dos niveles, uno inferior justo al borde del mar y otro superior. Para salvar la Ronda y los niveles del paseo para peatones se instalaron puentes basculantes.



**Imagen 3-21. Puentes basculantes, Muelle de la Fusta.**

En la actualidad existen pabellones ondulados de madera que sirven de techumbre a los restaurantes instalados en el lugar, por lo que se otorga cierto toque estético.



**Imagen 3-22. Langosta de Gambrinus, Barcelona.**

De entre los restaurantes instalados, destacó el Gambrinus, en el que se instaló una gigantesca langosta de 15m de envergadura, la cual, tras el cierre del local la obra quedó en el mismo lugar, se restauró y acabó convirtiéndose en un icono ciudadano que aporta identidad a su frente marítimo, así como un símbolo de la remodelación que sufrió la costa.

En la remodelación se mantuvieron las palmeras que ya existían desde hace años en el Paseo Colón. También hay palmeras en el mismo muelle, ordenadas en una cuadrícula de 17 m entre ellas.



**Imagen 3-23. Ordenación de palmera en Muelle de la Fusta, Barcelona.**

**Hamburgo, Alemania**

Una de las contribuciones más celebres en espacio público, es la propuesta del arquitecto Enric Miralles Moya. Su diseño produce un juego alternativo entre la ciudad y el agua, estableciendo diversos niveles de contacto y accesibilidad. Cabe destacar que el río Elbe produce inundaciones entre dos o tres veces al año, por lo que el diseño debió contemplar este factor a fin de proveer seguridad a los usuarios.



**Imagen 3-24. Vista del río Elbe, Hamburgo.**

Se creó una gran plataforma flotante que discurre longitudinalmente paralela al canal, y que brinda acceso a los botes a la vez que incluye elementos de jardinería.



**Imagen 3-25. Plataforma flotante, Hamburgo.**

El paseo bajo, ubicada a 4.50 m es usada mayormente por peatones que permite ver al río desde una zona segura. Los volados de los edificios conforman una cobertura virtual que enfatiza direccionalidad, protección y a la vez apertura de vistas.



**Imagen 3-26. Paseo peatonal bajo, Hamburgo.**

A nivel de la calle se crea una plaza longitudinal de 7.50 m, separando el tráfico peatonal del vehicular. Contiene también áreas de juego y zonas peatonales.



**Imagen 3-27. Plaza longitudinal, Hamburgo.**

### Conclusiones del análisis

A partir de la observación de las mejores prácticas en el mundo, se puede determinar las necesidades de espacio público que tiene el malecón y las posibilidades que existen para desarrollar el espacio y mejorar la calidad de vida de todos los paceños así como de sus visitantes, ofreciendo los mayores beneficios del espacio más llamativo de la ciudad.

### 3.1.5. Análisis del entorno

Para realizar una propuesta conceptual correcta de un corredor tan vinculado con la vida de los paceños, el estudio estático sobre un solo momento del año no es suficientemente representativo de las condicionantes a las que se ve sometido el malecón durante todo el año, es necesario realizar un estudio bioclimático.

Basado en los datos Climáticos Normales, Extremos y Mensuales

**Espacio Público con frente de agua**

- Los usos mixtos enriquecen al espacio público con actividad.
- El espacio público sirve para mover personas.
- El espacio público permite leer y entender las ciudades.
- El espacio público como medio para conocer nuestro entorno e historia.
- El espacio público fomenta valores deportivos y de convivencia.
- Los eventos culturales transforman el espacio y viceversa, aportando educación a la comunidad.
- El mobiliario urbano le da funcionalidad y humaniza el espacio.
- La mezcla de usos y la red de espacios públicos urbanos es básica para que un espacio público funcione.

proporcionados por la Estación Meteorológica No. 000003074 del Servicio Meteorológico Nacional y el archivo Climático Estándar para Simulación (creado a partir de las recomendaciones de ASHRAE y el US Department of Energy), el presente documento tiene como objetivo el análisis de las condiciones climatológicas de la ciudad de La Paz para un posible aprovechamiento para el desarrollo urbano. En concreto, el estudio se centra en la zona delimitada por la propuesta conceptual para la semi peatonalización o peatonalización completa del malecón.

### Climatología

La Paz es una ciudad ubicada al sur de la península de Baja California, sobre las coordenadas geográficas 24°08'31" N y paralelo 110°18'; capital del estado de Baja California Sur y a su vez cabecera del municipio de La Paz.



La ciudad de La Paz tiene un clima muy seco, influenciado por las zonas de desiertos que la rodean. Se sitúa al norte del Trópico de Cáncer (límite entre climas cálidos y monzones).

La Paz comparte el característico clima desértico del Desierto de Sonora que abarca parte de los estados norteños mexicanos de Sonora, Baja California y Chihuahua, además de parte de Arizona,

Imagen 3-28. Conclusiones del análisis de mejores prácticas en el mundo. Fuente: Elaboración propia

Nevada, California y Nuevo México en los Estados Unidos de Norteamérica.

De acuerdo al archivo Histórico (con registros de 1951-2010), se establecen los siguientes valores de temperatura máximos y promedio. Se marcan en una paleta de color para distinguir la variación de temperatura empezando por el azul (baja temperatura) y Rojo (alta temperatura):

Temperatura (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Absoluta</b>													
Máxima histórica WB	37.0	38.0	39.0	39.0	40.0	48.0	49.0	42.0	42.0	41.0	40.0	39.0	49.0
Máxima	31.1	32.0	32.2	35.0	36.5	37.4	37.7	37.1	36.7	36.4	34.1	31.7	37.7
Mínima	13.5	14.1	14.2	16.2	20.5	22.5	24.0	24.9	22.6	21.2	17.1	14.3	13.5
Mínima histórica WB	1.5	5.0	5.0	7.0	10.0	11.0	11.5	11.0	11.0	9.5	6.0	1.5	1.5
Media	22.1	22.3	23.5	25.0	28.8	29.8	31.1	30.9	29.4	28.9	25.6	22.4	26.6

Es posible a partir de este mismo archivo Histórico, describir la variación de temperatura a lo largo del año, permitiendo conocer por hora y por mes, los puntos en los cuales se tendrá mayores temperaturas en la zona.

Temperatura (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Medias horarias</b>													
1:00	20.2	20.4	21.3	22.8	26.2	27.7	29.3	29.3	27.8	26.8	23.5	20.4	24.6
2:00	19.7	19.8	20.7	22.1	25.6	27.2	28.8	28.8	27.4	26.3	22.9	19.8	24.1
3:00	19.2	19.2	20.1	21.6	25.2	26.8	28.5	28.4	26.9	25.7	22.3	19.2	23.6
4:00	18.8	18.8	19.7	21.3	24.8	26.6	28.3	28.2	26.6	25.4	21.9	18.8	23.3
5:00	18.5	18.5	19.4	21.0	24.6	26.4	28.2	28.0	26.4	25.1	21.6	18.5	23.0
6:00	18.3	18.2	19.2	20.8	24.5	26.3	28.1	27.8	26.2	24.8	21.4	18.3	22.8
7:00	18.1	18.1	19.2	21.1	25.1	26.8	28.5	28.1	26.4	24.9	21.3	18.2	23.0
8:00	18.5	18.7	20.2	22.3	26.3	27.8	29.4	28.8	27.3	26.0	22.3	18.8	23.9
9:00	20.1	20.1	21.7	23.9	27.7	29.0	30.3	29.8	28.6	27.6	23.9	20.3	25.2
10:00	22.0	21.7	23.3	25.4	29.1	30.1	31.3	30.9	29.7	29.2	25.6	22.0	26.7
11:00	23.6	23.2	24.9	26.7	30.4	31.1	32.2	31.9	30.7	30.6	27.2	23.7	28.0
12:00	24.9	24.6	26.1	27.8	31.4	31.9	32.9	32.7	31.4	31.8	28.5	25.1	29.1
13:00	25.8	25.7	27.0	28.5	32.2	32.5	33.4	33.4	32.0	32.6	29.4	26.2	29.9
14:00	26.4	26.4	27.6	29.0	32.8	32.9	33.8	33.7	32.5	33.1	30.0	26.9	30.4
15:00	26.6	26.9	27.9	29.2	33.1	33.1	34.0	34.0	32.7	33.3	30.3	27.2	30.7
16:00	26.4	26.9	27.9	29.2	33.1	33.2	34.0	34.1	32.6	33.1	30.0	27.0	30.6
17:00	25.7	26.5	27.5	28.8	32.8	32.9	33.8	33.9	32.2	32.4	29.2	26.3	30.2
18:00	24.6	25.7	26.7	28.0	32.1	32.5	33.3	33.4	31.6	31.4	28.1	25.1	29.4
19:00	23.8	24.6	25.6	27.0	31.1	31.8	32.7	32.6	30.8	30.5	27.3	24.3	28.5
20:00	23.2	23.8	24.8	26.2	30.2	31.0	32.1	32.0	30.2	29.9	26.6	23.6	27.8
21:00	22.6	23.1	24.1	25.5	29.4	30.3	31.5	31.4	29.7	29.3	26.0	23.0	27.2
22:00	21.9	22.4	23.4	24.7	28.6	29.6	31.0	30.9	29.1	28.6	25.3	22.3	26.5
23:00	21.3	21.7	22.7	24.0	27.8	29.0	30.4	30.3	28.6	28.0	24.6	21.6	25.8
0:00	20.7	21.0	22.0	23.3	27.0	28.3	29.8	29.7	28.1	27.3	24.0	21.0	25.2

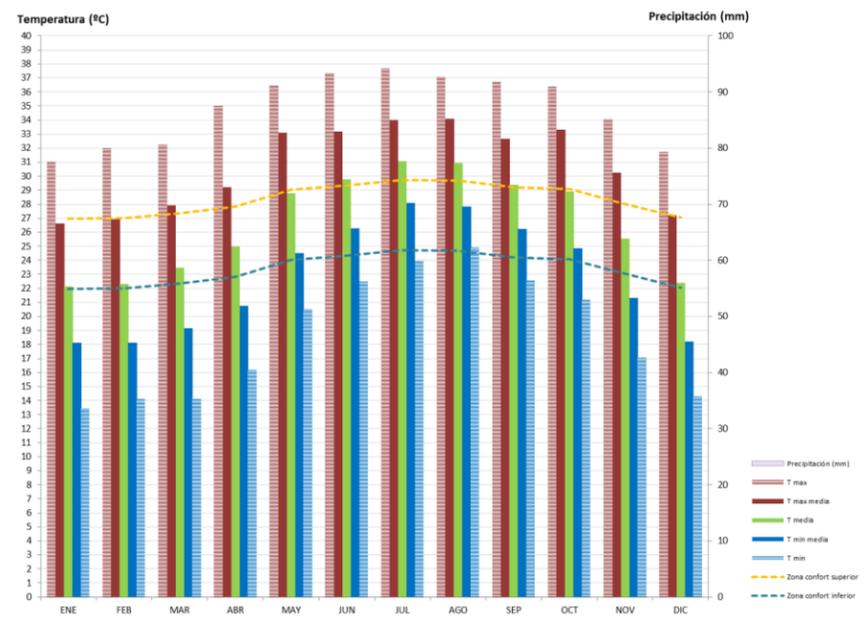
Con una alta radiación solar, La ciudad de La Paz tiene una nubosidad promedio de 50%, con un promedio de 30 días nubosos al año. La radiación presenta una variación de la altura del sol que va de los 43° en el solsticio de invierno a los 84° en el solsticio de verano. Se tiene una máxima de 1031 W/m<sup>2</sup> de radiación directa y una máxima de 503 W/m<sup>2</sup> de radiación difusa promedio anual.

Radiación solar max	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
H Solar °	46	56	66	76	82	84	84	78	67	56	47	43	-
Rad directa W/m <sup>2</sup>	1031	1023	981	1021	966	943	943	903	986	980	1023	1005	1031
Rad difusa W/m <sup>2</sup>	365	434	461	503	502	501	502	478	489	415	401	331	503

% Nubosidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Medias horarias</b>													
1:00	68%	39%	63%	62%	48%	37%	35%	58%	69%	66%	64%	53%	55%
2:00	68%	42%	62%	60%	47%	37%	33%	59%	69%	65%	64%	52%	55%
3:00	68%	43%	60%	59%	40%	38%	31%	57%	71%	66%	64%	50%	54%
4:00	65%	43%	60%	58%	38%	37%	29%	56%	71%	67%	62%	47%	53%
5:00	66%	44%	60%	56%	36%	37%	29%	55%	71%	67%	60%	43%	52%
6:00	66%	43%	60%	54%	36%	37%	25%	54%	71%	67%	60%	43%	51%
7:00	66%	43%	59%	53%	31%	37%	23%	53%	71%	69%	61%	42%	51%
8:00	66%	44%	60%	52%	30%	27%	22%	53%	73%	68%	59%	38%	49%
9:00	65%	44%	31%	31%	29%	27%	29%	42%	58%	37%	40%	38%	39%
10:00	35%	41%	32%	37%	32%	30%	35%	47%	58%	38%	40%	33%	38%
11:00	38%	44%	37%	43%	34%	39%	42%	49%	63%	43%	40%	33%	42%
12:00	41%	49%	47%	54%	41%	47%	57%	54%	66%	44%	42%	33%	48%
13:00	43%	50%	49%	58%	42%	51%	60%	55%	68%	43%	40%	35%	50%
14:00	44%	50%	47%	56%	41%	49%	58%	54%	65%	45%	39%	34%	48%
15:00	43%	45%	45%	51%	39%	42%	57%	50%	63%	43%	36%	31%	46%
16:00	41%	40%	42%	49%	37%	33%	55%	44%	58%	38%	37%	30%	42%
17:00	71%	35%	41%	44%	34%	29%	50%	39%	54%	60%	69%	67%	49%
18:00	71%	36%	65%	73%	62%	34%	52%	63%	62%	60%	69%	65%	59%
19:00	71%	36%	65%	70%	61%	34%	50%	64%	63%	61%	68%	64%	59%
20:00	70%	35%	66%	69%	58%	34%	47%	61%	64%	61%	67%	62%	58%
21:00	69%	36%	66%	67%	56%	35%	46%	62%	64%	63%	66%	60%	58%
22:00	70%	37%	66%	66%	55%	35%	45%	60%	66%	64%	66%	60%	58%
23:00	69%	38%	65%	64%	52%	35%	42%	60%	67%	65%	65%	58%	57%
0:00	69%	38%	63%	64%	49%	36%	38%	58%	68%	66%	65%	56%	56%
% Mensual	60%	41%	55%	56%	43%	37%	41%	54%	66%	57%	56%	47%	51%
Nº días muy nubosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Nº días nubosos	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	100%
Nº días despejados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%

### Diagrama de confort

Mediante el análisis térmico es posible determinar las condiciones bajo las cuales las personas se sentirán confortables. Si bien las condiciones climatológicas no son controlables, el conocimiento de un dato como lo es el confort, puede ayudar a predecir las estrategias a tener en cuenta para el bienestar de las personas.



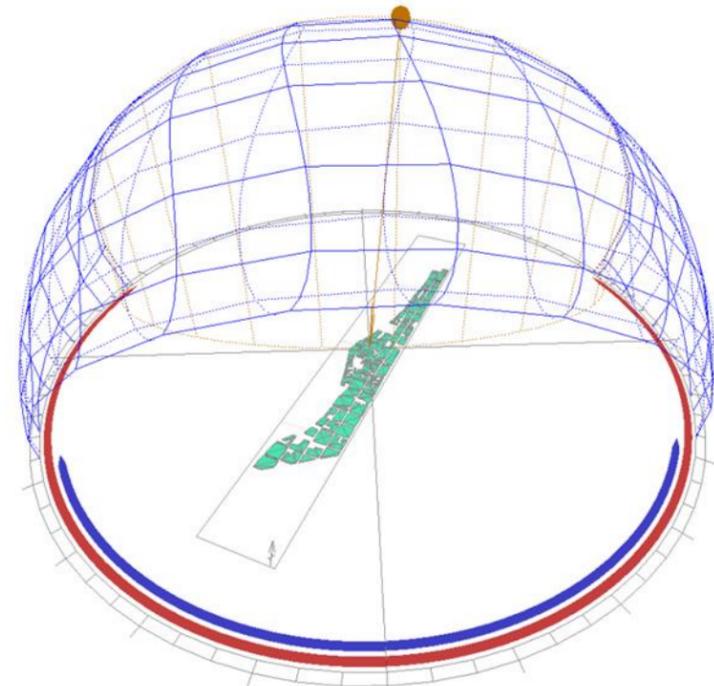
El diagrama muestra las condiciones de confort higrotérmico para ambientes exteriores. Los valores se han calculado por medio de la fórmula de Fanger para el cálculo del PMV (Predicted Mean Vote). Se reflejan las líneas de tendencia para la zona de confort a lo largo del año, la cual nos muestra una Zona de confort inferior que va de los 22°C en Enero a los 25°C en Julio, y una Zona de confort superior que va de los 27°C en Enero a los 30°C en Julio.

### Análisis de soleamiento

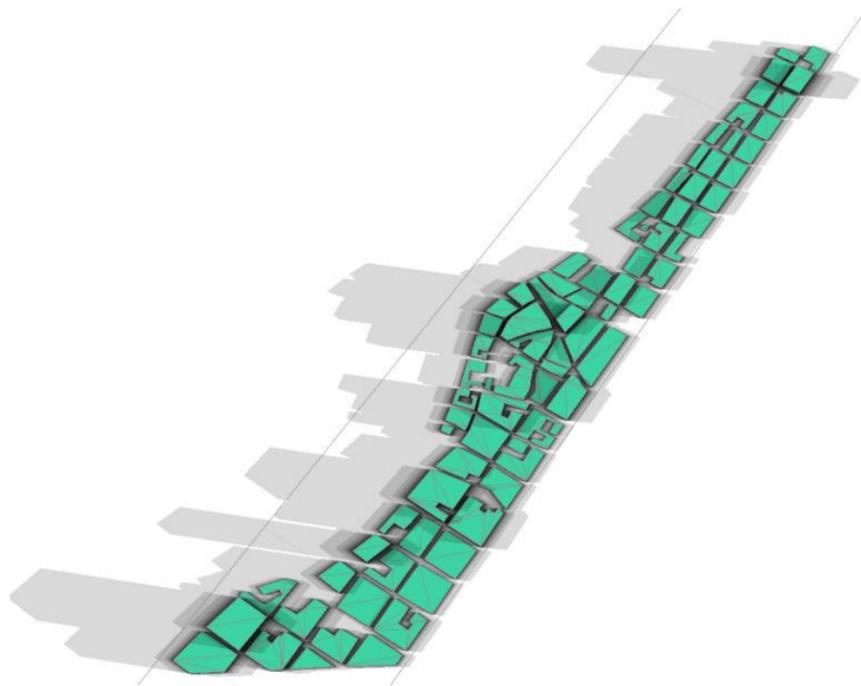
El estudio de soleamiento se ha realizado con el software de Diseño de Edificios Sustentables, Ecotec.

A partir de un modelo virtual realizado con Ecotec y con el archivo climático estándar para simulación, ha sido posible estudiar las sombras que produce el sol a lo largo del año en las coordenadas geográficas específicas de La Paz.

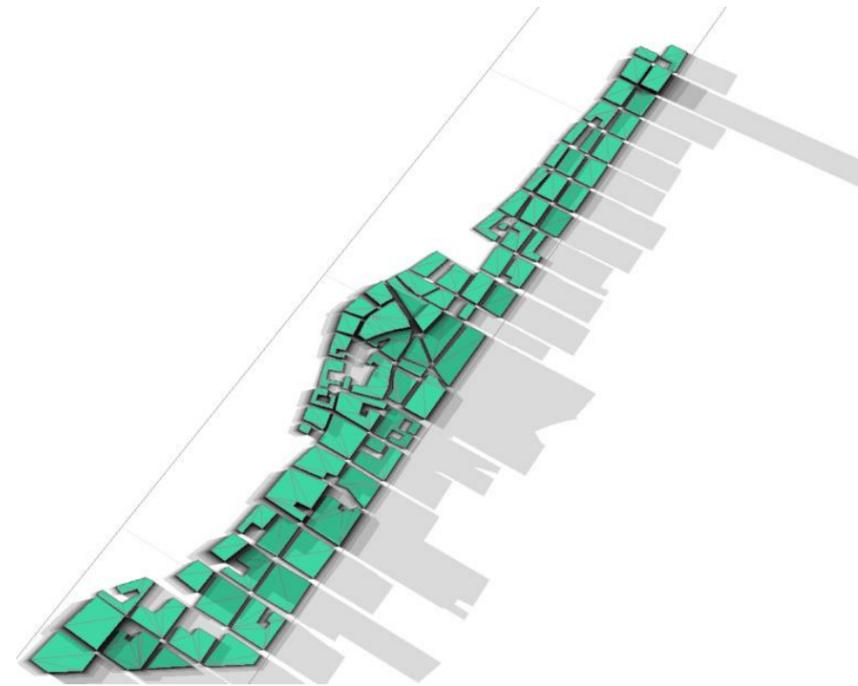
El modelo tiene en cuenta la fisonomía típica de los edificios en las primeras cuadras desde el malecón hacia la ciudad. Se han representado las alturas orientativas de cada uno de los núcleos.



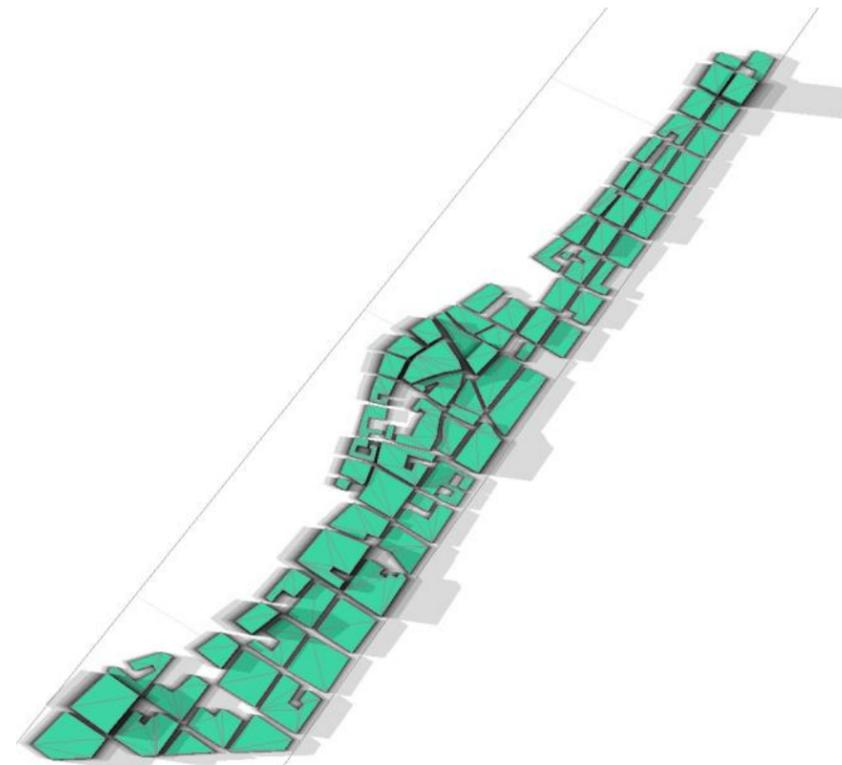
Como resultado del estudio, se adjuntan a continuación cuatro imágenes que presentan el análisis de sombras en los dos equinoccios y los dos solsticios del año (la simulación se realiza en intervalos de 30 min para las horas de luz de día).



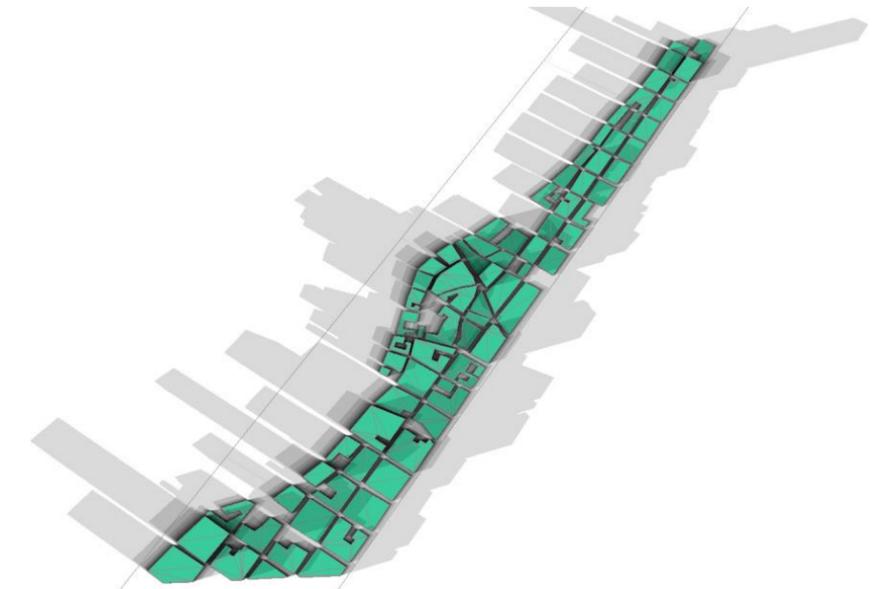
21 de Marzo; 6:30 hrs a 18:30 hrs



21 de Junio; 6:30 hrs a 20:00 hrs



21 de Septiembre; 7:00 hrs a 19:00 hrs



21 de Diciembre; 7:00 hrs a 18:00 hrs

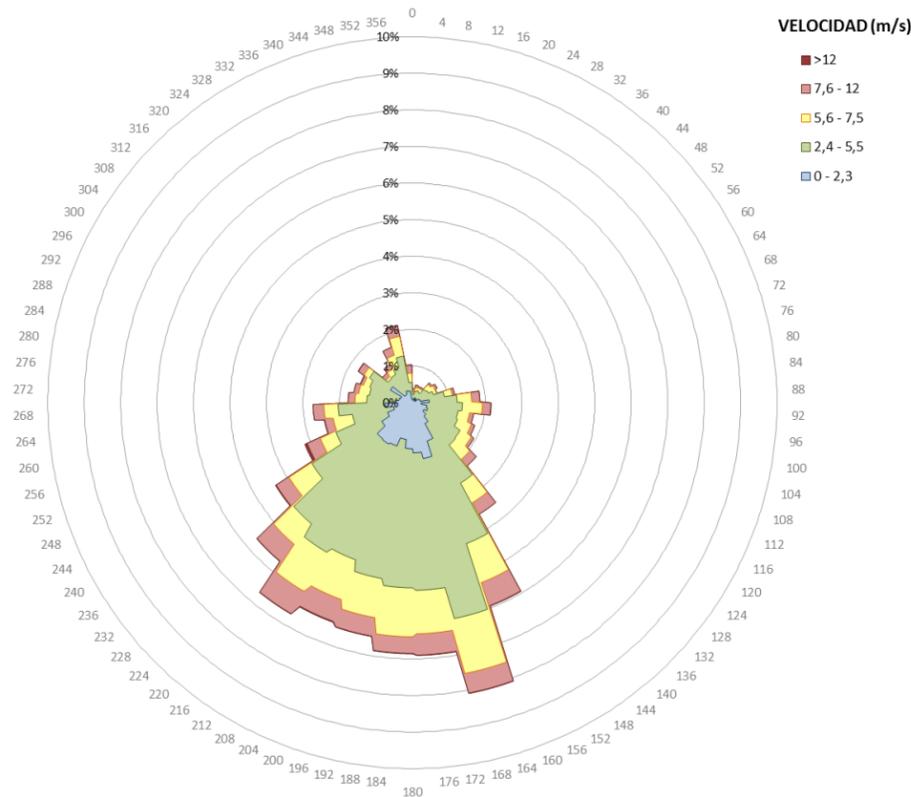
De este estudio de soleamiento se pueden exponer las siguientes conclusiones:

- El comportamiento del efecto sombra en invierno (diciembre) y verano (junio) es totalmente opuesto, por la inclinación/altura solar. Como resultado, en verano la sombra provocada por los edificios sobre la zona del malecón es prácticamente inexistente. En invierno se alterna según las horas del día.
- El diseño urbano deberá plantearse para las condiciones más críticas, que en este caso, coinciden con el régimen estival.
- La fuerte radiación solar por la verticalidad del sol (llega a 84° en el mes de junio), las condiciones climáticas tan calurosas, y la ausencia de sombra en el área de paseo del malecón, implican la necesidad de plantear estrategias urbanas de sombras al menos en los futuros espacios de reposo del malecón, si bien no en todo su recorrido.

**Análisis de viento. Estudio dinámico**

Dentro del estudio bioclimático el análisis del viento en la zona supone un aspecto crítico a tener en cuenta para el desarrollo y la planeación urbana.

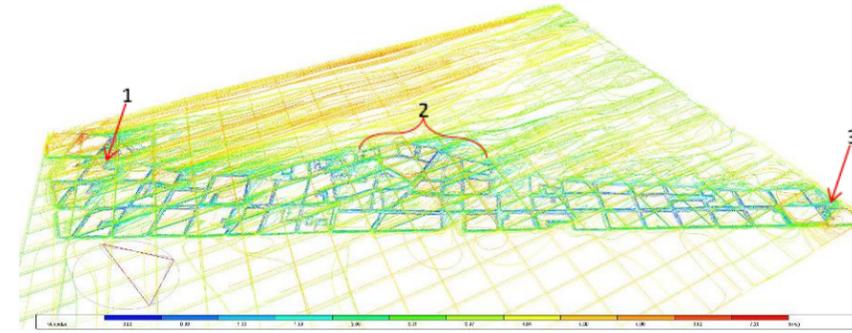
Tal y como se identifica en la rosa de los vientos de la ciudad de La Paz, el viento tiene un componente predominante SUR, con velocidades promedio entre 2.4 y 5.5 m/s.



El estudio de la dinámica del viento se realiza a partir de los datos de la rosa de vientos. Para este caso, se ha identificado una velocidad media de 5m/s con una componente de dirección del viento de 185° a partir de la posición Norte. El estudio se realiza en el software de diseño, simulación y visualización Design Builder.

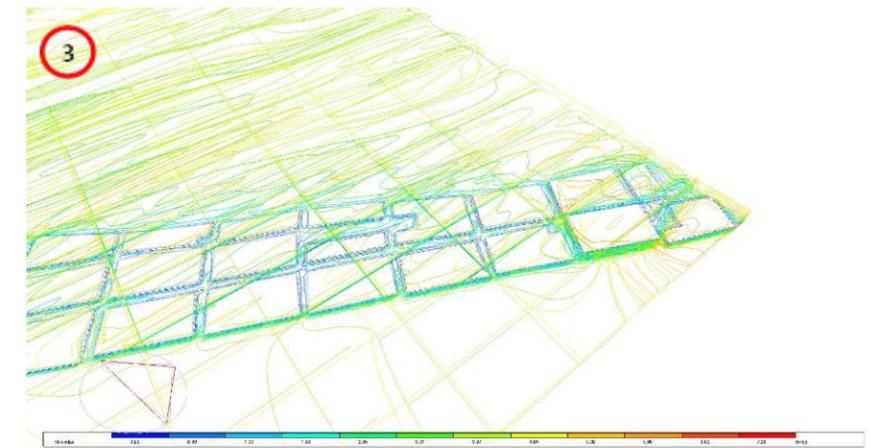
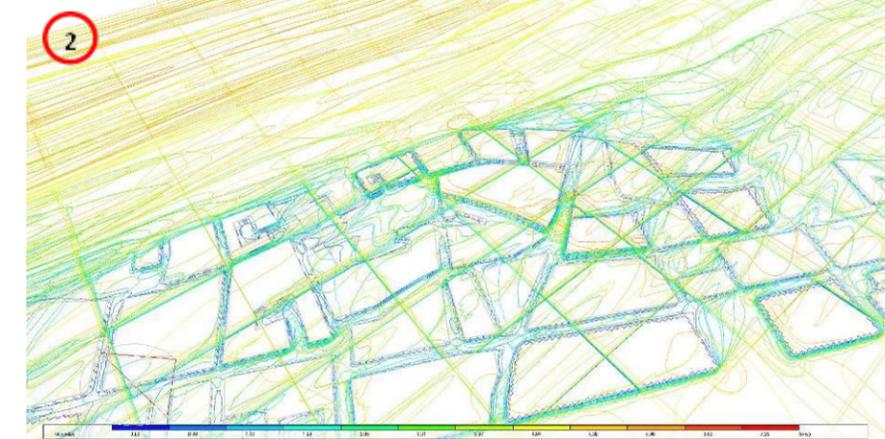
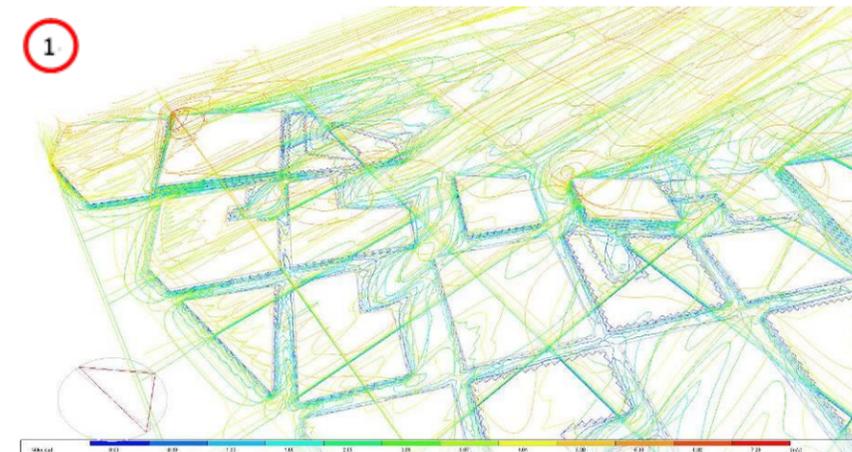
Se ha generado un análisis CFD genérico para analizar la influencia y recorrido del viento en el malecón y las primeras líneas de edificios.

El estudio manifiesta el comportamiento del viento en interacción con los edificios, mediante los vectores y contornos de velocidad. De esta manera es posible identificar zonas con velocidades del viento altas o con turbulencia.



Se ha elegido esta velocidad del viento debido a que puede generar discomfort, es capaz de producir pequeñas olas con crestas rompientes, agitar las hojas y ondular las banderas; sin embargo, como se aprecia el aire al romper con la estructura de edificios baja su velocidad permitiendo que pueda no ser apreciables de acuerdo a la escala de Beaufort de la Fuerza de los vientos. La velocidad del viento más alta se presentará a lo largo del malecón, en donde se encuentra la mayor cantidad de espacio abierto.

Es de tomarse en cuenta que la velocidad considerada es una velocidad límite de cambio de acuerdo a nuestra rosa de vientos.



El gráfico muestra los contornos de velocidad del viento diferenciados por color, la escala de color diferencia las velocidades de acuerdo a la intensidad (mientras más rojo, mayor velocidad, mientras más azul, menor velocidad).

Con los contornos de baja velocidad obtenidos en la simulación, se concluye que serán factibles las zonas de descanso en espacios abiertos sin que exista problema por la alta velocidad del aire.

En principio no se detectan áreas de alta velocidad en las zonas de estudio. Sin embargo, en caso de producirse en un futuro (por maximización de espacios abiertos que ahora se encuentren edificados), se podrán generar zonas arboladas o con obstáculos que permitan minimizar el impacto de la velocidad del viento.

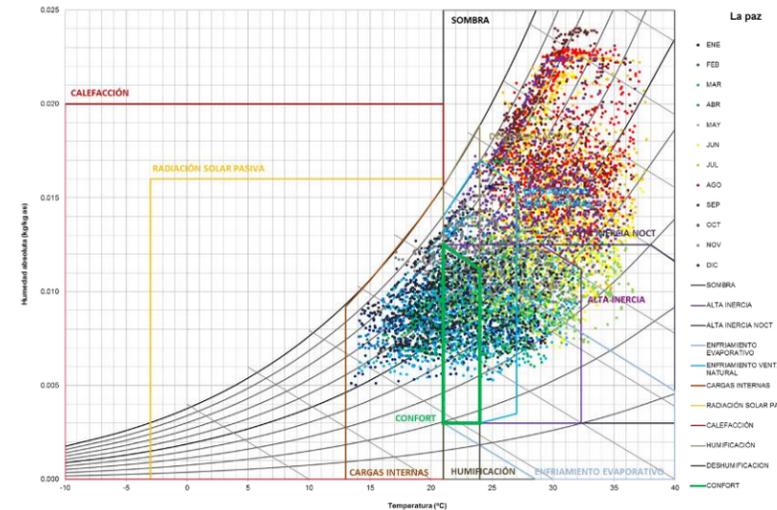
### Estrategias bioclimáticas en espacios cerrados

El siguiente gráfico (Givoni), representado sobre la carta Psicrométrica, nos muestra los diferentes días del año (puntos) de cada mes y las estrategias que se pueden tomar (mostradas en líneas) para llegar a condiciones de confort. Este gráfico se desprende de todo el estudio bioclimático presentado anteriormente.

Como ya se mencionó, las condiciones exteriores no son mejorables, sin embargo, en los espacios cerrados, pueden implementarse estrategias que permitan generar espacios confortables sin necesidad de gastos energéticos elevados.

Aunque el objeto fundamental del proyecto se centra en las áreas abiertas del malecón, es importante destacar también posibles estrategias que puedan adoptarse en el interior de los edificios de la

zona de estudio, como futuro campo de ampliación del proyecto o mejoras adicionales al mismo.

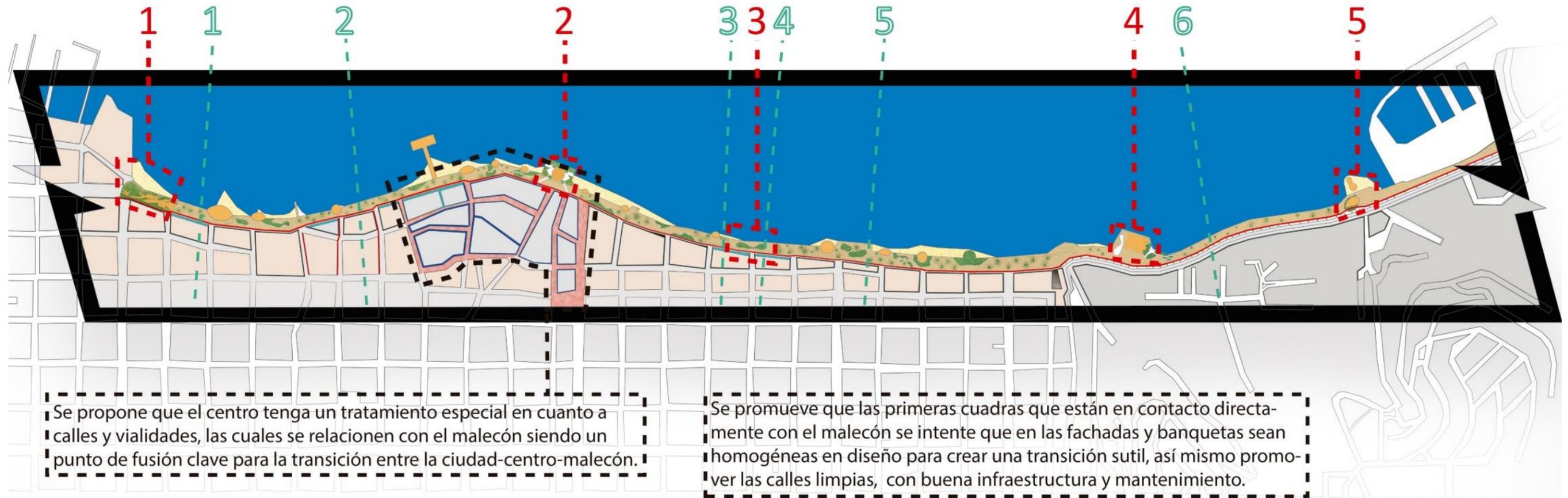


### 3.1.6. Acciones

Teniendo en cuenta las necesidades de espacio público que tiene el malecón, las mejores prácticas en el mundo y el análisis del entorno realizado, se determinaron las medidas y acciones a ejercer para revitalizar y mejorar la calidad de vida de sus usuarios.

Una de las condicionantes que mayor impacto tienen en la vida sobre el malecón, es el clima de La Paz, para contrarrestar ese problema, parte de las propuestas van encaminadas a crear espacios con sombras, que inviten a los peatones a circular a cualquier hora del día y manteniendo el menor impacto posible en la visibilidad y apreciación del mar desde cualquier punto.

✓ Imagen 3-29. Índice de renders y secciones de propuestas realizadas para el malecón. Fuente: Elaboración propia.



Se propone que el centro tenga un tratamiento especial en cuanto a calles y vialidades, las cuales se relacionen con el malecón siendo un punto de fusión clave para la transición entre la ciudad-centro-malecón.

Se promueve que las primeras cuadras que están en contacto directamente con el malecón se intente que en las fachadas y banquetas sean homogéneas en diseño para crear una transición sutil, así mismo promover las calles limpias, con buena infraestructura y mantenimiento.



Imagen 3-30. Propuesta de pergolado del Malecón. Fuente: Elaboración propia. (Ver imagen 3-29)



Imagen 3-31. Propuesta de rehabilitación de la plaza del Kiosco. Fuente: Elaboración propia. (Ver imagen 3-29)

Para esto se propuso la colocación de pérgolas y vegetación que creen ambientes agradables y disfrutables durante toda la mayor parte del día, la mayoría del año. También se identifica una gran necesidad de aprovechar mejor el espacio disponible, la gran cantidad de vehículos que actualmente pasan por la vialidad impiden una conexión real entre los comercios que se encuentran de un lado de la calle y el paso principal de peatones ubicado al otro lado de la calle.

La única forma de erradicar la distancia entre ambos, es retirando los carriles de vehículos que atraviesan el malecón, de dos carriles más espacio para estacionamiento, a un solo carril con un sentido único de circulación que sea parte de una calle de coexistencia.

Esto significa que tendrá las características de una calle en donde se busque desincentivar el paso del vehículo al hacerle notar que esa vialidad está construida para priorizar y favorecer el paso del peatón y del ciclista.

Se colocará un pavimento rugoso que obligue a los conductores a transitar a bajas velocidades. Se propone que la avenida este a nivel y se delimite el carril, con el espacio mínimo necesario, a través de bolardos que permitan el cruce continuo y en todos los puntos de los peatones.

Se mantendrán bahías de ascenso y descenso en puntos estratégicos como son hoteles, zonas de carga y descarga y sitios de taxi, siempre y cuando sean correctamente regulados.

Se buscará que el paso no sea continuo, en primera instancia a través de cortes en zigzag que disminuyan la velocidad de recorrido, y posteriormente evitar que exista paso continuo todo a lo largo del malecón, ya que una de las prioridades para disminuir el tráfico en esa zona es evitar el tráfico de paso. Esto representaría peatonalizar algún tramo del malecón, pudiendo ser la zona de mayor afluencia que es en el entorno de la calle 16 de Septiembre.

En cuanto al espacio adjudicado para los ciclistas, se propone la ampliación y continuidad de un carril exclusivo para el ciclista, correctamente señalizado para mejorar la convivencia con los

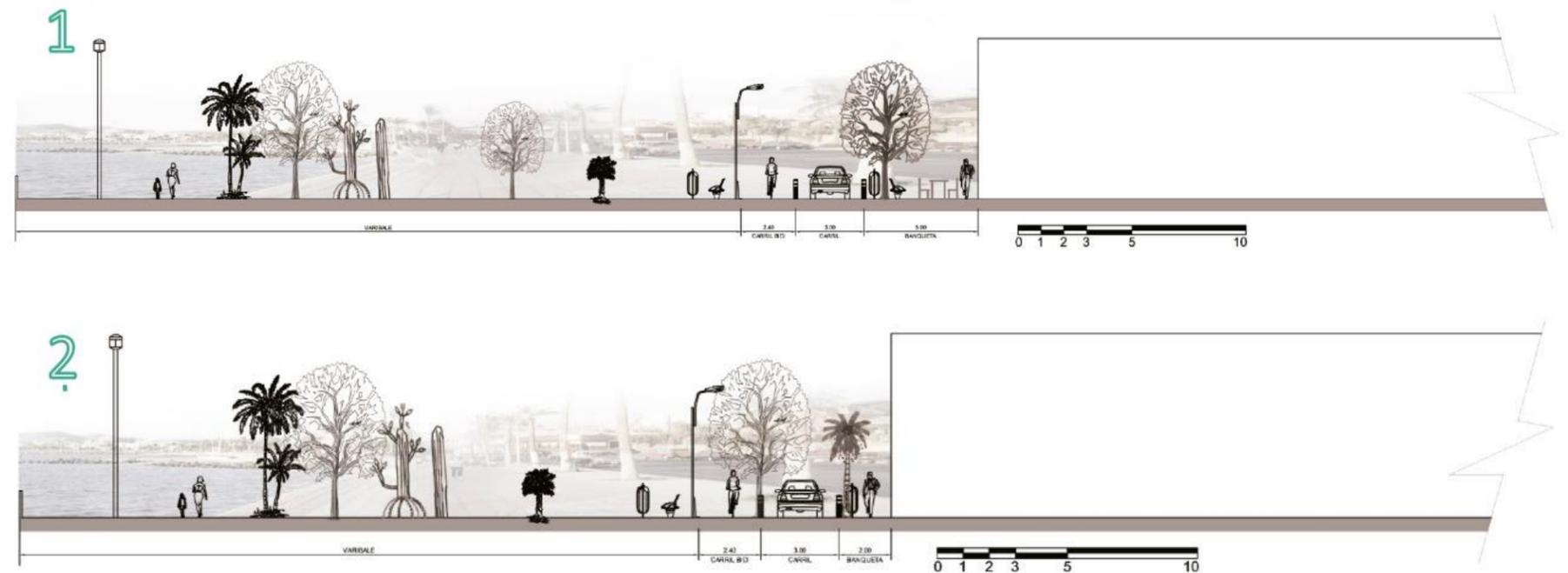


Imagen 3-32. Secciones 1 y 2 de la propuesta del Malecón. Fuente: Elaboración propia.

peatones, con un ancho suficiente para permitir el rebase, además con un pavimento liso, de preferencia permeable para favorecer la infiltración del agua.

Entre las necesidades que se tienen que atacar en el malecón es mejorar la calidad del espacio que rodea los actuales monumentos históricos e icónicos de La Paz.

El kiosco es uno de los más importantes al ubicarse en la plaza de más afluencia de la ciudad. Dada la importancia del sitio se intenta desarrollar un proyecto icónico que indique el paso del tiempo en la historia de la ciudad a través de una interpretación entre la arquitectura del kiosco y la fusión de una estructura moderna, que marque y realce, el cambio de perspectiva de la ciudad y su transformación respetando su pasado, presente y futuro.

Se incluirán en la mayor cantidad de zonas disponibles islas de vegetación que generen jardines todo lo largo del malecón, proporcionando zonas que refresquen el medio ambiente y

disminuyan la radiación solar en la zona y lugares de estancia más agradables con sombras y vegetación nativa.

Es muy importante asegurarse que dichas isletas cuenten con el sistema de captación de agua adecuado para aprovechar la mayor cantidad de agua pluvial y reducir, en manera de lo posible, el gasto por riego y el desperdicio del agua dulce, según los criterios del manual de Infraestructura Verde para Comunidades del Desierto Sonorense.

3



Imagen 3-33. Propuesta de reurbanización del Malecón. Fuente: Elaboración propia. (Ver imagen 3-29)

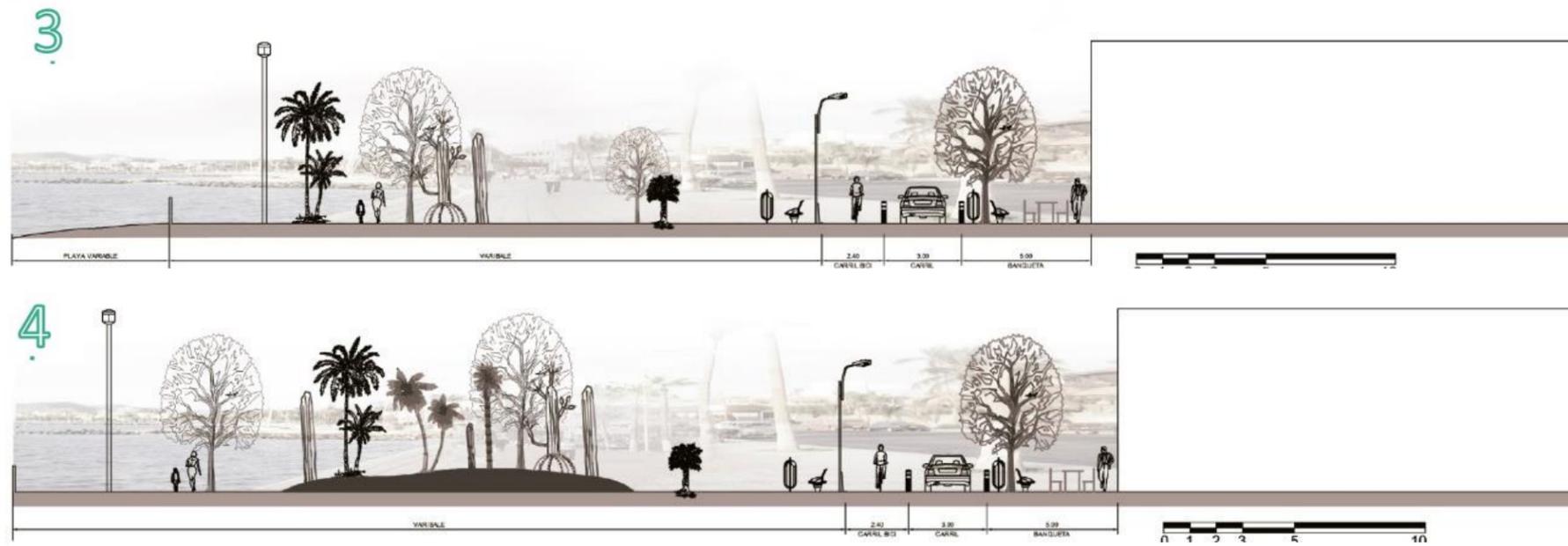


Imagen 3-34. Secciones 3 y 4 de la propuesta del Malecón. Fuente: Elaboración propia (Ver imagen 3-29)

La zona del malecón que se encuentra más alejada del centro histórico de la ciudad, se caracteriza por tener una zona comercial menos atrayente para el peatón y más para el automóvil. Para revertir la tendencia, lo que se tiene que crear son espacios que sean más interesantes recorrer como peatones.

Es indispensable generar zonas culturales en donde se pueda armonizar la vida activa del malecón con la vida cultural de La Paz, motivando a los artistas locales a vender y exponer sus obras y a tener un espacio en donde se invite a los menores a incentivar sus dotes artísticas en general.

También se debe pensar en espacios abiertos que funcionen como mercados, principalmente enfocados a la pequeña y mediana empresa, a la venta de artesanía o de artículos culturales, fomentando el comercio cultural y la economía local.

Se considera que una infraestructura sencilla como una velaría que permita la ventilación pero genere una sombra constante además de ser una estructura relativamente económica puede permitir tener un espacio amplio sin muchas columnas de soporte y visualmente agradable.

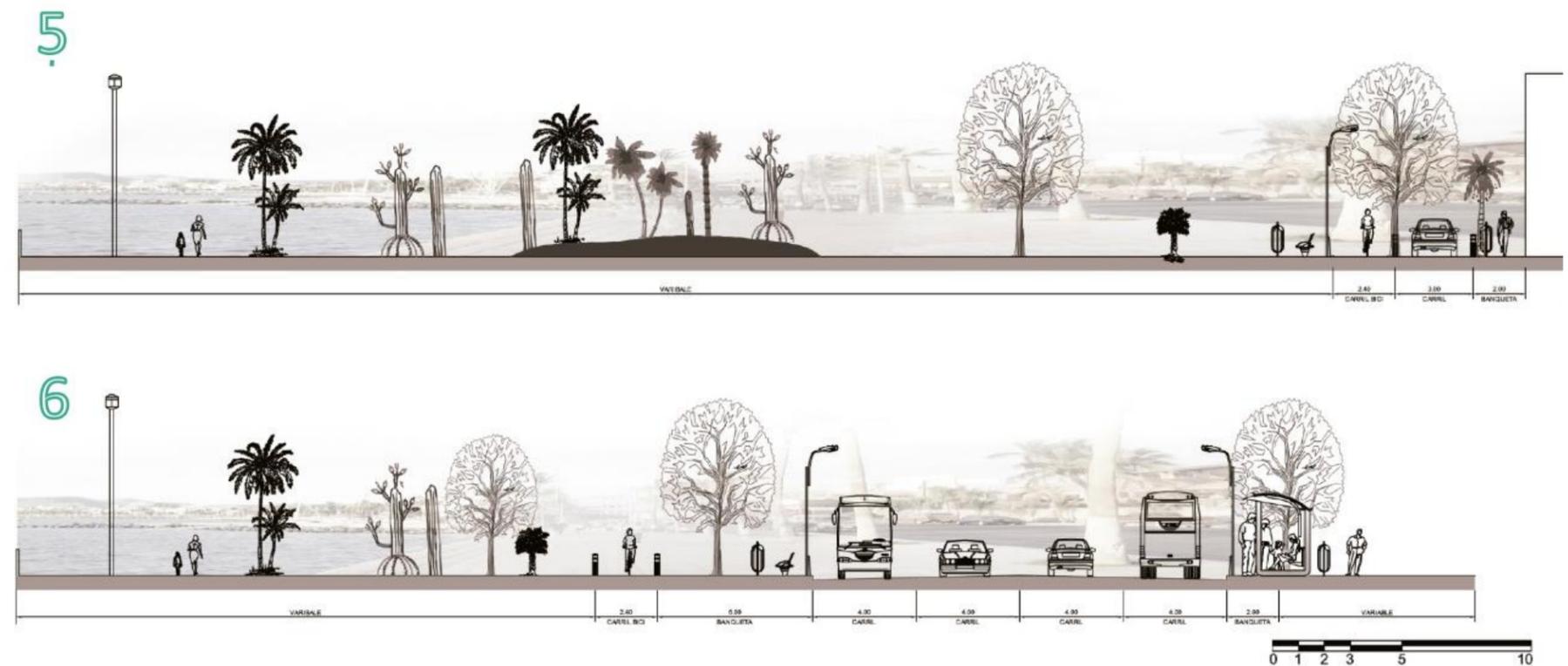


Imagen 3-35. Secciones 5 y 6 de la propuesta del Malecón. Fuent : Elaboración propia(Ver imagen 3-29)

Este tipo de estructuras también pueden ser utilizadas para otro tipo de eventos como fiestas o ferias municipales promoviendo que se diversifique en mayor medida de lo posible el uso de suelo del malecón e inclusive con la flexibilidad de ser retirada fácilmente sin grandes impactos en la infraestructura de la zona.

Finalmente, para desarrollar las zonas más alejadas del centro, se propone generar un área recreativa de buen tamaño que cuente con juegos infantiles, gimnasios al aire libre, baños públicos, entre otros. Se plantea la colocación de una techumbre que pueda ser utilizada también para eventos culturales como conciertos u obras de teatro o algún evento comunitario.

La idea finalmente es aprovechar de menor manera todo el malecón expandiendo el área de influencia lo más posible al resto del espacio disponible y que este crecimiento sobre el malecón se vea impregnado en toda la economía local.

4



Imagen 3-36. Propuesta de zona de exposiciones culturales. Fuente: Elaboración propia. (Ver imagen 3-29)

4

Plan de movilidad

40



Imagen 3-37. Propuesta de Instalación de mercados móviles. Fuente: Elaboración propia. (Ver imagen 3-29)

5



Imagen 3-38. Propuesta de espacio para eventos públicos, juegos infantiles y gimnasios. (Ver imagen 3-29)

La paleta vegetal es un tema de mucha controversia en la ciudad de La Paz, en donde encontramos muchos interesados en determinar cuál es la mejor vegetación nativa utilizable para el espacio público así como el mantenimiento más favorable y su conservación. Se propone una paleta vegetal consensada buscando siempre tener el mejor aprovechamiento y disfrute de la ciudad a través de sus recursos más fundamentales.

También es importante señalar que la creación de dichas paletas tiene que llevar un trabajo de incentivación al cultivo de las mismas para abaratar costos e impulsar la economía local.

Se propone la siguiente paleta vegetal (las recomendaciones de uso y su mantenimiento se incluirán en el anexo de paleta vegetal):

Imagen	Nombre Común	Nombre Científico	Imagen	Nombre Común	Nombre Científico	Imagen	Nombre Común	Nombre Científico
	Acacia	Albizia Lebeck		Guamuchil	Pithecellobium dulce		Palma de Abanico	Washingtonia Rubusta
	Bugambilia	Bougainvillea Spp		Jjoba	Simmondsia chinensis		Palo de Arco	Tecoma Stands
	Cajalosuchil	Plumeria Acutifolia		Lombay	Jathropa cinerea		Palo fierro	Olneya Tesota
	Cardon Barbon	Pachycereus Aboriginum		Mezquite	Prosopis Articulata		Palo Verde	Cercidium Spp
	Ciruelo	Cyrtocarpa Edulis		Neem o Nim	Azadirachta Indica		Tamarindo	Tamarindus Indica
	Colorin	Erythrina Flabelliformis		Obelisco Hibiscus	Rosa Sinensis		Torote	Bursera Microphylla
	Cordon Pelon	Pachycereus Pringlei		Olivo	Olea Europaea		Palo Zorrillo	Senna atomaria
	Daltillo	Yuca Valida		Otatave	Vallesia Glabra		Teresita Vinca rosa	Catharanthus Roseus
	Dedo de moro	Lampranthus Spectabilis		Rocio	Aptenia Cordofolia		Rastrera Amarilla	Sphagneticola Wedelia Tribolata
	Garambullo	Lophocereus Schotti		Palma Datilera	Pheonix Dactylifera		Palma de Abanico	Washingtonia Rubusta

### 3.1.7. Implementación

La implementación de estas acciones llevará a aumentar el número de viajes a pie y en bicicleta, realizados sobre el malecón, así como a disminuir el número de viajes en transporte privado que actualmente dominan la vida sobre el eje principal de comercio de la ciudad.

Adicionalmente, se quiere lograr que la derrama económica que atrae el malecón se vea reflejada en todos sus nodos y no exclusivamente en los puntos con mayor afluencia, creando espacio de calidad y convivencia todo lo largo de la Avenida Álvaro Obregón.

Una restructuración de las prioridades viales del malecón ofrece la posibilidad de crear espacios que sirvan de puntos de convivencia mucho más valiosos para la ciudadanía que los actuales, impulsando los negocios, e incentivando que se solucione la crisis de especulación inmobiliaria que mantiene al centro de la ciudad en condiciones no productivas.

Remodelación del Malecón	
<b>PRIORIDAD</b>	<b>ALTA</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>MEDIO PLAZO</b>
<b>AGENTES IMPLICADOS</b>	<b>AYUNTAMIENTO GOBIERNO DEL ESTADO API ASOCIACIONES CIVILES</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>\$ 714,000,000.00</b>

## 3.2. Regeneración del centro histórico

### 3.2.1. Objetivo general

Recuperar los espacios públicos para el ciudadano: una ciudad más humana.

### 3.2.2. Objetivo específico

En la ciudad de La Paz, el malecón representa el símbolo de orgullo del paceño. Es un espacio que se utiliza como zona recreativa en donde se va a correr, a pasear, a andar en bicicleta, en patineta o cualquier otro medio de transporte con fines recreativos. También es un centro económico, en donde se encuentran la mayor cantidad de restaurantes, hoteles y centros nocturnos.

Por su parte en el resto del polígono, se busca propagar el interés que genera el malecón al resto de la almendra central de la ciudad, que en este caso denominaremos como centro histórico, y que sea el ejemplo que lleve a que las iniciativas se repliquen en otras zonas de la ciudad.

### 3.2.3. Estrategias

La implementación del objetivo específico a través de las siguientes estrategias:

- Recuperar los espacios públicos para el uso del peatón, ofreciendo lugares de encuentro, para esparcimiento y recreación.
- Resaltar y promover el patrimonio histórico, dejando en evidencia la importancia de conservar y recuperar los monumentos relevantes y la imagen urbana.
- Generar nuevos hitos y monumentos que promuevan la revitalización de la zona, creando lugares atractivos y espacios públicos que atraigan a los viandantes.

- Crear zonas verdes e incrementar el arbolado que generen sombras y espacios más agradables para el peatón.
- Disminuir el acceso de vehículos privados ofreciendo alternativas como son el transporte público y el transporte no motorizado.
- Fomentar que el vehículo privado utilice vialidades alternas para realizar recorridos de paso (viajes que no tengan un origen o destino en la almendra central).
- Mantener el nivel de acceso en vehículo privado necesario para asegurar el grado de accesibilidad para los usuarios que requieran acceso en vehículo rodado (taxis, discapacitados, transporte de carga y descarga, residentes, autoridades) buscando restringir mas no impedir el paso a vehículos privados.

Además es importante considerar que existen otras recomendaciones, aunque exceden los alcances de este plan, deben ser considerados para que estos objetivos se cumplan:

- Se debe mantener el equilibrio entre las zonas residenciales y las actividades económicas, sociales y culturales, generando equipamiento sanitario, educativo, de recreación, administrativo, entre otros, promoviendo los usos mixtos y la complejidad del tejido urbano.
- Se deben de llevar a cabo las medidas necesarias para mantener e inclusive aumentar la densidad poblacional del centro, ofreciendo vivienda de calidad, seguridad ciudadana, atrayendo a personas de todas de las edades.

### 3.2.4. Mejores prácticas

#### Centro Histórico de Quito, Ecuador

La estructura urbana de Quito cuenta con 284 manzanas estructuradas en damero en general regular. El tejido urbano forma un continuo de calles y plazas, si bien claramente diferenciado de los barrios que lo rodean.

El crecimiento acelerado durante la segunda mitad del siglo XX ha supuesto la modificación de la imagen de la ciudad tradicional, creando una ciudad más compleja.

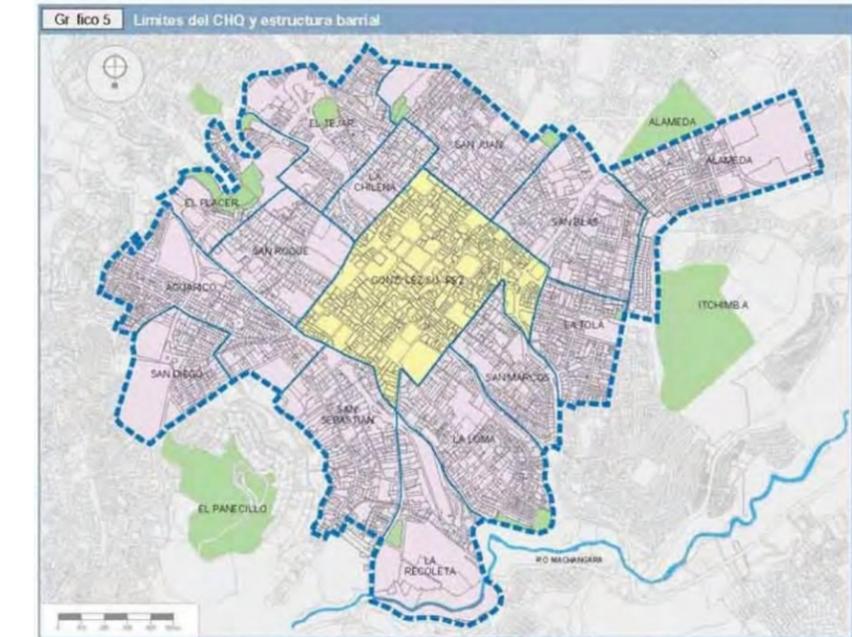


Imagen 3-39 – Límite del CHQ y estructura barrial. Fuente: Plan Especial del Centro Histórico de Quito

“Las múltiples funciones en el horario de trabajo - 8:00 a 17:00 - producen usos del espacio de gran intensidad, con graves problemas de fricción entre las actividades más frecuentes, mientras que en horas de la noche hay abandono de ciertos espacios, lo que promueve el surgimiento de actividades degradadas socialmente. El deterioro del uso habitacional en unos sectores y la densificación en otros, provocan un desequilibrio funcional al desaparecer actividades y equipamientos públicos complementarios a la actividad residencial.” (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2003)

La estructura urbana actual fomenta el uso del vehículo privado, mientras que el transporte público opera bajo modelos poco eficaces, con altos costos económicos y sociales. Por su parte, esta zona concentra la gran mayoría de los viajes en modo peatonal.

En cuanto al tráfico, no está estructurado como un sistema de vías jerarquizado, con un flujo lento y denso durante las horas pico del día.

En cuanto al patrimonio arquitectónico, Quito cuenta con un amplio patrimonio cultural, que le ha valido la denominación como Patrimonio Cultural de la Humanidad.

Tanto los índices como la percepción ciudadana de la inseguridad habían crecido en los últimos años, convirtiéndose en un problema de gran calado social.

A partir de este diagnóstico, y con una visión amplia del Centro Histórico, se estructuraron una serie de líneas de actuación, tal y como siguen:

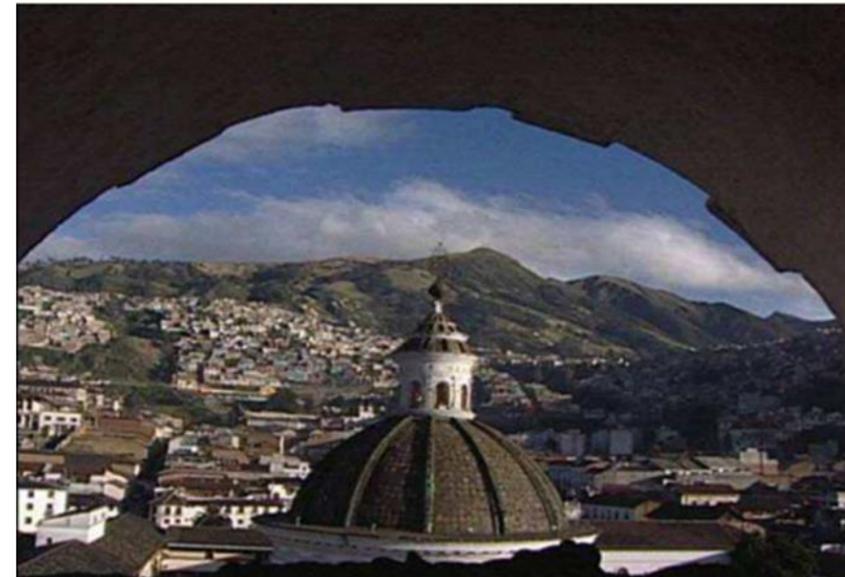
- Desarrollar acciones en los contornos del CHQ, con el fin de crear las articulaciones con el conjunto de la ciudad. A su vez, plantear intervenciones desde dentro hacia fuera de modo de generar sinergias positivas.
- Fortalecer intervenciones en ejes y zonas prioritarias creando espacios recuperados que provoquen efectos positivos en sus áreas de influencia directa. Se señalaron para el efecto, las zonas sobre las cuales se concentrarán las intervenciones en una primera etapa.
- Fortalecer la capacidad habitacional del CHQ recuperando la presencia de residentes estables a fin de dotarle de vitalidad permanente.
- Mejorar la accesibilidad y la movilidad facilitando los flujos de personas y vehículos, con un sentido de funcionalidad y eficiencia, usando la red vial como articuladora de los espacios urbanos, de los diversos tipos de usuarios o actores sociales, y de los diferentes modos de vincular su actividad.
- Revalorización del espacio público para aprovechar las potencialidades de la riqueza urbanística y simbólica presentes en el CHQ.

En este sentido, un buen ejemplo muy interesante a seguir es el plan de peatonalización del eje Guayaquil del Centro Histórico de Quito.

El mismo se ha concebido orientado a la estructuración de un eje que conecta distintas plazas y espacios libres con el patrimonio monumental histórico.

Asimismo, puede observarse como la reforma urbana se asienta sobre una movilidad sostenible, creando áreas de convivencia entre el transporte público, y los modos no motorizados (peatonal y ciclista).

Por último, otro aspecto importante a considerar ha sido el esfuerzo en la mejora de la seguridad en la zona.

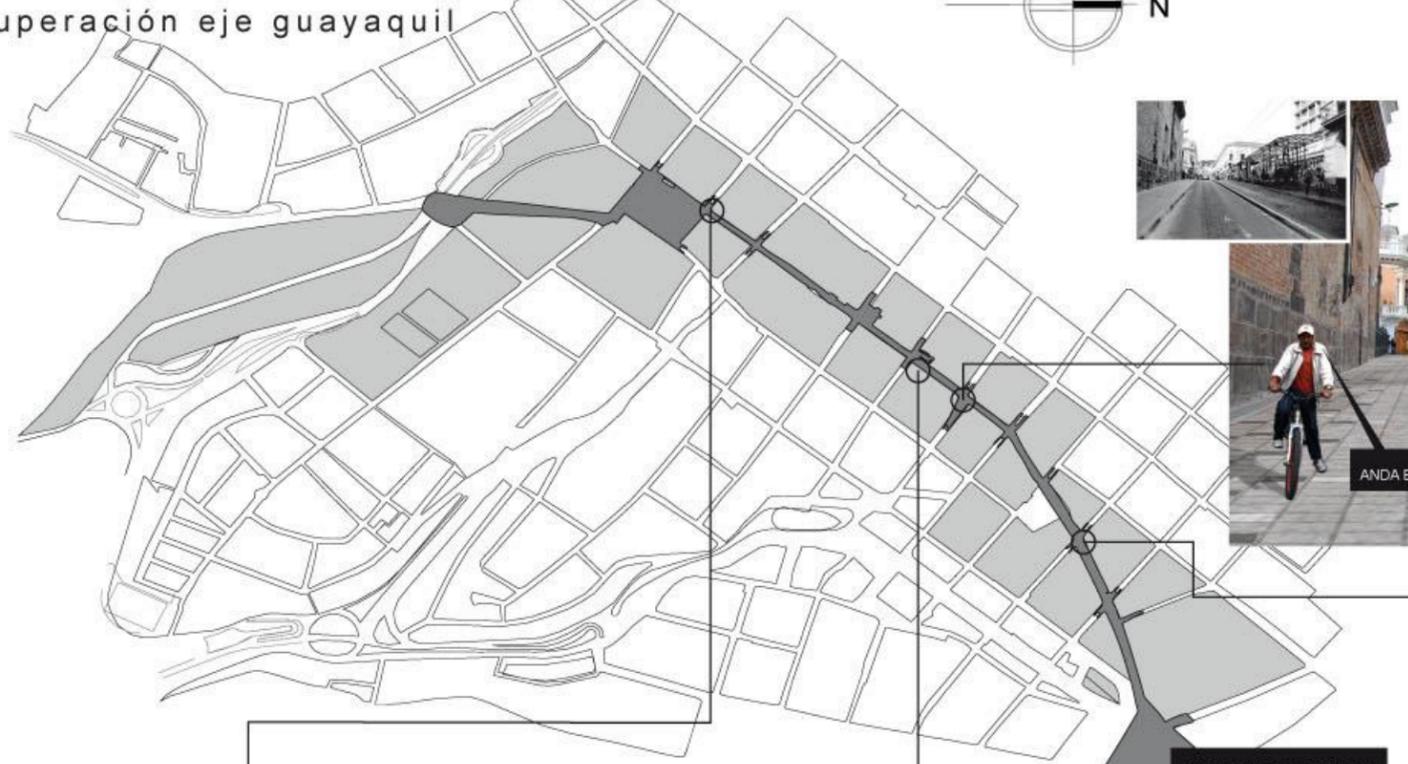
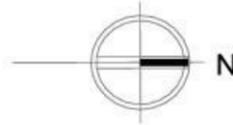


**Imagen 3-40. Centro Histórico de Quito. Fuente: Distrito Metropolitano de Quito**

A partir de estas líneas de actuación se han implantado, entre otras las siguientes actividades: la peatonalización del centro histórico en los días domingo, el desarrollo de un plan de peatonalización permanente o el desarrollo de un sistema de bicicleta pública.

# PLAN DE PEATONALIZACIÓN

recuperación eje guayaquil



ANDA EN BICI



RESPECTO Y TOLERANCIA



AIRE LIMPIO PARA TODOS



NUEVAS PARADAS DE BUS

REDUCCIÓN DE LA DENSIDAD DEL TRÁFICO

PLAZA CHICA INCORPORA UNA NUEVA PARADA

... hacia una movilidad sostenible

0m 100m 250m 500m



LA HISTORIA COMO VALOR DEL HECHO URBANO



SEGURIDAD

CICLOVIA

CASO ENSANCHAMIENTO - ESPACIOS ESTANCIALES



Elevación Calle Mejía propuesta

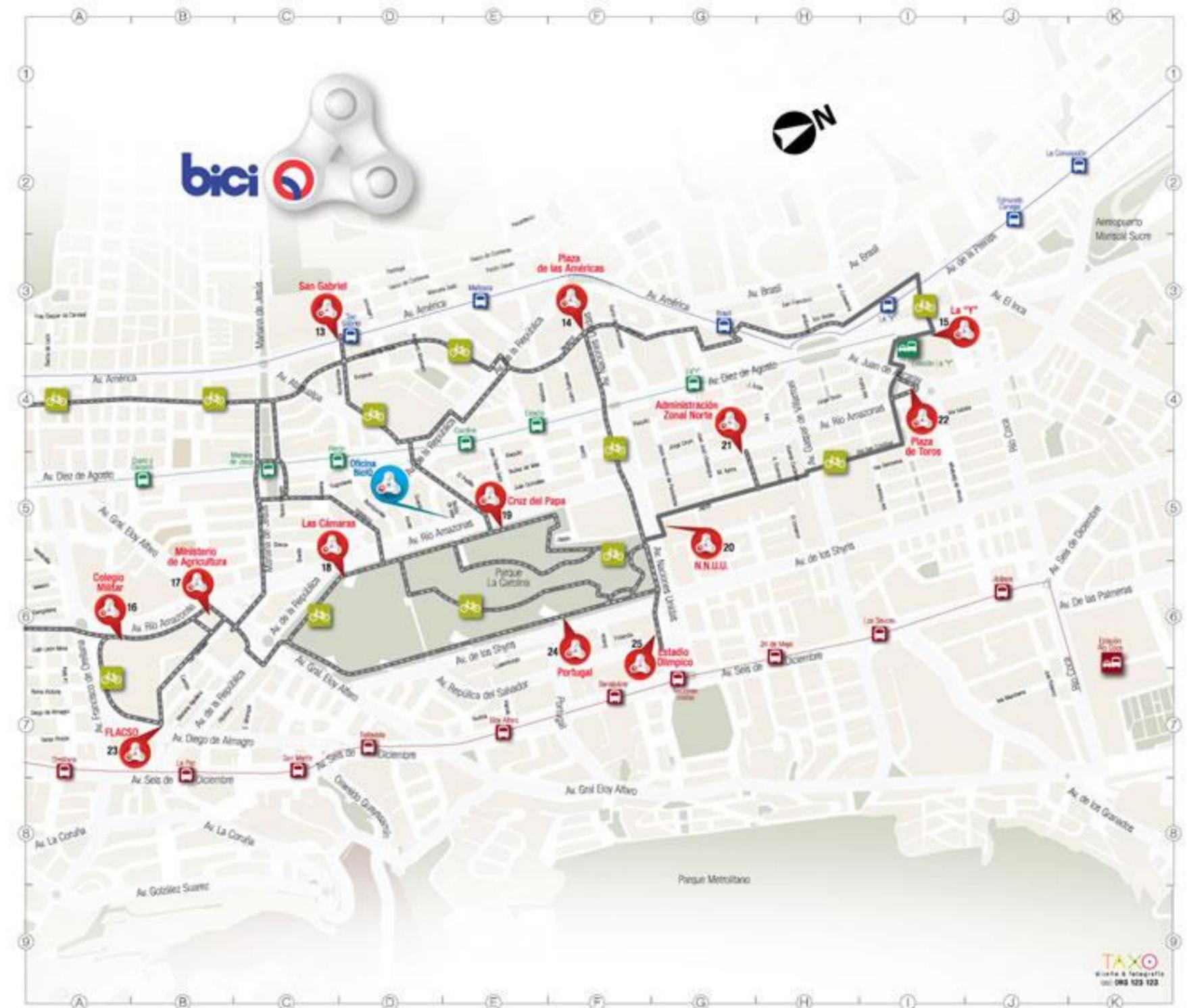
Imagen 3-41 - Recuperación eje Guayaquil. Fuente: Municipalidad Distrito Metropolitano de Quito

BiciQ es el sistema de bicicleta pública implantado en Quito, y que cuenta actualmente con 425 bicicletas repartidas entre 25 estaciones. El sistema opera todos los días del año (excepto el 1 de enero), durante doce horas, de 7:00 a 19:00 y actualmente tiene un costo anual de USD \$25, realizándose aproximadamente 4.000 viajes diarios.

Por último, debe señalarse gran parte del éxito de esta iniciativa el sistema de gestión utilizado. En este caso, se utilizó una sociedad financiera, Empresa del Centro Histórico (ECH), que contó con aportes tanto del Banco Interamericano de Desarrollo como de la propia Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito.

De esta forma se contó con un órgano independiente de gestión, que permitió la utilización de los fondos tanto para la Rehabilitación como para el fomento de la inversión privada en el Centro Histórico, a través de créditos no reembolsables. Asimismo, la ECH tuvo la visión pionera de relanzar el Proyecto de recuperación, rehabilitación y venta en condiciones de mercado, como un elemento propulsor de la inversión privada y para revertir sus fondos en actividades de carácter social.

Para más información se puede consultar los documentos citados en el epígrafe de referencias, correspondientes a los siguientes autores: (Jaramillo, 2010), (Carrión, n.d.), (Cuenin & Silva, 2010), (Pallares & Mafla, 2009), (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2003) y (Congreso Internacional La ciudad viva como URBS, 2009).



### Centro histórico de Santiago de Chile

La ciudad de Santiago de Chile fue fundada en el año 1541, en un terreno de forma trapezoidal, delimitado al norte y al sur por sendos brazos del Río Mapocho, y al oriente por el peñón Santa Lucía.

El patrón de la ciudad fue el tradicional utilizado por los españoles, de trazado regular en damero, con una plaza central (Plaza de Armas) en la que se sitúan los edificios públicos más importantes y especialmente la Catedral y el Palacio del Gobernador, manteniendo la tradicional unión entre el poder civil y religioso de este periodo.

Durante los años de dominación española, y durante el primer siglo de independencia, Santiago tiene un crecimiento moderado y relativamente ordenado, hacia el sur, el norte y el oeste, si bien durante el siglo XIX se habían desarrollado ampliamente los servicios públicos (alcantarillado, agua potable, alumbrado, teléfono,...).

Sin embargo es a partir de la segunda década del siglo XX cuando la ciudad inicia un amplio crecimiento hacia las afueras, apoyada en los modelos de ciudad jardín, y en los primeros desarrollos de transporte público y privado.

Es así, que el Centro Histórico inicia un proceso de deterioro que llega hasta la década de los años 90. Esta situación puede comprobarse comparando los censos de 1952 y 1992, en los que la población en la Comuna de Santiago pasó de 439.979 a 230.977 en lo que supone una merma, de aproximadamente el 50% de la población. Este deterioro no se limita en exclusividad a la población residente, sino que afecta también a las edificaciones (demoliéndose edificaciones de estilo tradicional que fueron suplantadas por galpones metálicos o creándose estacionamientos en superficie dentro de los predios), y al espacio público, pasando a utilizarse como zona de estacionamiento y carga y descarga durante la jornada laboral, y quedando prácticamente vacío durante la noche, con lo que supone una percepción de inseguridad de los posibles transeúntes.



Imagen 3-42 - Paseo de Ahumada, Chile. Fuente: "Carlos yo" (Creative Commons)

Sin embargo, durante las dos últimas décadas se ha producido una revalorización de la centralidad. Este proceso se ha debido a distintos factores, entre los que se pueden encontrar:

- Mejora de la conectividad, gracias a los grandes proyectos urbanos (metro y autopistas urbanas).
- Aumento de la congestión como consecuencia del continuado crecimiento de la urbe hacia las afueras y del índice de motorización.
- Cambios sociológicos y de la estructura poblacional, existiendo cada vez mayor demanda de viviendas unipersonales o para parejas sin hijos.

Esta nueva situación, ha supuesto un desarrollo del centro histórico que, si bien ha sido ajustado a normativa, ha generado nuevas edificaciones, de gran altura (hasta 20 pisos) y con gran densidad de

población, rompiendo la estructura e imagen tradicional del centro histórico. En dicho contexto se presenta la Propuesta para la recuperación y revitalización del centro urbano de Santiago de Chile, que busca (Carrasco, 2007):

“Asumir el centro histórico como un recurso económico, no sólo en el sentido de patrimonio material susceptible de aprovechamiento, sino porque intervienen variables como el valor de lo escaso, donde el centro histórico representa una oferta singular, irreplicable, en términos de espacio, de cualidades urbanas, arquitectónicas, de identidad y de situación”

Así, los alcances directos de la propuesta están orientados a (Carrasco, 2007):

- Revitalizar el centro histórico potenciando las ventajas comparativas que posee respecto de los nuevos centros de equipamiento en otros sectores de la ciudad.
- Lograr un equilibrio en la diversidad de usos que históricamente ha caracterizado al centro.
- Atraer los usos turísticos, culturales y de esparcimiento relacionados a las actividades propias de un centro histórico actual.
- Protección de inmuebles y zonas que ameriten su preservación por sus valores históricos, arquitectónicos, urbanos y paisajísticos.
- Lograr un instrumento normativo simple y claro, aplicable tanto a los proyectos de remodelación como a los de rehabilitación, en post de un desarrollo urbano sustentable.
- Redefinir la vialidad comunal de acuerdo a los nuevos planes urbanos, viales y de transporte para la ciudad y a las políticas comunales para el uso del espacio público.
- Lograr un espacio público de óptima calidad, con el fin de mejorar las condiciones para residentes y usuarios.
- Fomentar la ejecución de proyectos detonantes de mejoramiento urbano.

En concreto, la propuesta define la necesidad de un *Proyecto Integral de Intervención en el Espacio Público y Privado de Uso Público*, que busca la:

“Creación e implementación de una Red de Circulación Peatonal, conformada por paseos peatonales, vías semi peatonales, red de galerías y pasajes y espacios públicos menores, que permita acceder a las actividades del centro en forma amable y segura. Este proyecto no solo está relacionado al mejoramiento físico del espacio público o de uso público, sino también a la incorporación de un sistema de publicidad que dé a conocer la Red y sus atributos y además la atracción de usos culturales, turísticos y de esparcimiento acordes al centro histórico de la ciudad”

Esta red peatonal, complementa la iniciada ya en 1977 con la peatonalización del Paseo de Ahumada, un proyecto que cambió la

visión de la ciudad y permitió frenar el éxodo de tiendas del centro histórico, convirtiéndola en la calle de referencia de Santiago de Chile.

El proyecto se complementó con la peatonalización de otras calles, el desarrollo de estacionamientos subterráneos bajo las plazas y la mejora de la iluminación para la mejora de la seguridad.

#### **Plan de Regeneración Urbana de la Ciudad de Guayaquil**

La Municipalidad de Guayaquil viene desarrollando bajo el nombre del Plan de Regeneración Urbana de la Ciudad de Guayaquil un vasto plan de recuperación del sector más importante del centro de la ciudad (Municipalidad de Guayaquil & Fundación Malecon2000, 2000).

Su transformación se inició en los años noventa con el proyecto Malecón 2000 y se extendió a avenidas, calles y barrios con la restauración, construcción y saneamiento ambiental que transformó significativamente la ciudad [...]. El objetivo del programa de renovación era embellecer la ciudad y generar turismo, así como

fomentar el uso adecuado de espacios públicos, la cultura y elevar la autoestima de la población. (CAF, 2010).

Asimismo, se desarrolló un sistema integrado de transporte, a través de BRT, con varios corredores y líneas de alimentación, e integración tarifaria.

Pueden consultarse los siguientes artículos para ampliar la información: (Municipalidad de Guayaquil & Fundación Malecon2000, 2000), (CAF, 2010; United Cities and Local Governments, 2009) y (United Cities and Local Governments, 2009).

#### **3.2.5. Acciones**

El primer paso a considerar es determinar el polígono de la zona que va a servir como la almendra central de la Ciudad de La Paz. Para determinar dicho polígono, se consideraron los edificios y monumentos históricos, incluyendo aquellos edificios que son inmuebles protegidos por el INAH (Instituto Nacional de Antropología e Historia), los espacios públicos que existen actualmente y las vialidades que se consideran con potencial de



**Imagen 3-43 Delimitación del polígono de acción en el Malecón y el Centro Histórico. Fuente: Elaboración propia.**

generar un atractivo turístico para la ciudad.

En este caso, es importante identificar las zonas de mayor movimiento sobre el malecón como es la plaza del Kiosco, que implica el mayor espacio disponible frente al mar. Este se conecta con los edificios del Centro Cultural (Antiguo Palacio Municipal) y el Teatro Juárez a través de la Calle 16 de Septiembre, la cual también cuenta con gran cantidad de permeabilidad en todo lo largo de ese recorrido, debido a la gran cantidad de negocios, e inclusive la existencia de una escuela primaria.

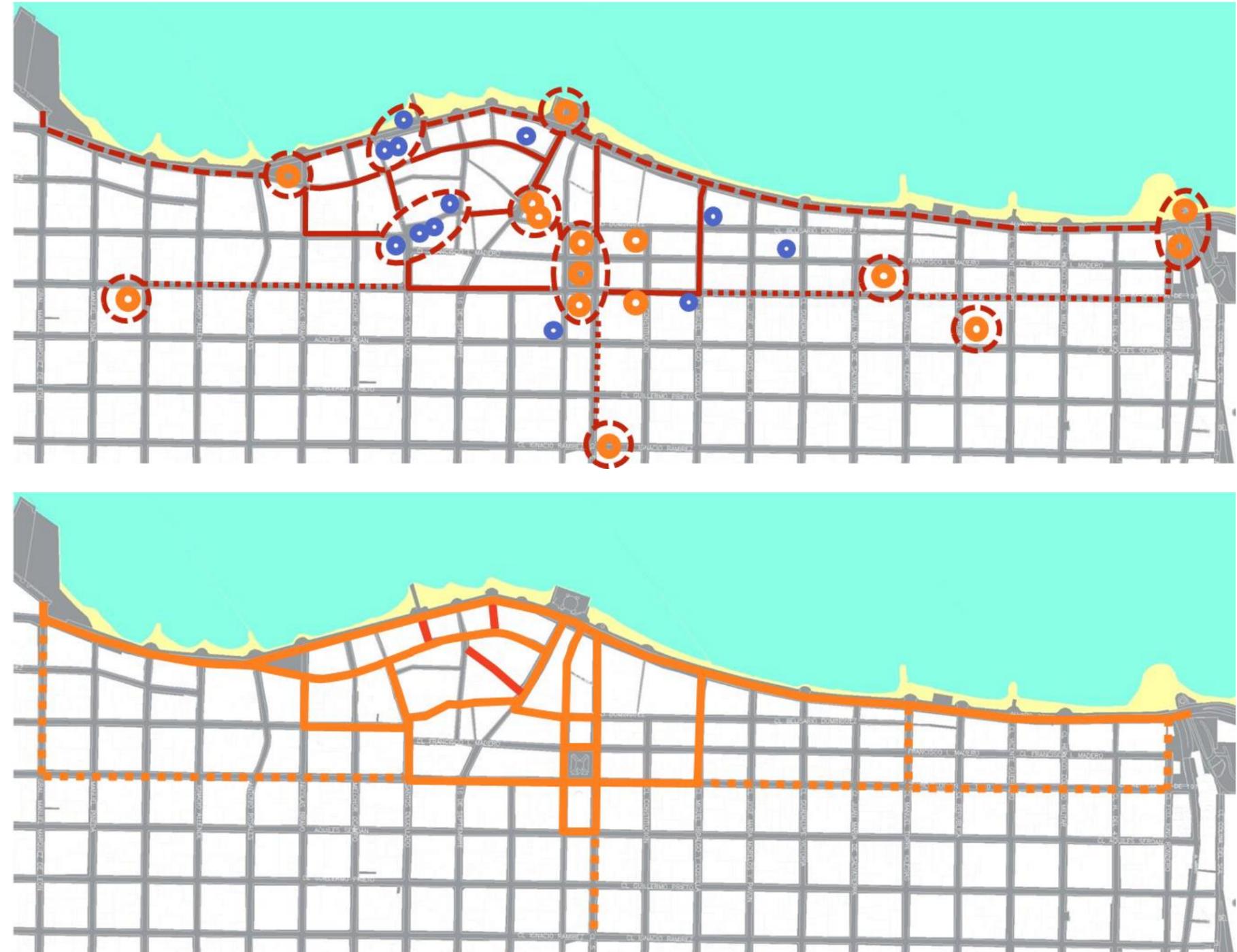
El otro espacio de vital importancia es el cuadro que forma el Antiguo Palacio de Gobierno, el Jardín Velasco y la Catedral de Nuestra Señora de La Paz. Este espacio, representa la mayor zona de oportunidad para el crecimiento comercial, para el desarrollo de la imagen urbana de la ciudad y la atracción de turistas en un espacio no pegado al mar.

Se determina entonces la almendra central, en donde se desarrollará una Área de Prioridad Peatonal (APP) que buscará ganar para el disfrute del peatón la principal zona de actividad turística y comercial de la ciudad.

Este tipo de medidas representan una reurbanización completa de vialidades, así como una mejora de la imagen urbana y recuperación de fachadas. Este tipo de intervenciones al final del largo plazo se realizarán dentro de todo el polígono delimitado, que busca conectar los puntos de valor en esta zona de ciudad, creando recorridos completos.

Posteriormente esta almendra central se proyectará hacia el resto de la ciudad prolongando las ventajas de zonas peatonales sobre otras vialidades que conecten el resto de los puntos de interés.

En este caso, se propone continuar la peatonalización sobre las calles Revolución y 5 de Mayo, en parte porque son aquellas que contarán con el paso de las rutas troncales de mayor demanda, fomentando el desarrollo comercial de la zona y por lo tanto, aumentando la demanda del sistema propuesto.



**Imagen 3-44. Conceptualización de las principales calles sobre las que hay que actuar para fomentar el modo peatonal. Fuente: Elaboración propia**

### Diseño urbano de las calles

Durante años, la tendencia de diseño separaba la arquitectura (diseño de espacios privados) con el urbanismo (diseño del espacio público) e inclusive, llega al punto de confundir el urbanismo con el diseño de vialidades, considerando al automóvil como el principal usuario del espacio público. Esta segregación entre conceptos ha creado calles incongruentes con su entorno y sin calidad.

El termino diseño urbano define la herramienta que busca incluir el diseño de calle con la arquitectura, generando una visión completa de ciudad. Este concepto es el que aplicaremos para unificar y desarrollar no sólo las calles, sino también las fachadas, el mobiliario urbano y todos los criterios que pueden hacer del espacio público un ámbito más agradable para la ciudadanía.

Para lograr incentivar el uso de vialidades por los peatones, existen varios tipos de medidas que no incluyen exclusivamente cerrar la calle para uso exclusivo del peatón.

Existen diferentes tipos de calles que permitirán conectar y desarrollar mejor la calidad urbana de la calle, a continuación se describen la tipología de calles propuestas para la APP.

#### Calle peatonal

Son las calles en donde se cierra el paso a vehículos privados, enfocándose exclusivamente al tránsito de personas y de ciclistas, siempre y cuando se cuente con suficiente espacio para compartir sin comprometer la seguridad de los peatones.

El paso a vehículos se permitirá en ciertos casos, como en horas determinadas para la realización de carga y descarga y a vehículos autorizados (emergencias), según los requerimientos que pueda tener la calle.

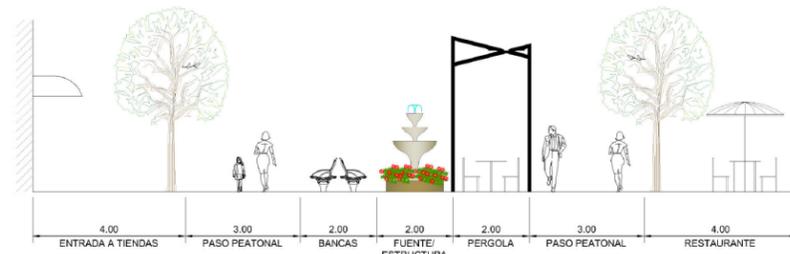
Para que la calle sea atractiva, no basta con modificar el pavimento y los accesos, se debe de colocar mobiliario (bancas, mesas, fuentes) así como una paleta vegetal y pérgolas que ayuden a sobrellevar el calor, una iluminación que genere seguridad y un ambiente

agradable, y todo esto, con el objetivo de generar el espacio más atractivo posible.



**Imagen 3-45. Ejemplo de equipamiento para calle peatonal en Santa Mónica, California. Fuente: <http://realitytopix.com>, abril 2014.**

La sección tipo propuesta se presenta a continuación.



**Imagen 3-46. Sección tipo propuesta de calle peatonal. Fuente: Elaboración propia.**

Como se comentó con anterioridad, la arquitectura y el uso de suelos serán uno de los factores de mayor relevancia para el éxito de la calle peatonal. Deben ser calles con mucha permeabilidad en las fachadas, de preferencia con grandes vitrales que permitan conectar el espacio público con el interior, así como el uso de terrazas para los restaurantes.

Se buscará tener una uniformidad en la imagen urbana, manteniendo una paleta de colores constante y congruente con las paletas históricas de la ciudad y respetando e imitando las antiguas fachadas históricas de La Paz, buscando plasmar una imagen uniforme del centro histórico en los edificios de la zona.

Para determinar las calles con el mayor potencial para ser peatonales, se tomó en cuenta la actual permeabilidad y distribución de los negocios, así como la ubicación y conectividad con el resto de las vialidades. Se requiere que conecten lugares de interés, ser parte de un itinerario completo, además de generar interés por ellas mismas.

#### Calle de convivencia

Las calles de convivencia tienen la característica de ser una calle en donde se permita el paso de vehículos sin restricción, mientras mantenga una velocidad compatible con la seguridad de los peatones, generalmente limitada a 20 km/h. Se permitiría, en caso de ser necesario, colocar espacios de estacionamiento con parquímetro, siempre y cuando no requiera penalizar el espacio para los peatones.

Las calles de convivencia siguen siendo calles con un solo nivel de pavimento y se delimitan por señalización vertical como bordos o bolardos así como con pavimentos diferentes. A pesar de que el vehículo tiene preferencia de paso sobre los peatones, los vehículos deben de conducir con máxima precaución, manteniendo en todo momento la sensación de que se encuentran en una calle en donde ellos no son prioritarios y deben compartir el espacio con los peatones.



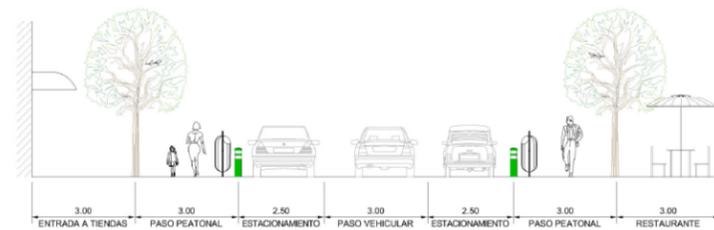
**Imagen 3-47. Reurbanización del centro histórico de San José del Cabo, BCS. Fuente: Elaboración propia.**



**Imagen 3-48. Pacificación urbana en el Barrio de las Letras, Madrid. Fuente: www.ecomovilidad.net**

Como en las calles peatonales, hacer el espacio para peatones atractivo y cómodo es una prioridad, y la utilización del mobiliario correcto, arboles e iluminación es indispensable para favorecer el uso del espacio público.

Las secciones varían según el espacio disponible y si se requiere estacionamiento o no, pero se puede generalizar en la siguiente sección.



**Imagen 3-49. Sección tipo propuesta de calle de coexistencia con estacionamiento. Fuente: Elaboración propia.**

Las vialidades que se elegirán para este tipo de proyectos son aquellas que tienen la mayor cantidad de tránsito de paso y que representan un paso importante para el vehículo, pero que cuentan con el comercio y la permeabilidad para promover el transporte no motorizado.

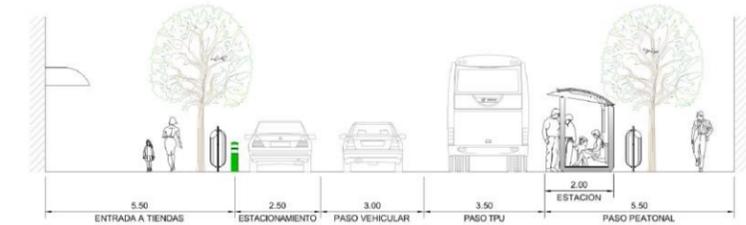
*Calle de coexistencia con transporte público*

Representan las calles que cumplen los criterios de las calles de coexistencia pero que además cuentan con un carril no exclusivo para el transporte público. En estas calles se contarán con desniveles únicamente en las estaciones del transporte público para facilitar el ascenso y descenso del mismo.



**Imagen 3-50. Ejemplo de calle de coexistencia compartida con el transporte público. Fuente: ITDP.**

Su sección tendrá la siguiente forma a la altura de las estaciones. En cualquier otro punto de la calle funcionará como una calle de coexistencia pero con un carril para el paso del autobús.



**Imagen 3-51. Sección tipo propuesta de calle de coexistencia con transporte público. Fuente: Elaboración propia.**

Las calles que requieren este tratamiento son aquellas determinadas por el sistema de transporte público en sus tramos que atraviesan la almendra central.

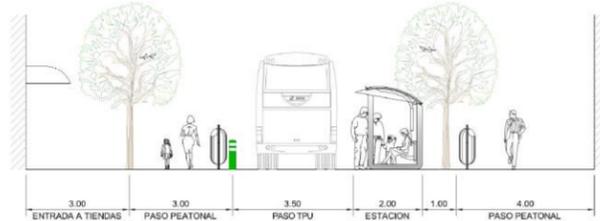
*Calle peatonal con transporte público*

Por último, existen tramos con un tratamiento diferente, como es el caso de las calles que rodean el Jardín Velasco en donde con el objetivo de crear una plaza con el mayor espacio público, se propone peatonalizar todas las calles que la rodean. Sin embargo, sabiendo que 3 de estas vialidades tienen el mayor potencial como corredores de transporte público, se propone crear calles por donde sólo pase el usuario del transporte no motorizado y los autobuses de las rutas troncales.



**Imagen 3-52. Ejemplo de calle peatonal con transporte público en Denver. Fuente: IMPLAN La Paz.**

La sección en los puntos en donde se cuenten con estaciones sería como la siguiente. En el resto de los tramos. Simplemente contará con el espacio asignado para el paso del autobús, que ya que se trata de una frecuencia regulada, no deberá causar ninguna dificultad para convivir con los peatones.



**Imagen 3-53. Sección tipo propuesta de calle peatonal compartida con transporte público. Fuente: Elaboración propia.**

**Criterios de restricción**

Los criterios de restricción vehicular varían según las necesidades y usos de suelo de las vías. Pero generalizando, dentro del Área de prioridad peatonal a implementar se deberán considerar los siguientes elementos:

➤ **Población residente**

Los residentes de las zonas involucradas podrán tener acceso para entrar a los estacionamientos privados sin ningún tipo de costo adicional, ni requerimiento sobre las características del automóvil o motocicleta (excepto aquellas fijadas por la normatividad vigente).

➤ **Usuarios de estacionamientos públicos**

Se permitirá el acceso a los estacionamientos privados existentes siempre y cuando sean complementarios con las propuestas de urbanización de las calles. El acceso a esos estacionamientos no debe permitir una circulación continua para evitar atraer al tráfico de paso.

**INICIATIVA CIUDADANA INMEDIATA**

La ciudadanía tiene el peso más importante en la construcción de un nuevo modelo de ciudad que sea de beneficio para todos. Creemos firmemente en que la ciudadanía debe tener el poder y la organización para proponer a las autoridades lo que espera de ellas dando el ejemplo de cómo podría la ciudad mejorar con unas simples medidas que ayuden a recuperar el espacio público.

En La Paz, existen muchos organismos dispuestos a proponer y generar cambios que podrían encontrar los recursos necesarios, mientras los mismos paceños ponen la mano de obra para realizar pequeños esfuerzos que demuestren el potencial para el cambio en zonas estratégicas.

Iniciativas como colocar macetas, bancas, mesas, parasoles, pintar el espacio que diferencie el pavimento, para rodada del vehículo, para el paso del peatón, pueden hacer una gran diferencia en la forma que concebimos el espacio, como se muestra en el siguiente ejemplo de la ciudad de Nueva York.



En el caso del centro, la recuperación de espacios públicos es un tema de vital importancia en particular frente al excedente de espacios de estacionamiento disponibles.

La esquina entre la calle 16 de Septiembre y Belisario Domínguez, es un claro ejemplo en donde el exceso de espacio entre banquetas y la gran cantidad de espacio disponible para estacionarse complica la circulación peatonal, además de perder la oportunidad de resaltar

el edificio del Centro Cultural como patrimonio histórico y lugar de encuentro.



Creando orejas en las esquinas y quitando un carril de circulación para relegar las plazas de estacionamiento al siguiente carril, o retirarlas por completo, se puede obtener un espacio de calidad, para que las personas se sienten a admirar el edificio o a descansar bajo la sombra del árbol.

Se deberán pintar de igual manera los pasos peatonales y los lugares de estacionamiento disponibles. De tener la capacidad se puede prolongar el tratamiento hasta la entrada del Teatro de Juárez e inclusive realizar el mismo tratamiento para las otras tres esquinas.

- Vehículos de emergencia (bomberos, ambulancias, etc.)

Los vehículos de emergencia deben tener acceso a todos los puntos de la ciudad, por lo que todas las propuestas de diseño de vialidades deberán ser compatibles con los requerimientos fijados por la normatividad asegurando que no existen obstáculos para su circulación.
- Servicios públicos (policía, recogida de residuos sólidos, etc.)

Los servicios municipales (recolección de basura, limpieza, jardinería, entre otros) deberán contar con acceso libre manteniendo los horarios y lugares de carga y descarga lo menos invasivos y molestos posibles para los usuarios.

Los servicios de seguridad deberán tener acceso en todo momento, así como la obligación de hacer respetar las restricciones de paso al resto de los vehículos no autorizados.

Los vehículos de servicios privados que requieran ingresar a las zonas restringidas (periodistas, servicios de instalación y mantenimiento de redes de comunicaciones, servicios técnicos que acceden a los domicilios, etc.) deberán ser sujetos a negociación de las condiciones de acceso.
- Vehículos oficiales (Administraciones Públicas)

Se permitirá el acceso de vehículos oficiales, siempre y cuando sea un ejercicio no recurrente y exclusivo para eventos en donde se requiera. Se recomienda restringirlo a usos exclusivos para altas instancias y en casos indispensables, siendo una obligación ser el ejemplo de buenas prácticas ante el resto de la población.
- Transporte Público

El transporte público así como el transporte no motorizado deben ser prioridad en las vialidades sobre el resto de los modos.

El sistema de transporte público propuesto en el siguiente plan debe ser complementario a las propuestas actuales. El

transporte público debe unir el resto de la ciudad con la zona centro y los andadores peatonales conectar con todos los puntos de interés.

El transporte público dentro de la almendra tendrá carril exclusivo, estaciones a nivel para facilitar el acceso, e incluso calles en donde solo compartan tránsito con los peatones.

- Taxis

Son transporte motorizado, y como tal sólo podrán entrar a calles de coexistencia. Se colocarán bahías de ascenso y descenso en lugares estratégicos
- Mercancías

Como se propone en el plan de transporte de carga, en las áreas de prioridad peatonal se deberá restringir el ascenso y descenso a un horario específico.
- Resto de automóviles y motocicletas

Tanto automóviles como motocicletas son considerados como transporte motorizado y no podrán circular más que en calles de coexistencia.
- Autorizaciones especiales

Como último elemento, se deberá permitir la obtención de autorizaciones especiales que permita dotar al sistema de cierto grado de flexibilidad.

**Propuesta**

La propuesta se divide en 3 etapas correspondientes al corto, medio y largo plazo expuesto en el PIMUS.

En una primera etapa. Se actuará sobre las vialidades más cercanas al malecón, así como sobre las vialidades en las que transita el sistema de transporte público, las cuales coinciden con las que generarán un espacio más grande y amigable al peatón en el Jardín Velasco.

Para hacer el cambio progresivo y menos agresivo para los ciudadanos, se propone empezar con la reurbanización de ciertas calles manteniéndolas como calles de coexistencia en una primera etapa y convirtiéndolas en calles peatonales en siguientes etapas.

A medio plazo se logrará reurbanizar todas las vialidades más importantes de la APP. También se propone continuar la peatonalización en otras calles con potencial, promoviendo que se desarrolle comercio de calidad en esa zona, considerando que ya cuentan con puntos de interés y zonas comerciales a recuperar.

Finalmente, se propone a largo plazo abarcar todas las vialidades de la almendra central, ya sea con calles de coexistencia o con calles peatonales, buscando generar un itinerario completo que permita recorrer el centro a pie de la forma más atractiva posible.

A largo plazo se implementan otro tipo de medidas como la de peatonalizar un tramo completo del malecón asegurando que las personas que circulen por ahí sean únicamente personas que tengan el origen o destino en el malecón y no el tráfico de paso.

Además se propone que a largo plazo se considere que la reurbanización se prolongue a más calles fuera de la almendra central, generando itinerarios más largos y continuos que conecten otros puntos de interés.

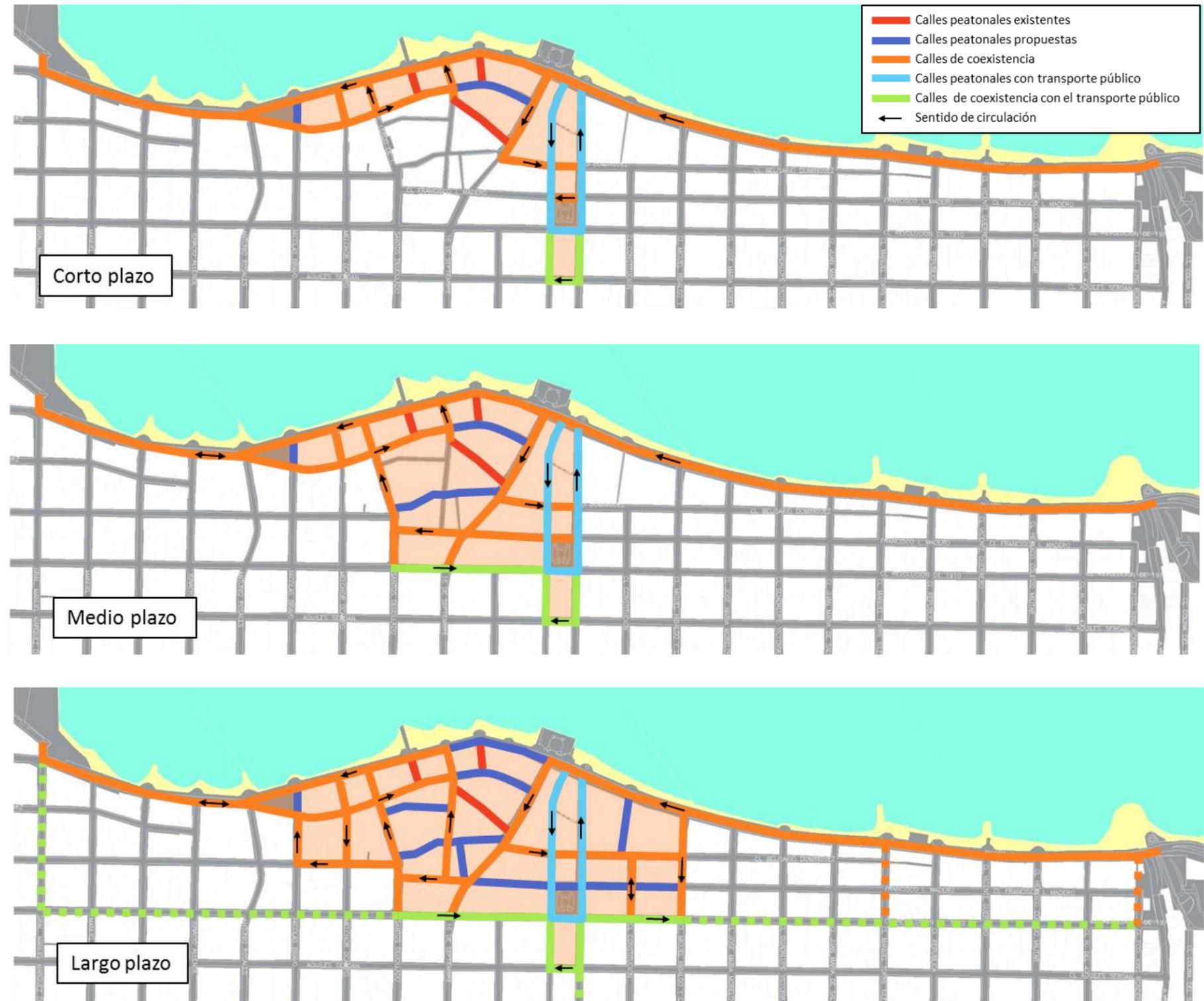


Imagen 3-54. Propuestas de regeneración del centro histórico a través de la reurbanización de calles a corto, medio y largo plazo. Fuente : Elaboración propia.

Estas medidas deben estar acompañadas con otro tipo de incentivos y proyectos para recuperar la vitalidad perdida en el centro histórico.

En primera instancia, se deben de hacer esfuerzos para atraer al turista más allá del malecón. Para ello, varias medidas como la señalización de monumentos pueden ayudar a mejorar la inclusión del centro en los intereses del turista. La señalización puede tener conceptos de recuperación de la herencia histórica, como exponer fotografías históricas de La Paz, e inclusive generar descripciones auditivas de lugares de importancia, resaltando la cultura y la tradición de La Paz.

En cuanto a la necesidad de revitalizar los comercios en la zona, se debe de realizar políticas que incentiven la creación de pequeñas y medianas empresas y que generen un tejido más denso que pueda competir con las grandes zonas comerciales de la periferia de la ciudad.



Imagen 3-55. Ejemplo de diseño en Biblioteca Antonio Castro Leal e la Ciudad de México. Fuente: <http://www.archdaily.mx/>,

Finalmente, una de las medidas que mayor impacto podría tener en la revitalización de la almendra central de la ciudad es la determinación de la ciudad por apostar a generar espacios culturales

y educativos además de los que se generan actualmente en el malecón.

La creación de bibliotecas, teatros, auditorios, museos, jardines, fuentes, galerías de arte, zonas de exposición, o cualquier espacio que genere lugares de esparcimiento, de recreación y de aprendizaje es lo que necesita el centro para atraer a las personas y generar un ambiente que quieran frecuentar.

### 3.2.6. Implementación

Como se explicó con anterioridad, el plan se realizará en 3 etapas debido a la gran inversión y largos plazos que implican la remodelación completa de varias calles, en especial, una zona transitada como el centro.

Además, el avance progresivo le dará tiempo a la ciudadanía a acostumbrarse a la idea de las calles peatonales y a observar los resultados obtenidos y, principalmente, para favorecer su aceptación.

De la implementación del presente plan se espera que el número de viajes aumente en las zonas de actuación, revitalizando la vida en la zona centro, aumentando la actividad comercial y cultural así como recreativa y deportiva del centro y del malecón.

Se espera que este tipo de medidas puedan crear un cambio de ideología en cuando a la necesidad del automóvil para disfrutar la zona centro de la ciudad y se impulsen a considerar otro tipo de transporte para llegar al centro de la ciudad, y caminar o andar en bicicleta para recorrerlo.

Asimismo, el impacto que estas estrategias tendrían en la percepción de los turistas, incrementando el atractivo de la zona y posicionando la ciudad como una ciudad que apuesta al turismo ecológico, puede ayudar a aumentar el turismo en la ciudad y por lo tanto, impulsar el comercio y el sector servicios en la zona.

Regeneración del Centro Histórico	
PRIORIDAD	ALTA
IMPLANTACIÓN	CORTO PLAZO MEDIO PLAZO LARGO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO GOBIERNO DEL ESTADO ASOCIACIONES CIVILES
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 380,000,000.00

### 3.3. Creación de un anillo verde

#### 3.3.1. Objetivo general

Recuperar los espacios públicos para el ciudadano: una ciudad más humana.

#### 3.3.2. Objetivo específico

Aprovechar el espacio disponible en los cauces de los ríos transitorios que atraviesan la ciudad para generar un parque lineal o anillo verde que dote a la ciudad tanto de una conectividad entre las zonas más pobladas de la ciudad como un espacio de esparcimiento.

#### 3.3.3. Estrategias

Se propone crear un sendero que permita el paso peatonal y ciclista constante a través de las zonas recreativas ya existentes en la ciudad, conectando el Malecón con los cauces del río del Cajoncito y del Piojillo y prolongarlo hasta el Cerro Atravesado para crear un parque lineal.

Se deberán de proveer además al parque de vegetación y sombras que hagan al recorrido agradable así como la mayor cantidad de espacios atractivos como zonas deportivas, lugares de observación pausada y para descanso.

#### 3.3.4. Mejores prácticas

Las estrategias de recuperación de espacios ubicados a lo largo de los márgenes de depresiones fluviales han permitido desarrollar una serie de proyectos que permiten integrar dichos espacios al resto de la trama urbana como potentes espacios públicos generadores de vida. Una de estas estrategias ha sido la creación de parques lineales.

Los parques lineales se han convertido en una solución sencilla y práctica donde se incorporan los elementos de construcción necesarios para la creación de un corredor verde, además de las

condiciones necesarias para poder caminar o disfrutarlos como zonas deportivas y de esparcimiento.

En numerosas ciudades se aprovecha la suave topografía para preparar paseos peatonales. Si bien históricamente las ciudades han venido dando la espalda a los ríos, en este momento, y desde hace varios años a la fecha, se han iniciado ambiciosos proyectos de recuperación del espacio para zonas de ocio y esparcimiento. Los ríos se convierten en hilos de comunicación que suelen conectar las ciudades y proporcionan desahogo natural al día a día de los ciudadanos. Por todo ello, los ríos han pasado de ser cursos de agua a verdaderos ríos de vida que se da en sus márgenes.

Tomando como ejemplo Tucson, Barcelona, Londres y considerando otras ciudades, y teniendo en cuenta que estas ciudades son completamente diferentes, como se verá en el presente apartado existe un importante capital de buenas experiencias que conceptualmente pueden ser aplicadas a los bordos paceños.

#### Tucson, Arizona

Tucson es una ciudad que carecía de una red de espacios públicos que diera cabida al ocio de la población. Históricamente ha crecido de espaldas al Rillito, río que cruza la ciudad de Noroeste a Suroeste.

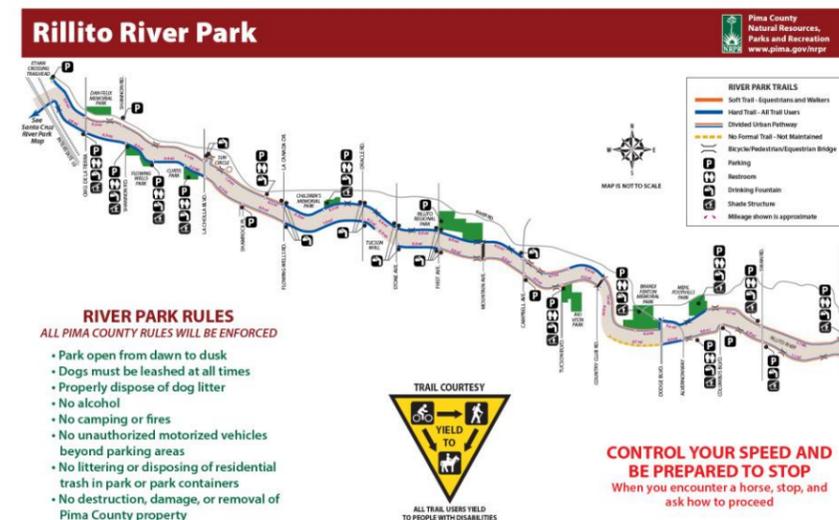


Imagen 3-56 – Plano del Rillito River Park y las zonas de servicios para la población

El Rillito ha servido para dibujar con su curso el espacio sobre el que se ha planteado una red de más de 175 Km de parques sinuosos. Tucson ha logrado implantar un sistema de esparcimiento y recreación en espacios que se encontraban totalmente separados del resto de la trama de la ciudad.



Imagen 3-57 – Plano del Sistema Loop de parques urbanos de Tucson, AZ

Con la creación de una red de sendas peatonales y ciclistas que permiten llevar a cabo actividades recreativas y deportivas, integrando espacios para comercio, paradas de autobús, estructuras de sombra, rampas de acceso y vegetación local, se ha logrado hacer que la ciudadanía se apropie del espacio, ha reforzado la identidad de sus habitantes y como espacio y punto de encuentro, está sirviendo para fortalecer el tejido social de la ciudad.



**Imagen 3-58 – Camino bici / peatonal sobre el margen del río Rillito.**

El tratamiento que se da al espacio público ha consistido en habilitar sendas y espacios para bicicleta y peatones en los márgenes del río. Los itinerarios peatonales se comunican con el curso seco del río por medio de rampas que dan la opción de realizar rutas con ciclismo de montaña y circuitos ecuestres.



**Imagen 3-59 – Camino bici / peatonal y adecuaciones de la infraestructura.**

Las sendas peatonales y ciclistas proporcionan acceso a los cerros permitiendo que sobre los mismos se den rutas de ciclismo de montaña. De este modo, además de recuperar los ríos, se recuperan también como parques urbanos los cerros que se ubican en su entorno.



**Imagen 3-60 – Camino bici / peatonal y proyecto de paisaje urbano empleando fauna autóctona en el parque del Río Rillito.**

En paralelo a la creación de estos espacios, se han creado nuevos negocios y se ha aumentado la solvencia de los existentes. La rehabilitación del espacio ha permitido atraer a gente, lo que a su vez ha hecho que el entorno se vuelva atractivo.

La rehabilitación del espacio no sólo ha sido una intervención sobre la infraestructura. Se ha realizado un trabajo de reforestación y paisajismo urbano que ha permitido mejorar las condiciones bioclimáticas y que ha provocado que el espacio se vuelva más blando (amable) y atractivo para las personas.

Se ha empleado vegetación local adaptada a los climas extremos del estado de Arizona, utilizando para ello una rica paleta vegetal con diferentes colores y tonalidades.

El cambio de la paleta cromática resta monotonía al predominante color terreo y vuelve el paseo sobre el Rillito una experiencia diferente a las que se pueden experimentar en el resto de la ciudad.



**Imagen 3-61 – Rampas bici / peatonales para el acceso a las partes bajas del parque del río Rillito. Comercios que han surgido como consecuencia de la recuperación del espacio para la ciudadanía.**

Con todo esto se ha generado un espacio único, una red de conexión de espacios que ofrece una experiencia a todos los ciudadanos. Se ha generado sobre el antaño río seco, un espacio urbano singular.

**Otras experiencias**

Si bien en los últimos 40 años ha existido una tendencia por esconder y pavimentar los ríos dentro de las ciudades, hoy en día, los ríos son contemplados como lo que son: espacios atractivos por sí mismos, con una temperatura y entorno adecuados para generar vida, actividades de ocio y esparcimiento. En ese sentido conviene revisar el tratamiento que se da a los ríos en ciudades como Barcelona, Londres o en otras ciudades.

Lo importante de estos ejemplos no es observar el tratamiento o diseño del espacio, pues el caso de La Paz no se parece en nada al de estas ciudades, si no estudiar la filosofía o concepto implementado. En todos estos casos los márgenes del río pasan de ser vialidades para el tránsito de vehículos a paseos y parques lineales para las personas. Los espacios son rescatados como zonas de ocio, ejemplo que también se observa en el caso de Tucson.

En el caso de Barcelona se observa como el margen del río Besós se ha recuperado como un paseo de 9 km donde es posible llevar a cabo actividades de recreación como caminar, correr y andar en bicicleta dentro de la amplia franja de vegetación.



**Imagen 3-62 – Parque lineal sobre la llanura de inundación del Río Besós en Barcelona.**

En el caso de Londres, se ha generado una importante red de espacios públicos y peatonales unidos por el propio transcurso del Támesis, alternando franjas de vegetación, parques y andadores y construyendo pasarelas exclusivamente peatonales que enlazan espacios exclusivamente peatonales.



**Imagen 3-63 – Pasarela peatonal sobre el Támesis que une ambos márgenes del Támesis referenciadas por los hitos urbanos de la ciudad, en este caso la catedral de San Pablo.**



**Imagen 3-64 – Espacio peatonal y ciclista sobre la margen del Támesis.**



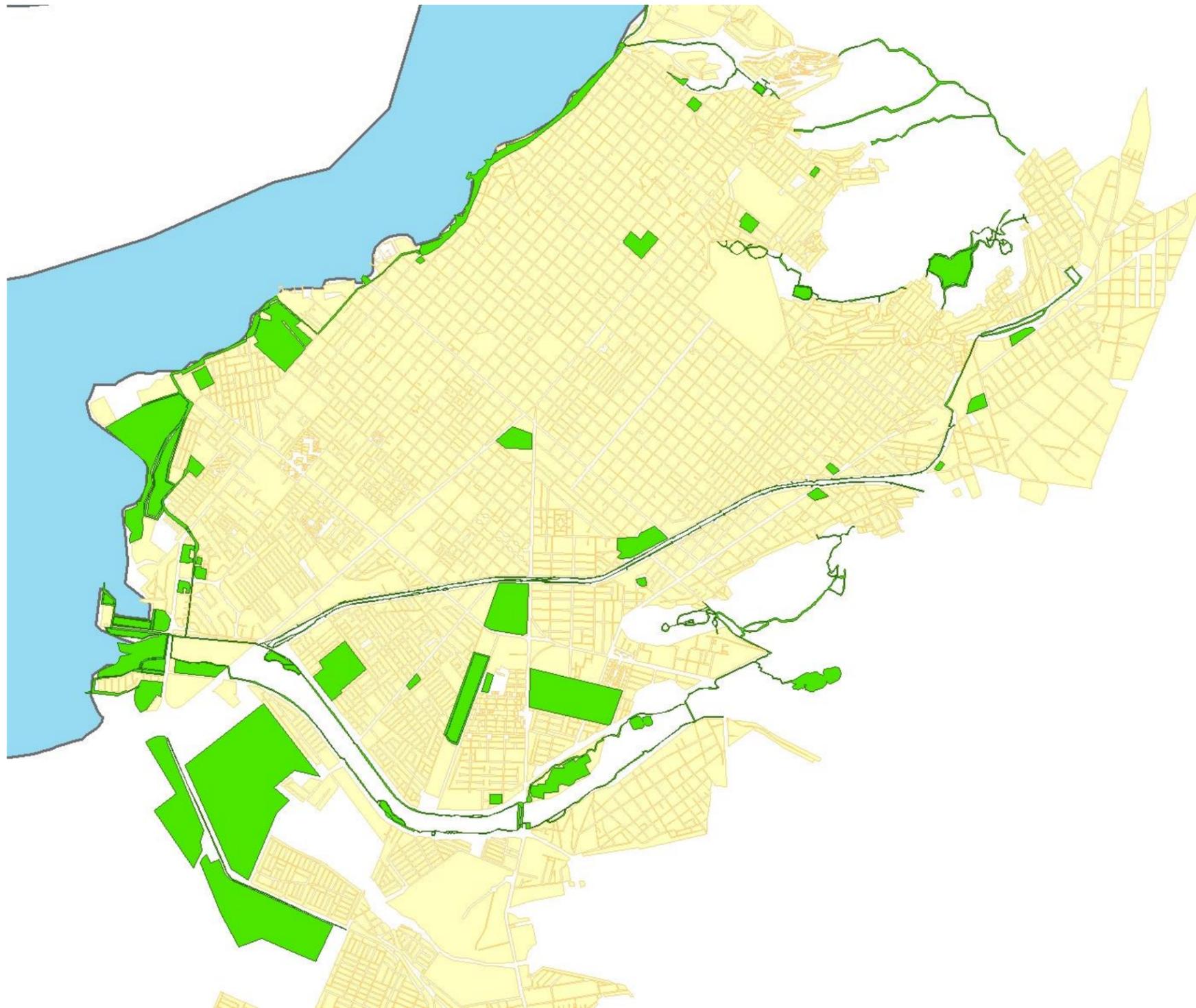
**Imagen 3-65 – Red de espacios peatonales sobre el Río Yarra en Melbourne, Australia.**

**3.3.5. Acciones**

Los bordos actualmente son espacios que provocan una connotación negativa en términos urbanísticos en la ciudad, debido a los problemas de segregación que provoca entre el área central de la ciudad y el extrabordo, además de ser un espacio con poca o nula vegetación, con piso de arena que levanta polvaredas creando sensación de inseguridad y espacio inutilizado.

Sin embargo, el cauce de estos ríos es muy importante para las descargas de agua en los días de lluvia y la infiltración del agua de lluvia al manto frático, aunque sólo se produzca en promedio 19 días al año.

Es importante cambiar la connotación que actualmente tienen estos espacios aprovechando el potencial que tienen los ríos para generar parques lineales todo lo largo de ambas orillas.



Si consideramos el Malecón como un parque lineal este sería el punto de partida del anillo verde conectando todos los espacios públicos y parques sobre el Malecón como el del Molinito, el de Francisco King y el jardín Cuauhtémoc. Se continuará el sendero por las calles Rangel y Nayarit, siguiendo por la costa para comunicarse con el Centro de Rehabilitación Infantil (Teletón), el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar y el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Continuará su recorrido por la zona del mangle, hasta llegar a la Avenida Abasolo.



Imagen 3-67. Ejemplo de equipamientos en parques lineales de Tucson, Arizona. Fuente: <http://business.tucsonaz.gov/parks>.

Una vez que se llegue a esta calle, se debe considerar la construcción de un puente peatonal y ciclista que cruce la Avenida Abasolo para asegurar la continuidad del sendero. Este puente estará ubicado en el acceso turístico principal de la ciudad, y debe ser utilizado como la oportunidad para construir un icono de la ciudad que demuestre el compromiso con la sustentabilidad y el transporte no motorizado.

Imagen 3-66. Determinación de senderos en anillo verde. Fuente: Elaboración propia



Imagen 3-68. Parque lineal Pantano River Park, Tucson Arizona. Fuente: <http://wheatscharf.com>.

Este puente peatonal, permitirá el recorrido por la calle De Los Delfines, hasta topar con la calle Acceso, esta conectará el Hotel Gran Plaza, donde muchas personas realizan caminatas y a su vez permitirá la conectividad por el Bordo Cajoncito. Este bordo, serviría como acceso a diversos lugares de interés como, Plaza Paseo La Paz, Wal-Mart SAMS Club, Canchas de Beisbol, Puente Forjadores, Pistas de Motos, hasta llegar a la Zona Industrial.

De la Zona Industrial, el Anillo Verde continuará por los cerros Cruz de Piedra y El Atravesado, adecuando estos lugares de tal forma que se puedan realizar recorridos a pie o en bicicleta. Permitirá conectar colonias que se encuentran separadas por estos cerros y permitirá conectar hasta el bordo el Piojillo.

Este anillo verde continuará por el Bordo el Piojillo, después continuará por los Cerros San Juan y La Laguna, bajará cerca de La Colonia Pedregal del Cortez, Colina del Sol, hasta llegar a Álvaro Obregón, que es donde cerrará este anillo verde.

Para asegurar un ambiente recreativo, se debe colocar mobiliario que permita su disfrute en mayor medida posible. Se pueden colocar mesas para comer, botes de basura, bancas y zonas de descanso, así como zonas con juegos para niños, gimnasios al aire libre, baños públicos, e inclusive zonas deportivas como canchas o pistas para correr, etc.



Imagen 3-69. Ejemplo de puente peatonal en Knokke, Bélgica. Fuente: <http://noticias.arg.com.mx/>.

Adicionalmente, ya que los ríos atraviesan la ciudad en las colindancias de amplias zonas residenciales y de puntos de atracción de viajes como los institutos y universidades, se deben de considerar también un potencial para generar viajes de transporte y no sólo recreativos, en especial en bicicleta. Este punto se estudia con mayor detalle en el plan de ciclovías, sin embargo es importante recalcar que para hacer este espacio funcional como ciclo carril se debe colocar lugares de estacionamiento para bicicletas aproximadamente cada 500 m y en puntos estratégicos.

Para asegurar la multimodalidad, el sendero debe de tener puntos de conexión con el sistema de transporte público en donde también les pueda servir a las personas como recorrido para llegar de forma más agradable a la parada de autobús, ya sea a pie o en bicicleta, poniendo lugares de estacionamiento de bicicleta cercanos a las paradas.

Un requerimiento vital para atraer la mayor cantidad de actividad a la zona es la importancia de crear opciones para pasar de un lado al otro de las orillas del bordo. Para lograr esto se debe de pensar en construir puentes peatonales y ciclistas que sirvan para cruzar de un lado a otro del río. Son puentes de costo muy por debajo de un puente vial y que permiten impulsar la movilidad no motorizada debido a que generarían zonas de cruce que no se podrían generar para el transporte privado. En este aspecto, también se debe resaltar que los puentes vehiculares proyectados deben de contar con una banqueta y una ciclovía en todos los casos, a diferencia de cómo se planteó el puente actual de 8 de Octubre.



Imagen 3-70. Ejemplo de puente pedestre. Fuente: <http://www.conteches.com/>

La paleta vegetal y la ubicación de los árboles y pérgolas es uno de los factores más relevantes para el éxito del proyecto. La vegetación debe ser en la medida de lo posible vegetación autóctona, y requerir el menos mantenimiento y agua posible, mientras proporciona

## INICIATIVA CIUDADANA INMEDIATA

Para demostrar el nivel de éxito que puede llegar a tener un proyecto de aprovechamiento del espacio público y de reforestación, a veces es necesario proponer ejemplos de la calidad de obras que se pueden realizar sin la intervención de inversiones millonarias.

La paleta vegetal de la Ciudad de La Paz es poco habitual y las personas no la asocian inmediatamente con el ejemplo de un parque o un jardín verde como se describe tradicionalmente. Al ser un clima predominantemente árido, las plantas nativas son especies primordialmente cactáceas, arbustos de poca altura y árboles poco frondosos.



Sin embargo, si se aplica técnicas de paisajismo, de recolección de agua pluvial y de diseño urbano, el resultado de la reforestación de áreas públicas puede ofrecer un oasis que cree jardines muy atractivos y de poco mantenimiento.

Entre las actividades que se pueden proponer como parte de las iniciativas ciudadanas inmediatas, una opción es reunir a los estudiantes o profesionistas dispuestos a demostrar la capacidad con la que se puede aplicar la paleta vegetal de La Paz para crear espacios de calidad con un gran atractivo.

Creando un lugar atractivo que las personas aprecien y visiten, se puede presentar un ejemplo de lo que se puede realizar a lo largo del anillo verde y dejar un antecedente de la belleza inerte pero escondida del ecosistema que tiene la ciudad.



Sombra y un ambiente agradable a los usuarios. La paleta vegetal propuesta se presenta como anexo al presente documento.

Otro punto a considerar en la implementación del proyecto es el acceso al anillo verde, en particular en las zonas en donde el río está bordeado por vialidades primarias, como lo son el libramiento que recorre por ambos lados el río del Cajoncito. Se deberán colocar pasos peatonales y señalización de preferencia semaforizada para crear pasos seguros entre las manchas urbanas y el parque propuesto.

Finalmente, se debe aprovechar las medidas planteadas para generar espacios de convivencia y de concientización social a favor

de la regeneración y conservación del ecosistema, a través de actividades y prácticas ofrecidas en los espacios que se generarán a partir del anillo verde, como pueden ser cursos para realizar composta orgánica, cursos de reconocimiento de la vegetación, clases para aprender a andar en bicicleta, entre muchas otras opciones.

### 3.3.6. Implementación

La implementación del proyecto representará generar un espacio verde de calidad que atraviese la ciudad en los puntos más críticos, atrayendo no únicamente a los viajes recreativos, sino también viajes obligados y generando un atractivo para todos los ciudadanos como lugar para pasear pero también lugar para convivir y aprender.

Se espera que la creación de este anillo verde aumente el número de viajes peatonales y ciclistas además de incrementar la concientización y conexión de la ciudadanía con el medio ambiente.

Creación de Anillo Verde	
<b>PRIORIDAD</b>	<b>MEDIA</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>CORTO PLAZO MEDIO PLAZO</b>
<b>AGENTES IMPLICADOS</b>	<b>AYUNTAMIENTO GOBIERNO DEL ESTADO ASOCIACIONES CIVILES</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>\$30,000,000.00</b>

### 3.4. Creación de calles verdes

#### 3.4.1. Objetivo general

Recuperar los espacios públicos para el ciudadano: una ciudad más humana.

#### 3.4.2. Objetivo específico

El escaso número de desplazamientos a pie que se realizan en la ciudad de La Paz, tiene en gran parte que ver con la falta de infraestructura de calidad que ayude a sobrellevar las altas temperaturas, y la falta de espacios funcionales, seguros, rápidos, cómodos y atractivos que creen conexión entre un origen y un destino.

Las medidas necesarias para enfrentar esta situación radican en darle a la ciudad completa un nuevo concepto del tipo de calles que queremos para movilizarnos, en este caso le llamaremos calles verdes.

Identificando los lugares en donde con la menor inversión podamos aportar el mayor beneficio a las personas, permitiremos cambiar la percepción de cómo deben ser las vialidades en la ciudad, motivando a la ciudadanía a exigir un nuevo concepto para las calles en donde quieran vivir y moverse.

#### 3.4.3. Estrategias

La implementación de calles verdes debe ser un proceso que sea compatible con la mejora de calles existentes, así como con la habilitación de nuevas calles en los nuevos desarrollos y en las zonas aún no urbanizadas.

El éxito del concepto de calles verdes y su continua aplicación depende de la identificación de cuáles son las calles más adecuadas para ser tratadas como calles verdes. Se propondrá empezar por las vialidades que generen itinerarios peatonales completos que conecten los puntos de interés de la ciudad para ofrecer la

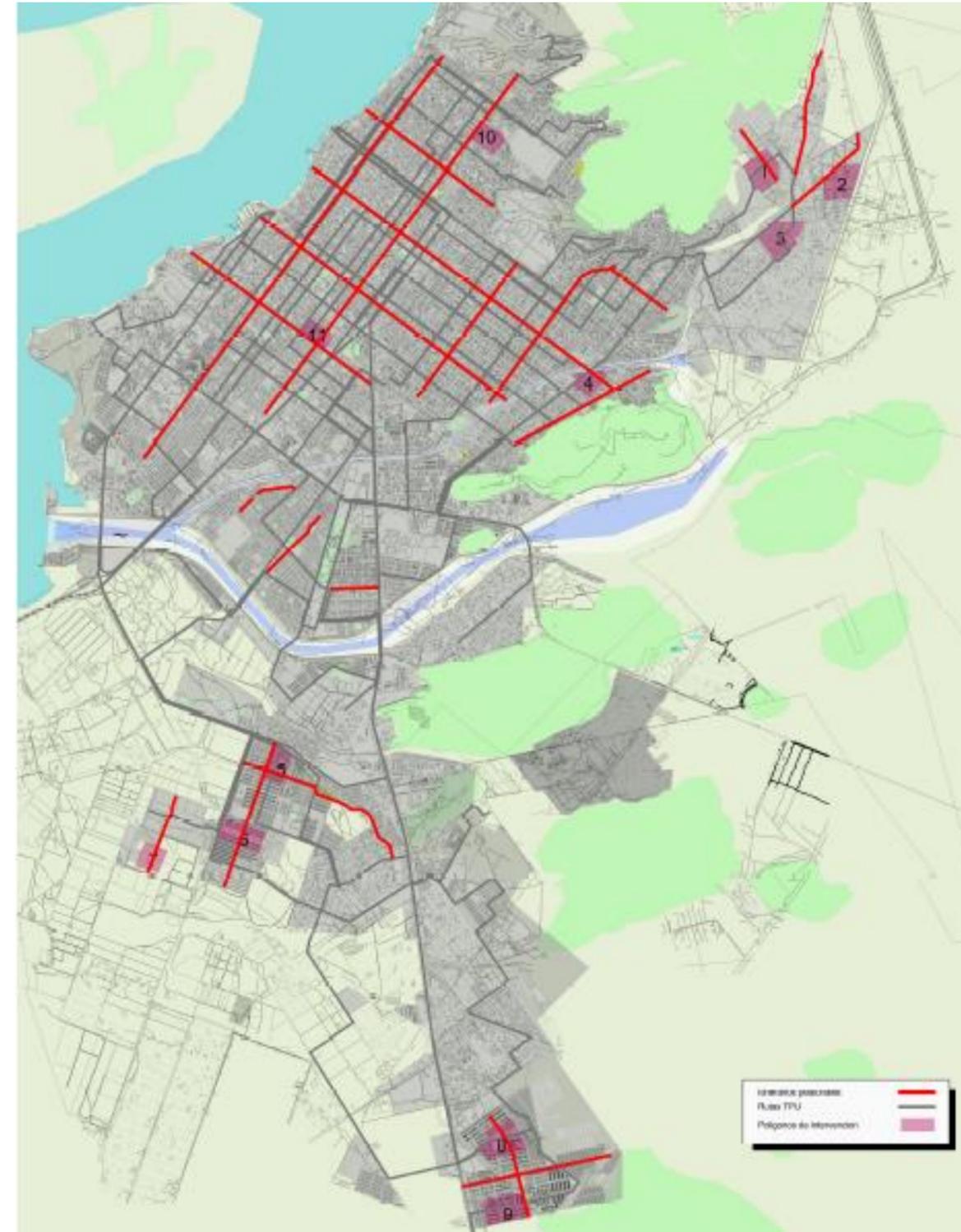


Imagen 3-71. Ubicación de las calles verdes e itinerarios peatonales. Fuente: Elaboración propia.

posibilidad de completar viajes origen-destino completos a pie o en bicicleta.

También se incluirán como calles o tramos estratégicos, los que permitan la correcta conexión entre los puntos más densos de vivienda, los centros de barrio de los polígonos de intervención propuestos en el plan de urbanismo y las estaciones de transporte público para promover la multimodalidad, al invitar a las personas a caminar o andar en bicicleta hasta su estación más cercana.

Este punto es particularmente importante para ayudar a incrementar la demanda en el transporte público e inclusive en algunos casos se puede llegar a reducir la longitud de los derroteros de las rutas de alimentación, reduciendo los recorridos puerta a puerta.

#### 3.4.4. Acciones

Las modificaciones en infraestructura variarán para cada caso, dependiendo de las dimensiones y las necesidades específicas de las vialidades. El objetivo será exponer los lineamientos con los cuales se diseñarán o rediseñarán las calles para generar espacios que inviten a los ciudadanos a caminar o a andar en bici.

La conexión con los lugares de interés de las colonias, como las zonas comerciales, los centros de barrio y las escuelas son uno de los factores que más viajes cortos atrae, siendo que actualmente se utiliza el automóvil para recorrer inclusive las distancias más mínimas.

Se quiere que las calles permitan la convivencia de modos tanto motorizados como no motorizados. Esto incluye mantener carriles de circulación vehicular, sin embargo, se mantendrá un límite máximo de velocidad de 30 km/h, y delimitarán como carriles compartidos con la bicicleta ofreciendo un lugar seguro para el ciclista, para transitar sin sentirse amenazado por la presencia de los automóviles.

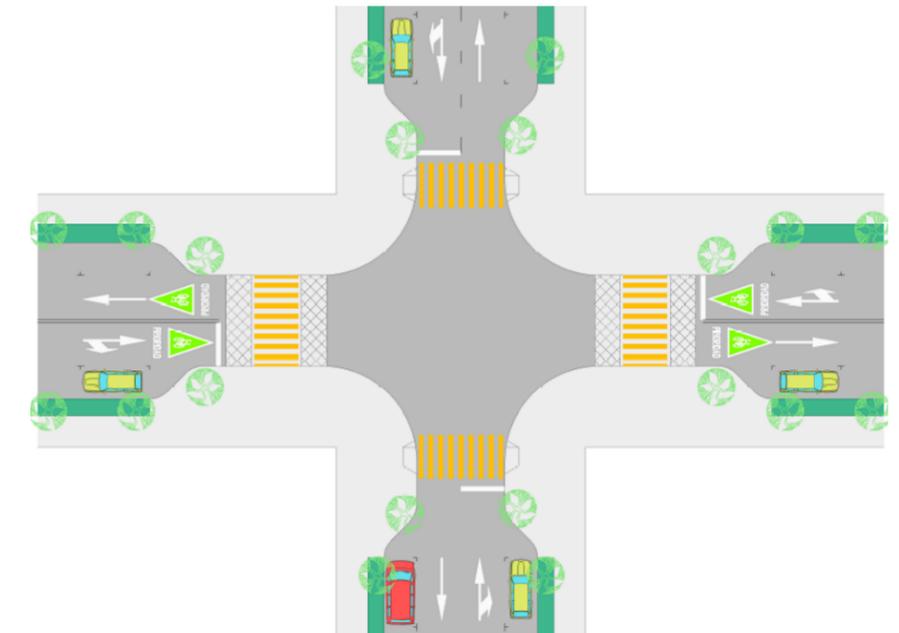


**Imagen 3-72. Ejemplo de calle verde en la ciudad de México. Fuente: Elaboración propia.**

Para asegurar que la seguridad de los ciclistas, la señalización acompañada de medidas de pacificación de tránsito, como la creación de orejas en intersecciones y pasos de peatones a nivel son métodos que fortalecen el cumplimiento del límite de velocidad.

Adicionalmente se debe de contemplar la creación o ampliación de banquetas al máximo ancho posible, manteniendo los criterios propuestos en el plan de grupos vulnerables para la construcción de las mismas, y en todo momento contemplando el resguardo y aprovechamiento de la vegetación actual. Adicionalmente, en todas las calles se propone la colocación de vegetación que proporcione sombra, en inclusive en los casos en donde no se pueda, se coloquen

pérgolas, velarías o toldos que permitan la circulación en sombra a las horas más cálidas del día.



**Imagen 3-73. Ejemplo de intersección propuesta en calles verdes. Fuente: Elaboración propia.**

Se deberá utilizar el espacio ganado a los vehículos sobre las banquetas para crear zonas de descanso, colocando bancas y mesas, macetas o fuentes, dando la opción a los caminantes de parar a descansar, a observar o a convivir.

También es necesario determinar los puntos más adecuados para colocar estacionamientos para bicicletas que permitan pararse en los sitios de interés cultural o comercial por los que pasan las calles verdes. Asimismo, se colocarán estacionamientos de preferencia techados en las paradas de autobús que conecten estas calles verdes con el objetivo de ofrecer un lugar seguro para dejar la bicicleta mientras se utiliza el transporte público.

### 3.4.5. Implementación

Todos estos criterios generarán una calle más armónica que facilite los recorridos a las personas que actualmente caminan por la ciudad y en especial que motive al resto de los habitantes a caminar o a andar en bici, ya sea a su destino final o algún punto de conexión multimodal.

Se buscará incrementar el número de viajes parciales o totales realizados a pie y en bicicleta.

Se buscará incrementar la multimodalidad entre los medios no motorizados y el transporte público, con ello se aumentará la demanda del transporte público y por lo tanto, eficientarlo.

Creación de Calles Verdes	
<b>PRIORIDAD</b>	<b>MEDIA</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>CORTO PLAZO MEDIO PLAZO</b>
<b>AGENTES IMPLICADOS</b>	<b>AYUNTAMIENTO GOBIERNO DEL ESTADO ASOCIACIONES CIVILES</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>\$22,500,000.00</b>

## 4. PLAN CICLISTA

Como se comentó anteriormente, este PIMUS se caracteriza por dar prioridad a los modos de transporte no motorizados, en el cual destaca el uso de la bicicleta como un medio que permite recorrer distancias cortas y medias a una velocidad competitiva y manteniendo siempre los principios de sustentabilidad.

La bicicleta, además de generar beneficios por la reducción de emisiones al remplazar los viajes en transportes contaminantes y sus externalidades, tiene otros importantes beneficios: genera equidad social, disminuye el espacio público necesario para el transporte, promueve una cultura vial más responsable, mejora la salud de los usuarios al hacer ejercicio y disminuye la contaminación ambiental.



Imagen 4-1 Paseo del Malecón con ciclovía segregada. Fuente: Elaboración propia.

La Paz se ha caracterizado históricamente por ser una ciudad con una gran tradición del uso de la bicicleta. Incluso existen colectivos buscando mantener viva esta buena práctica. En concreto, en la década de 1980 se completa el trazo de la ciclovía Forjadores, impulsada por Bonifacio Salinas Leal en los 60's y completada por el presidente municipal Adán E. Ruffo. Esta ciclovía es pionera en toda Latinoamérica y es todo un hito para el movimiento ciclista de La

Paz. Al igual que la ciclovía existente en General Agustín Olachea Avilés, conocida como ciclovía Las Garzas.

La Paz se caracteriza como una ciudad que se presta en gran medida para su uso, gracias a su orografía, y trama reticular perfecta para la conectividad y uniformidad de la misma, pero debemos de considerar como aspecto limitante y perjudicial el clima extremo existente en la ciudad. El clima caluroso que se percibe a lo largo de los meses entre abril y octubre, alcanza y supera los 40°C. Esta situación implica y promueve la necesidad de actuar en la generación de áreas sombrías, canales, parques con fuentes y espacios en los que poder descansar y reposar con una sombra adecuada.

Además de esto, en la actualidad, el uso de la bicicleta se ve afectado por factores que hacen la movilidad insegura e incómoda:

- La falta de reglamentación, y la total prioridad que en las vialidades tiene el automóvil, se unen a la vulnerabilidad del ciclista para crear una sensación de inseguridad y desmotivar su uso.
- Las bicicletas son particularmente propensas al robo por la falta de infraestructura donde estacionarse, los métodos limitados para asegurarla, la facilidad de desmontarse y la dificultad en identificarlas.
- La falta de arbolado y zonas verdes hace más incómodos los viajes en bicicleta, especialmente durante los meses calurosos.
- Existe una cierta percepción de que la bicicleta es “para pobres” o “para hombres” o que es un modo exclusivo para la recreación y no como medio de transporte capaz de competir contra los automóviles. No se valora su utilidad como modo de transporte competitivo, en particular en

recorridos cortos, ni su utilización por cualquier persona, incluyendo niños.

El objetivo estratégico del Plan Ciclista es el fomento de la bicicleta como modo de transporte, y para lograr este objetivo se proponen los siguientes objetivos específicos a ser aplicados en la Zona Conurbada de La Paz.

- PC.1. Creación de una red de movilidad en bicicleta.
- PC.2. Creación de una red de conexión con la ciudad.
- PC.3. Desarrollo de un programa de préstamo público de bicicletas.

Como en el caso de cualquier plan propuesto, se requiere de la participación activa de los tres sectores: el gubernamental, el empresarial – comercial, y el de las organizaciones de la sociedad civil local. Revolucionar la infraestructura y costumbres de una ciudad o una región afecta muy de cerca a las vidas de todos y todas, por que cambia su modo de vivir, de trabajar y hasta de jugar. Sin un consenso amplio sobre las metas y objetivos, no es probable que ninguna jurisdicción política cuente con capital social suficiente para congregar a su ciudadanía en torno a cambios estructurales tan fundamentales.

Para obtener los resultados esperados, se debe tomar en cuenta que este Plan debe ser considerado dentro de un conjunto de medidas que llevarán a una movilidad integral y sustentable. Su éxito está condicionado a la implementación del resto de los planes propuestos en este PIMUS:

- Plan de Transporte Público.
- Plan de Espacios Públicos.
- Plan de Grupos Vulnerables.
- Plan de Seguridad Vial.

## 4.1. Creación de una red de movilidad en bicicleta

### 4.1.1. Objetivo general

Fomento de la bicicleta como modo de transporte.

### 4.1.2. Objetivos específicos

Considerando que La Paz creó una infraestructura enfocada al uso de la bicicleta como medio de transporte, se deben aprovechar las tendencias y las condiciones físicas favorables existentes actualmente para facilitarles el uso y así aumentar el número de viajes diarios.

Aunque normalmente se tiende a la construcción de redes de ciclovías, la realidad exige que se consideren todos los componentes necesarios para ofrecer al ciclista una red completa de movilidad en bicicleta.

Fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte, no puede significar únicamente la construcción de infraestructura segregada para su uso. Para que la red funcione como medio de conexión, deben existir también vialidades, en particular las de carácter secundario, en donde se pueda dar la convivencia entre los coches y las bicicletas.

Esto sólo se puede lograr a través de medidas de reducción del volumen y la velocidad de los automóviles, ya explicitadas en el Plan de Espacios Públicos.

Las redes de movilidad en bicicleta deben considerar los siguientes principios:

- Las bicicletas son un vehículo y los usuarios de las mismas deben ser considerados como conductores de vehículos.
- Las bicicletas deben respetar a los peatones, siendo éstos la prioridad en movilidad debido a su vulnerabilidad.

- No se trata únicamente de una red de ciclovías sino una red completa de movilidad en bicicleta que incluya espacios no segregados.
- Las redes deben tener la capacidad de integrar todos los modos de transporte.
- Las rutas deben coincidir con las líneas de deseo y lugares de atracción de los usuarios, asegurando que ofrezcan viajes completos de origen-destino.
- Cuando se planea la red, se deben considerar la sensibilidad de la bicicleta al diseño y los obstáculos, así como al clima, por lo que se debe prestar mayor atención a la

infraestructura.

- Se debe asegurar la adecuada accesibilidad, en particular para promover la intermodalidad, dándole prioridad a la conexión con el transporte público.

Adicionalmente, una red de transporte eficiente y que ayude a fomentar el uso de la bicicleta debe cumplir los siguientes requisitos:

REQUISITOS	PRINCIPIOS	IMPACTOS
Rutas directas	Trayectos continuos en términos de distancia y tiempo	Reducción en el tiempo de recorrido de ciclistas: • Reducción del número de intersecciones donde los ciclistas no tienen preferencia de paso • Reducción de la frecuencia de detención
Trayectos seguros	Evitar accidentes en intersecciones	Se minimiza el número de cruces realizados por los ciclistas, ponderados por el volumen y velocidad del tránsito motorizado que cruza. Se reduce la diferencia de velocidades entre el tránsito ciclista y el motorizado.
	Separar tipos de vehículos	En caso de grandes diferencias de velocidad, los ciclistas se separan de los vehículos motorizados.
	Reducir velocidad en puntos de conflicto	Se reducen las diferencias de velocidad donde la red cruza con vehículos motorizados.
	Los tipos de vialidad deben ser reconocibles	Toda infraestructura debe ser reconocible por parte de todos los usuarios de la vía.
	Situaciones de tránsito uniformes	No se deben usar soluciones características de un tipo en otros tipos de vía.
Red coherente	Red completa (dentro de zona urbana)	La resolución de la malla debe ser de 500 a 1,000 metros.
	Continuidad de rutas	Los centros de barrio y centros atractores de viajes deben estar interconectados.
	Vinculación con líneas de deseo	El objetivo es que al menos 70% de los viajes ciclistas puedan hacerse dentro de la red de movilidad en bicicleta.
Recorridos atractivos	Alta densidad de destinos	Los centros de barrio y centros atractores de viajes deben estar directamente ligados a los itinerarios ciclistas.
	Seguridad pública	Las vías en la red, en especial las rutas principales, deben cumplir los requisitos mínimos en términos de seguridad pública. Las rutas más transitadas de la red deben cruzar áreas donde hay suficiente control social de las comunidades.
Itinerarios cómodos	Facilitar la llegada a destinos	Señalización de destinos a centros de barrio y centros atractores de viajes.
	Comprensión de la red	Uso óptimo de los hitos y referencias del paisaje urbano para facilitar el mapa mental de los usuarios de la red.

Tabla 3: Requisitos de una red de movilidad en bicicleta. Fuente: Ciclociudades, Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas, ITPD, 2011.

#### 4.1.3. Estrategias

Considerando los requisitos necesarios para diseñar una red de movilidad, se pueden plantear estrategias que a su vez llevarán a la determinación de acciones concretas a realizar:

- Se deben identificar los corredores principales que deriven en las líneas de ciclovías a desarrollar.
- Es importante definir los parámetros de diseño necesarios para la correcta construcción de las ciclovías.
- Finalmente, para complementar la red de movilidad, se debe asegurar la completa integración de las vialidades para garantizar que en la mayoría del espacio público de la Zona Conurbada se proporcione al ciclista una circulación segura y cómoda por la ciudad.



Imagen 4-2 Ciclistas sobre el Malecón. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.4. Acciones

##### Red de ciclovías

El primer criterio que se tendrá en cuenta para definir las ciclovías es la conexión con las actuales ciclovías existentes. Las dos vialidades creadas para las bicicletas hace 20 años aproximadamente, la primera en la Avenida Forjadores de Sudcalifornia, y la segunda en el Boulevard Gral. Agustín Olachea, se han visto deterioradas y abandonadas, de tal manera que finalmente se perciben inoperantes y la población, en general, ignora su existencia.

Las modificaciones y obstrucciones que han sufrido las dos ciclovías son numerosas y producidas por negligencia de varios operadores de servicios públicos. En concreto, no se pueden transitar debido a los postes de alumbrado público, instalaciones de electricidad de CFE, postes de telefonía, hidrantes, paradas de autobús, estacionamiento en batería y demás obstáculos.

Por otra parte, para definir los corredores principales de utilidad para los ciclistas, se deben considerar las líneas de deseo de movilidad de la Ciudad de La Paz, además de incorporar los posibles paseos de interés recreativo.

Como se ha visto en la fase de Diagnóstico, las principales líneas de deseo se producen en sentido radial con el centro de la Ciudad de La Paz. Las distancias radiales que unen los centros de generación – atracción son de numerosos kilómetros (15 km desde la colonia Calafia al núcleo urbano) y por lo tanto, esas distancias son de gran longitud. Aun así, se planteará a largo plazo la realización de una ciclovía que de acceso a la ciudadanía para poder desplazarse a cualquiera de las colonias lejanas por medio del transporte no motorizado por excelencia, de 200 años de antigüedad, la bicicleta.



Imagen 4-3 Red de ciclovías en Oaxaca con luminarias solares. Fuente: Elaboración propia.

La propuesta que se realiza debe de ir de la mano con los otros planes propuestos en el PIMUS, es decir, la creación de un anillo verde, el desarrollo de ciclovías a lo largo de los corredores de transporte público y, principalmente, conectar el centro para lograr el objetivo de su humanización.

Al desarrollar estos criterios, obtenemos una red básicamente radial. Para complementarla, y conseguir un efecto de malla, se debe aprovechar la ventaja que tiene la estructura a base de la malla reticular del núcleo urbano y los ejes radiales creados a partir de las carreteras federales que acceden y conectan al resto de los núcleos urbanos. Además de generar un anillo alrededor del centro con prioridad ciclista.



Imagen 4-4 Ciclovía del Malecón. Fuente: Elaboración propia.

Un porcentaje de las líneas propuestas coinciden con el trazo ya existente de las vialidades, por lo que implica un menor coste para su ejecución y reduce el espacio del cual dispone el automóvil, para “poner a dieta las calles” y demostrar con una política clara la intención de disminuir el espacio público disponible para el transporte privado, incrementando el espacio para los medios más sustentables.

En las siguientes imágenes se puede apreciar las condiciones actuales de las ciclovías existentes. Realizando una inversión de escasa cantidad se puede rehabilitar y acondicionar gran parte de las ciclovías. Existen varias iniciativas con el fin de mejorar las dos vialidades destinadas a las bicicletas, tanto en Forjadores como en Olachea; estas iniciativas se describirán posteriormente.



Imagen 4-5 Ciclovía Olachea. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 4-6 Ciclovía Olachea. Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene por lo tanto una red de ciclovías con 10 rutas nombradas según el recorrido. Este esquema debe incorporarse a la señalización de las ciclovías, en trípticos informativos, planos turísticos, etc. para servir de referencia visual para que los usuarios generen la imagen de red.

**Ruta 1:** Forjadores; par vial Isabel la Católica – Félix Ortega; 5 de Mayo

Esta primera ruta es la misma que la ruta troncal 1 de transporte público. Debido a su dimensión lineal, se deberá ejecutar en diversas fases. Una primera fase se realizará por medio de las iniciativas de las Asociaciones Civiles (BCSiclotos y Urbanería) y posteriormente será necesaria una inversión pública. Para poder desarrollar y extender la ciclovía hasta Camino Real y Calafia será necesario realizar una ciclovía segregada y exclusiva paralela a la carretera Federal 1, al igual que la Imagen 3-3 “Red de Ciclovías en Oaxaca”. Pudiendo crear un paseo lineal que albergue ciclovía, banqueta y una línea de vegetación creando sombra a los viandantes y ciclistas.

**Ruta 2:** Centenario; Transpeninsular; Olachea

Al igual que la ruta número 1, esta ciclovía está vinculada a la ruta troncal 5 de transporte público. Debido también a la longitud de la ruta se debe construir por fases. La ciclovía de Olachea estará en funcionamiento para finales de 2014 – inicios de 2015, pero la continuación de ésta hasta Centenario no se ejecutará hasta que la inversión pública se realice. La construcción de la ciclovía deberá ser paralela a la carretera Federal 1, al igual que en la ruta 1, realizando una ciclovía segregada y paralela a la costa.

**Ruta 3:** Av. Golfo de California – Luis Donaldo Colosio

La ciclovía estará segregada, y por tanto, será un carril exclusivo para mayor seguridad y comodidad de los usuarios. Serán 5.5 kilómetros aproximadamente y tendrá gran fluidez gracias a las olas verdes proporcionada por la coordinación semaforizada.

**Ruta 4:** Par vial: Revolución de 1910 y Aquiles Serdán

En el caso de los pares viales, todos se plantearán de la misma manera. Serán carriles exclusivos pero no confinados. La segregación de los ciclo carriles se realizará por medio de la señalética vertical y horizontal. Las marcas viales serán de gran importancia, delimitarán los espacios y segregarán los carriles tanto de vehículos auto motores como los no motorizados. En los próximos apartados se propondrán intersecciones y secciones tipo.

**Ruta 5:** Par vial: Nayarit – Sinaloa

Las vialidades locales que se presentan en este par vial contarán de igual manera que el par vial Revolución de 1910 y Aquiles Serdán con carriles exclusivos pero no segregados. Las intersecciones y secciones se mostrarán a continuación.

**Ruta 6:** Par vial: Legaspy – Manuel Encinas

Al igual que las dos anteriores, estas vialidades dispondrán de las mismas características. Por supuesto, cada una de las intersecciones y tramos de las vialidades necesitan un estudio exhaustivo y determinado en cada caso.

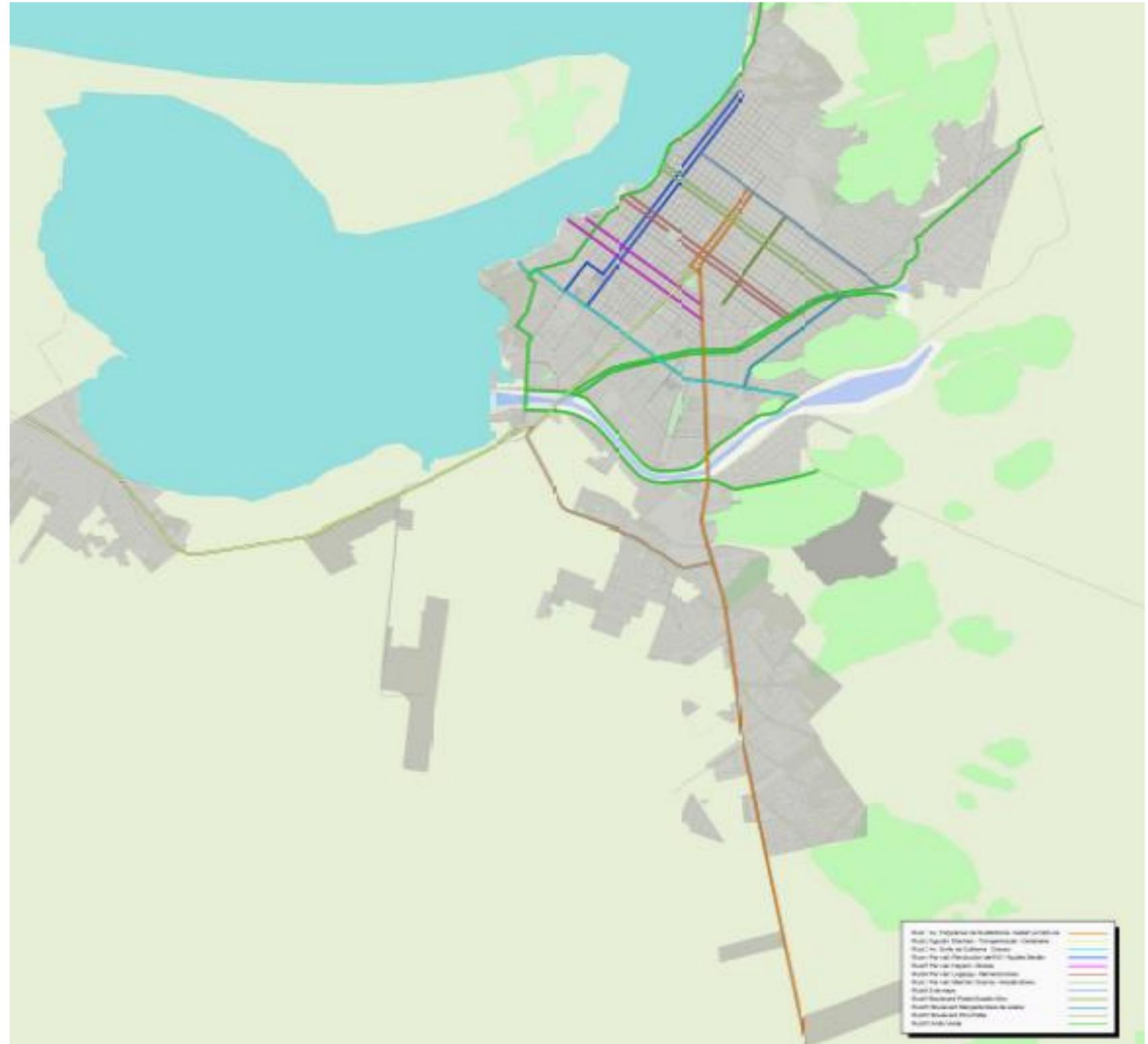
**Ruta 7:** Par vial: Melchor Ocampo – Nicolás Bravo

Finalmente, el último par vial al igual que el resto, se plantearán de igual manera que las anteriores.

**Ruta 8:** 5 de Mayo

La vialidad de único sentido tendrá la ciclovía segregada y confinada que proporcionará mayor seguridad y comodidad al usuario, además de una mayor fluidez por las olas verdes planteadas debido al transporte público.

**Imagen 4-7 Rutas de ciclovías propuestas. Fuente: Elaboración propia.**



**Ruta 9:** Boulevard Padre Eusebio Kino

Al igual que la ciclovia anterior, por ser una vialidad por la que transcurrirá una ruta troncal de transporte público, dispondrá de una ciclovia segregada y confinada con fluidez para los ciclistas gracias a la ola verde dispuesta al transporte público.

**Ruta 10:** Boulevard Margarita Maza de Juárez

La vialidad también alberga el tránsito del transporte público, por lo que será necesaria la creación de una ciclovia para proporcionar la seguridad y comodidad a los usuarios de la misma.

**Ruta 11:** Boulevard Pino Pallas

Al igual que el resto de bulevares, en el Boulevard Pino Pallas también requerirá la inclusión de una ciclovia que proporcione la continuidad desde Las Garzas hasta Forjadores y pasando por las cercanías de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS).

**Ruta 12:** Anillo Verde

En lo que respecta al anillo verde, como se ha mencionado en el Plan de Espacios Públicos de forma detallada, constará de un ciclo carril con espacios sombríos y conectado a espacios de recreación, parques y mobiliario adecuado para el estacionamiento, y demás características y necesidades de un usuario ciclista.

**Iniciativa de la rehabilitación de la ciclovia de Forjadores**

La ciclovia de Avenida Forjadores de Sudcalifornia (la cual es una de los 3 Ejes principales de movilidad en la ciudad), es un espacio que se construyó y se destinó al tránsito exclusivo de la Bicicleta. Actualmente, su deterioro e invasión deja en más de un 60% de la ciclovia intransitable, debido a la falta de información de lo que representa la misma. La apatía por dicho espacio y su invasión, dio lugar a que fuese asediado con el paso de los años por estacionamientos para automóviles de múltiples empresas

transnacionales y locales, puestos fijos y ambulantes de comida, letreros informativos del estado y del municipio, postes de luz y electricidad, estaciones de autobuses, escombros, puentes peatonales, basura, etc.

La avenida en su actualidad, es parte de una red de tránsito que cuenta con gran cantidad de ciclistas urbanos, quienes sin otra opción de transporte, su único medio es la bicicleta, exponiéndose diariamente a un tráfico agresivo y hostil, que pone en juego y en peligro su vida de manera cotidiana.

El objetivo de la **Campaña 10%** es recuperar un espacio de movilidad no motorizada mediante intervenciones que involucra a la ciudadanía, el ámbito empresarial y el ayuntamiento del municipio, realizando reparaciones y/o restauraciones, así como reubicación de obstáculos de la ciclovia más antigua del Estado. Una vez al mes, se realizarán trabajos de limpieza, restauración, reubicación de obstáculos, señalización y delimitación, en 300 metros de diferentes puntos de la ciclovia ubicada en Avenida Forjadores, la cual en su totalidad mide 3.1 km de distancia. Para finales de este año 2014, se prevé disponer de la ciclovia en su totalidad para el uso y disfrute de los ciclistas.

Se anexa el documento oficial redactado por BCSicletos.



Imagen 4-8 Logotipo de BCSicletos. Fuente: BCSicletos.

**Parámetros de diseño**

Para el diseño de ciclovia y ciclo carriles se deben definir las mejores prácticas respecto a la velocidad del ciclista, el espacio de circulación, las características del proyecto geométrico, la velocidad de diseño, el ancho de vía, las pendientes, los peraltes y radios de curvatura y la visibilidad. Asimismo, se deben plantear las consideraciones especiales a tener en cuenta en lo que respecta a la señalética horizontal, aspecto clave para definir y delimitar la función de la vía.

Velocidad del ciclista

Para diseñar la infraestructura más favorable para el ciclista es necesario tener en cuenta conceptos básicos como la velocidad del ciclista y el espacio que necesita para su circulación.

La velocidad depende de varios factores que se clasifican de la siguiente manera:

Usuario	Nivel de destreza Condición física Estado de ánimo
Vehículo	Geometría Ruedas (tamaño, tipo y presión de neumáticos) Peso (vehículo, el usuario y la carga) Sistema de transmisión
Entorno	Superficie de rodadura (textura, terreno mojado) Topografía Viento Insolación Congestión

Tabla 4- Factores que afectan la velocidad del ciclista. Fuente: Manual integral de movilidad de ciclistas para las ciudades mexicanas (ITDP & I-CE, 2011).

Finalmente, uno de los factores determinantes para definir la velocidad del usuario es la pendiente. En entornos urbanos con una orografía plana, se considera que mantienen una velocidad promedio entre 15 y 20 km/h. En el caso de pendientes ascendentes, la velocidad tiende a reducirse, para promediar los 10 km/h, y en el caso inverso en donde la pendiente sea favorable, se pueden

alcanzar hasta los 40 km/h. En promedio, se considera que los ciclistas mantienen una velocidad de 12 km/h en zonas urbanas.

### Espacio de circulación

En cuanto al espacio necesario para la circulación, se debe tomar en cuenta que los ciclistas no avanzan en trayectoria rectilínea perfecta, ya que deben mantener el equilibrio. Al determinar el ancho de los carriles se debe considerar el espacio necesario para maniobrar y el necesario para que el usuario se sienta seguro y cómodo. Eso también varía en función de la velocidad de cada ciclista y la velocidad de otros vehículos, por lo cual, se propone un ancho mínimo para garantizar la seguridad y comodidad del ciclista según la siguiente imagen.

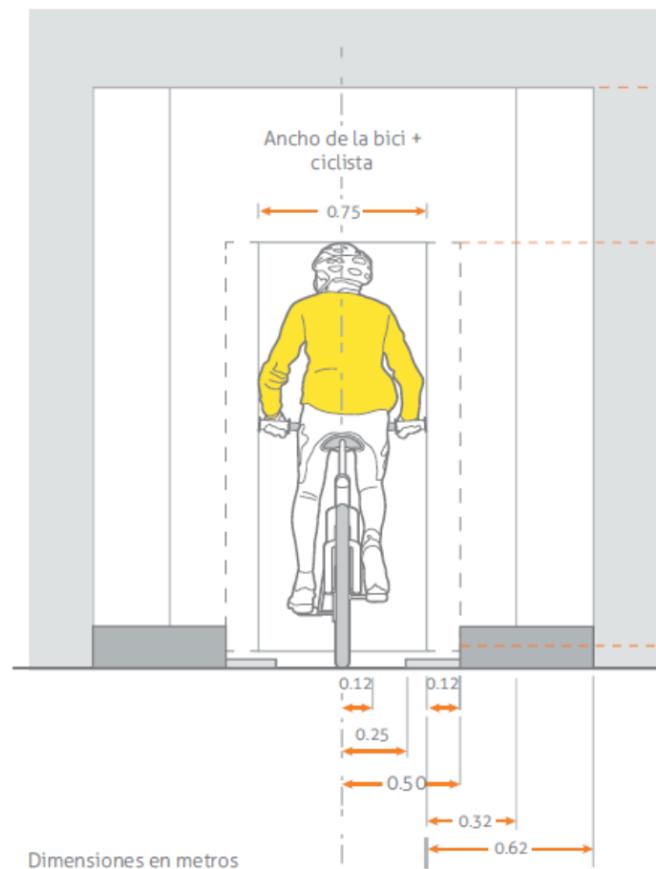


Imagen 4-9- Dimensionamiento del ancho de circulación de un ciclista. Fuente: (ITDP & I-CE, 2011).

Se recomienda como dimensión mínima del carril 1.30 m de ancho para cada sentido.

La distancia de rebase necesaria para que el ciclista se sienta cómodo y seguro varía según la velocidad del automóvil. En la normatividad de la Ciudad de México se recomienda dejar 1.5 metros entre el auto y el ciclista.

### Distancia para un rebase cómodo y seguro

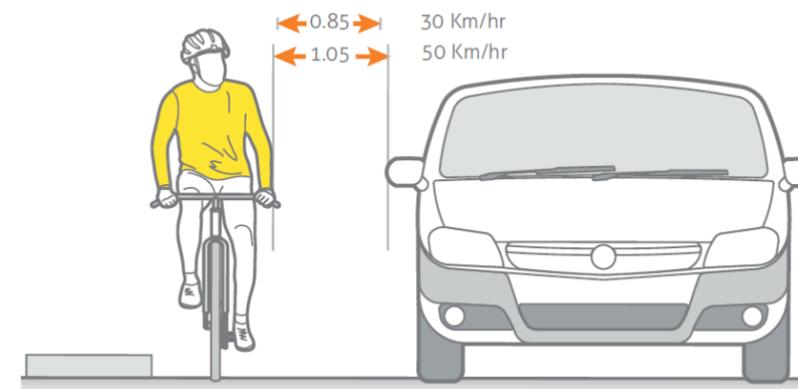


Imagen 4-10- Distancia de rebase seguro para rebase un ciclista en automóvil. Fuente: (ITDP & I-CE, 2011).

### Características del proyecto geométrico

Un diseño geométrico óptimo debe tener las siguientes características:

- Seguridad: se debe garantizar la integridad del usuario.
- Comodidad: ese concepto está asociado a un trazo adecuado, la calidad de rodamiento y adecuados servicios en la vía.
- Estética: el trayecto debe ser agradable al usuario.
- Economía: buscar el menor costo con el mayor beneficio.
- Flexibilidad: el diseño debe ser adaptable y prever ampliaciones futuras.
- Integración: se debe minimizar los impactos ambientales asegurando la integración del diseño con la ciudad.

### Velocidad de diseño

La velocidad de diseño es uno de los criterios de mayor importancia, ya que determina el radio y peralte de las curvas, así como las distancias mínimas de visibilidad y el ancho de la ciclo vía.

Velocidad de diseño en función de la pendiente			
Pendiente (%)	Longitud (metros)		
	25 a 75	75 a 150	>150
≤ 0	30 Km/hr	30 Km/hr	30 Km/hr
3 a 5	35 Km/hr	40 Km/hr	45 Km/hr
6 a 8	40 Km/hr	50 Km/hr	55 Km/hr
9	45 Km/hr	55 Km/hr	60 Km/hr

Tabla 5- Velocidad de diseño en función de la pendiente de descenso. Fuente: (ITDP & I-CE, 2011).

### Ancho de vía

Sobrecosto de vía en función de la pendiente			
Pendiente (%)	Longitud (metros)		
	25 a 75	75 a 150	>150
>3 y ≤5		0.20 m	0.30 m
>6 y ≤9	0.20 m	0.30 m	0.40 m
>9	0.30 m*	0.40 m*	0.50 m*

\*Para estos casos, se recomienda aumentar en ancho de vía hasta 0.60 m que los ciclistas menos experimentados puedan desmontar subicleta y continuar el trayecto a pie.

Tabla 6- Dimensionamiento del sobre ancho de vía en función de la pendiente. Fuente: (ITDP & I-CE, 2011).

### Pendientes

Respecto a las pendientes, se debe considerar para el diseño el esfuerzo requerido para ascender una pendiente negativa y la seguridad para los descensos en pendientes positivas. Las pendientes máximas y deseables se calculan en función del desnivel a superar como en la siguiente tabla:

Velocidad de diseño en función de la pendiente de		
Desnivel que se debe superar (%)	Pendiente (%)	
	Deseable	Máxima
2	5.00	10.00
4	2.50	5.00
6	1.70	3.30

Tabla 7- Pendiente máxima y deseable en función del desnivel superar en ciclovías.  
Fuente: (ITDP & I-CE, 2011).

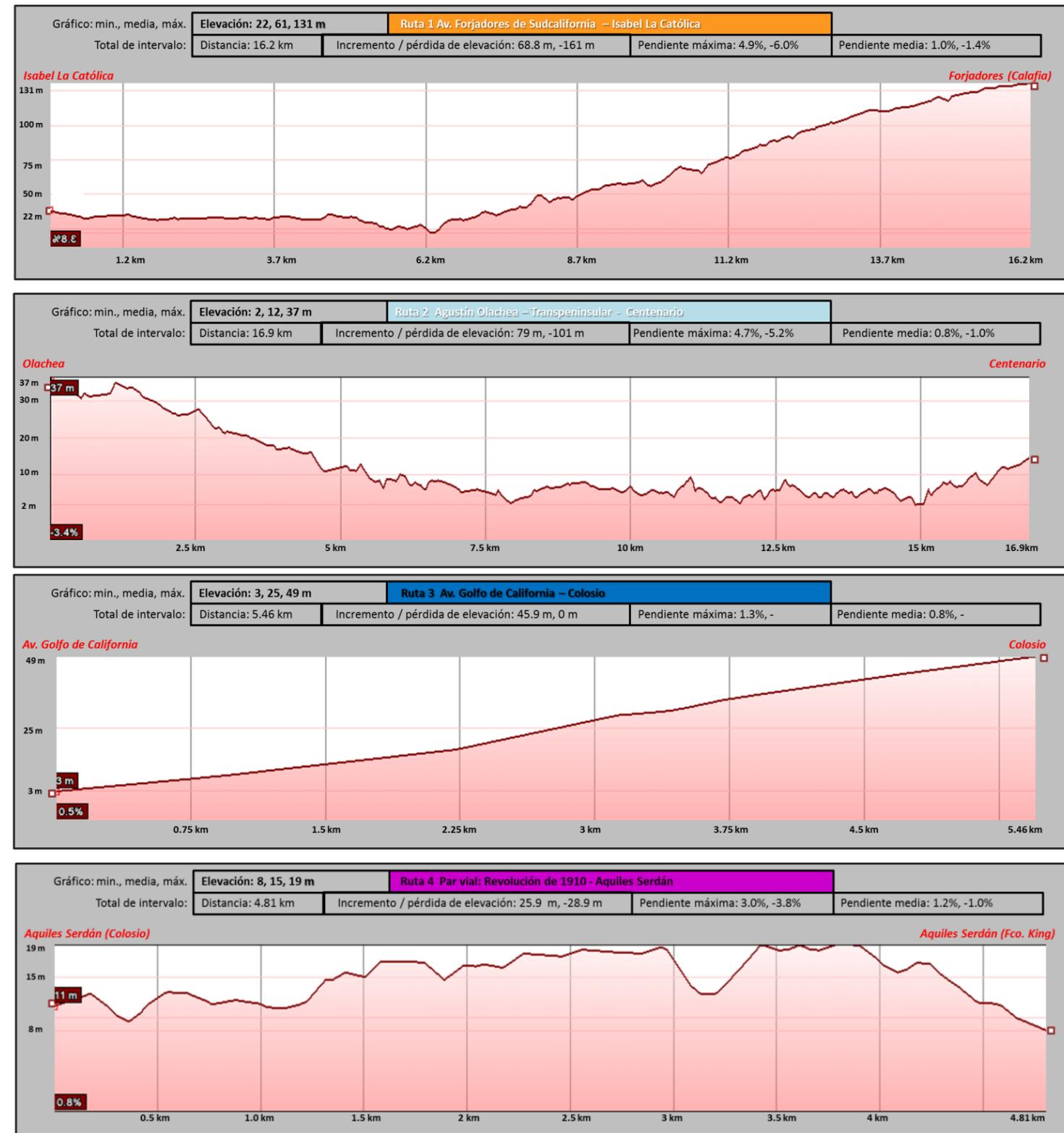
Es recomendable que la longitud de las pendientes, en particular en rampas de ascenso no superen el 6%, para evitar la fatiga de los usuarios. La pendiente recomendable para trayectos largos debe ser menor al 3%. Esto se puede generalizar en la siguiente tabla:

Pendientes máximas	
Pendiente (%)	Longitud máxima (metros)
3-6%	500.00
6%	240.00
7%	120.00
8%	90.00
9%	60.00
10%	30.00
11-20%	15.00

Tabla 8- Longitud máxima permitida en función de las pendientes negativas.  
Fuente: (ITDP & I-CE, 2011).

Para conocer los puntos críticos en la red propuesta se realiza un análisis de las pendientes de las ciclovías y ciclo carriles, donde se observan los puntos donde las pendientes pueden representar un inconveniente para los ciclistas.

Los puntos críticos están muy localizados ya que la orografía del terreno es favorable para la infraestructura de las ciclovías y de los ciclo carriles.



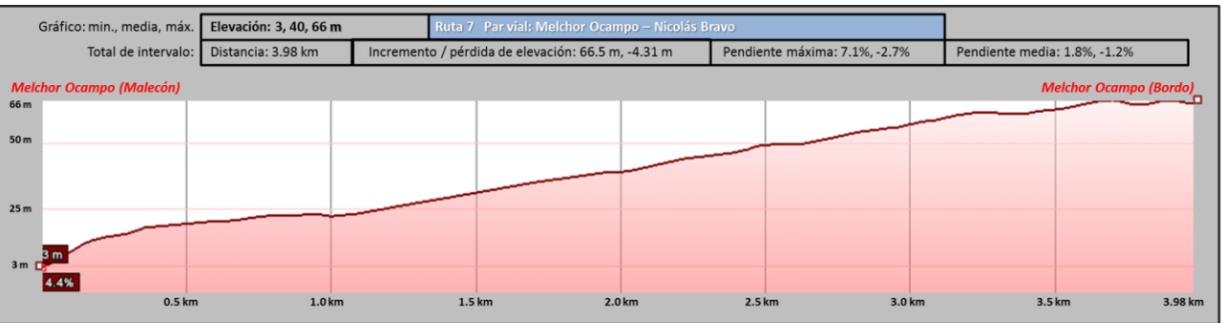
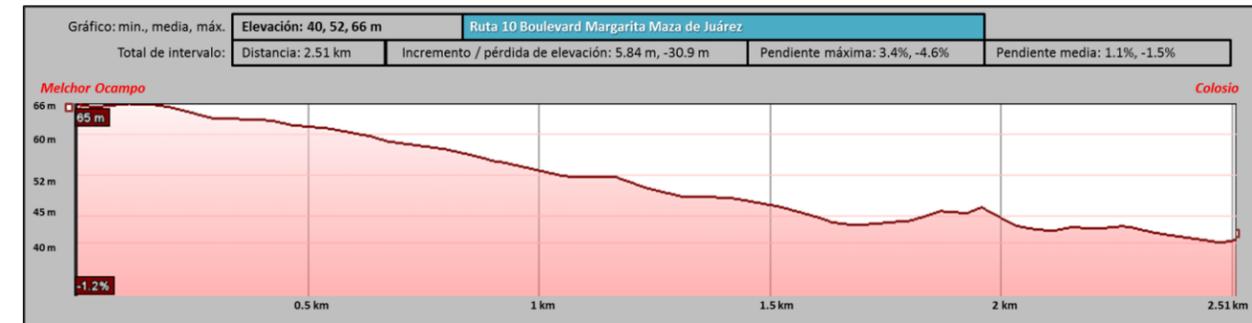
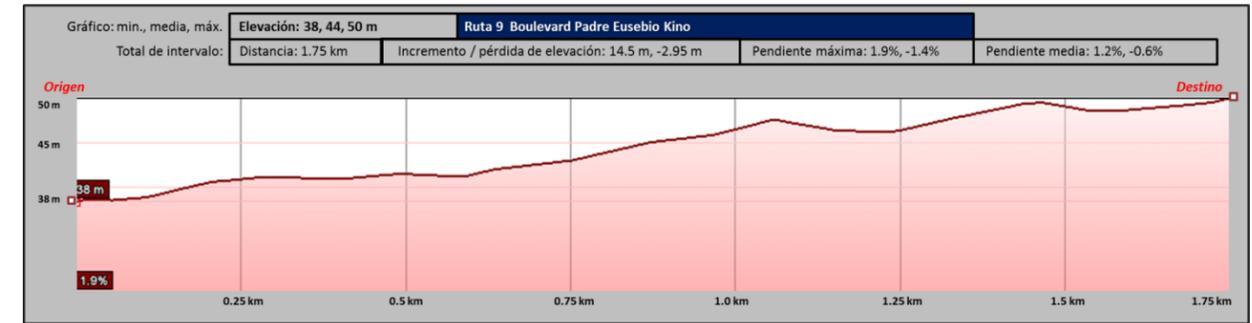
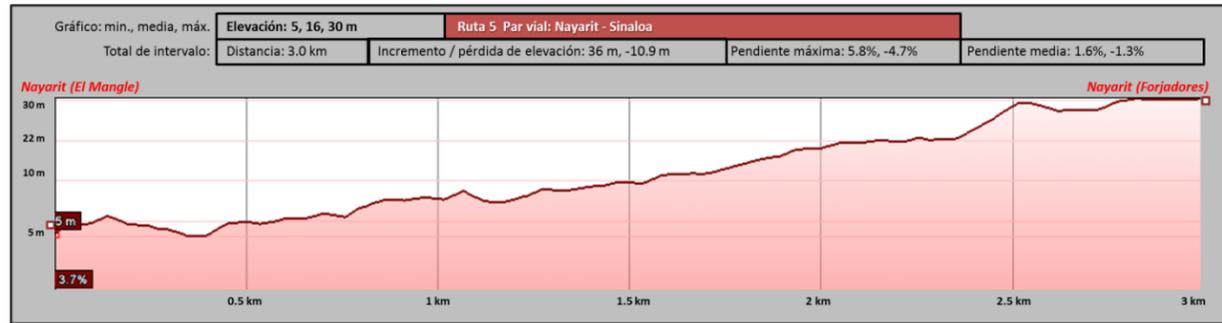


Imagen 4-11 Perfiles longitudinales de las rutas de ciclovías y ciclo carriles propuestos. Fuente: Elaboración propia

### Señalética horizontal

Las marcas en el pavimento, es decir las señales horizontales, son apoyos indispensables para definir la función de la vía. La señalética tanto horizontal como vertical es imprescindible para alcanzar una red de ciclovías y ciclo carriles funcional, segura y cómoda. Los distintivos sobre el pavimento son una referencia visual que todo ciudadano puede apreciar y asignar a lo que se desea transmitir, ya sean límites de las vialidades, márgenes de seguridad, pasos de peatones, direcciones viales, o restricciones y prohibiciones.

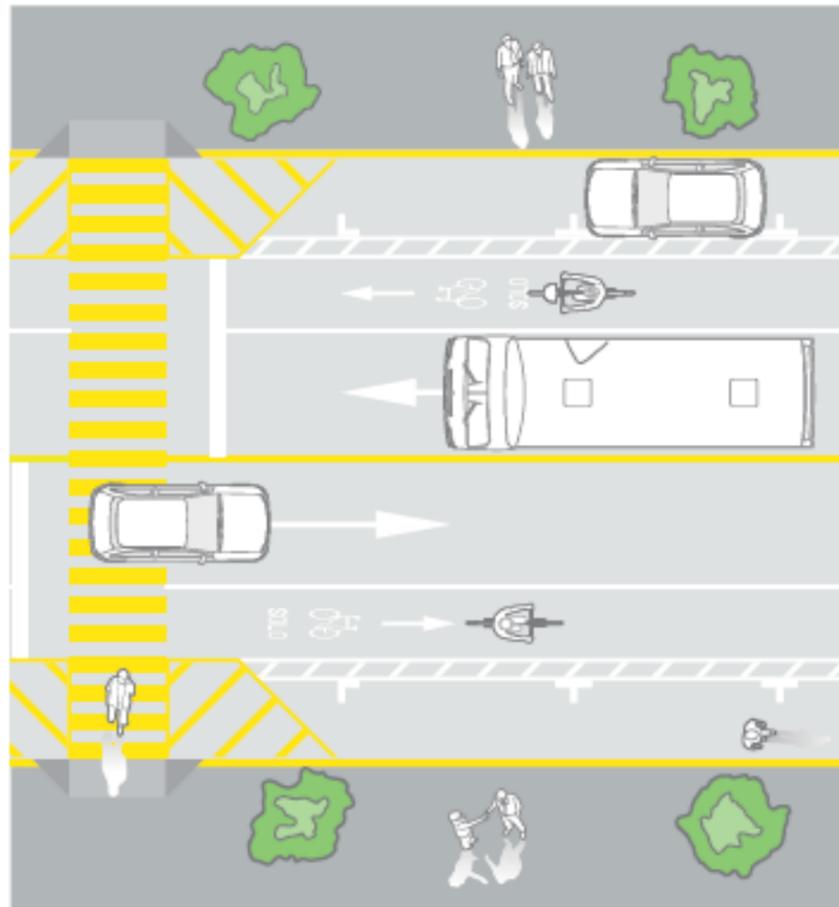


Imagen 4-12- La señalética horizontal es un apoyo indispensable para definir la función de la vía. Fuente: (ITDP & I-CE, 2011).

Se muestran dos ejemplos de ciclovías y ciclo carriles tipo existentes en diversas ciudades. Estos son claros ejemplos que se podría implantar en función de la jerarquización de la vialidad.



Imagen 4-13 Ciclovía tipo 1. Fuente: (ITDP & I-CE, 2011).



Imagen 4-14 Ciclovía confinada. Fuente: (ITDP & I-CE, 2011).

### Intersecciones

En las siguientes imágenes se proponen secciones e intersecciones tipo en las que se puede apreciar tanto una primera propuesta en la que la señalética horizontal será el principal elemento disuasorio y una segunda opción en la que el concreto hidráulico tomará parte en la función delimitadora de los límites viales y funcionales.

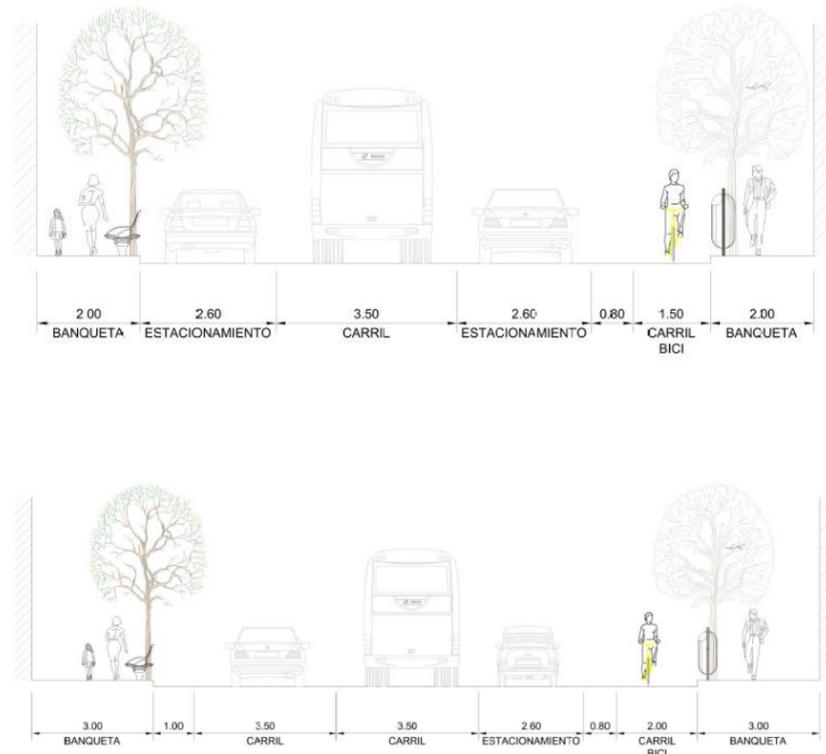


Imagen 4-15 Secciones propuestas. Fuente: Elaboración propia.

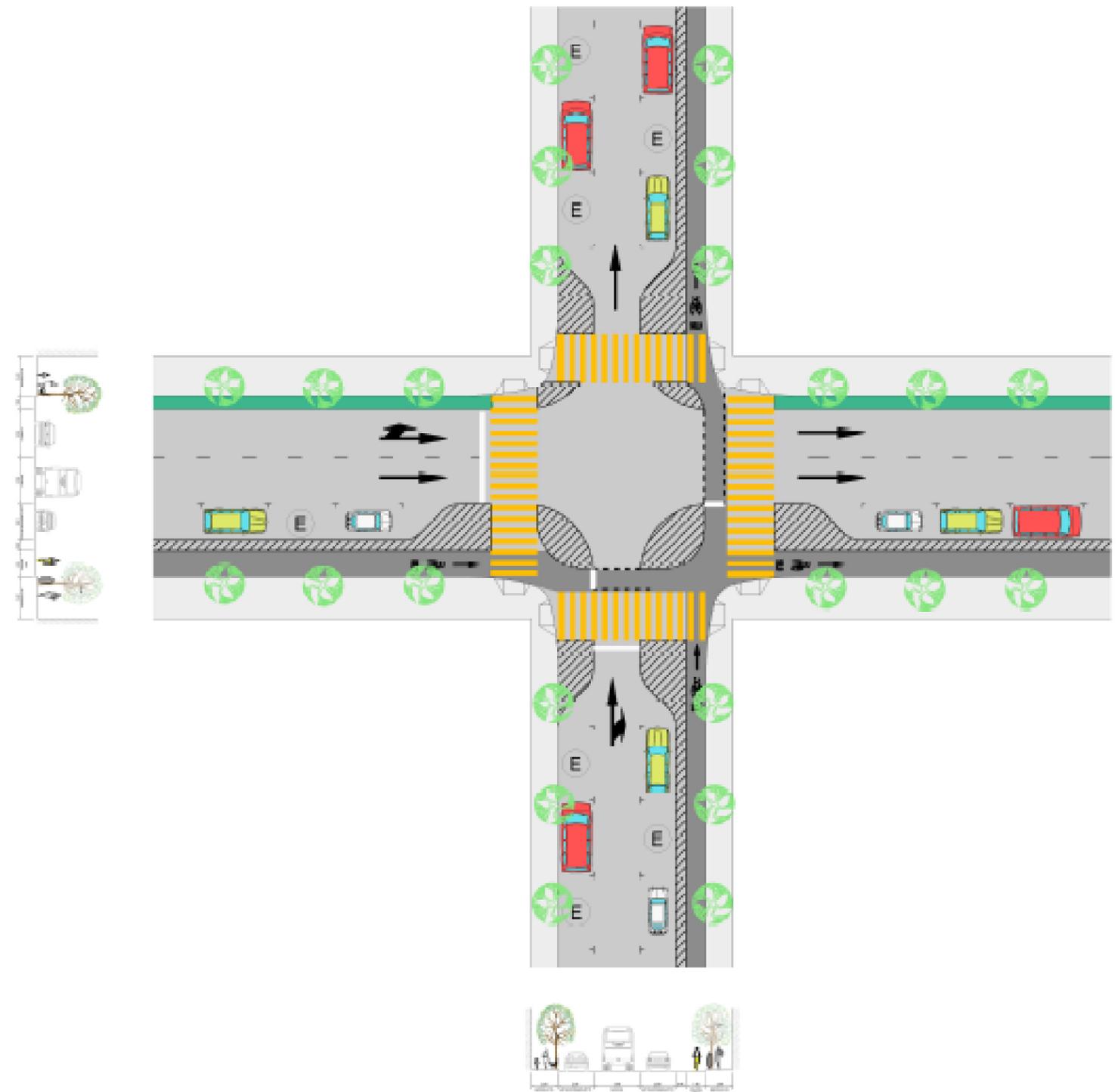
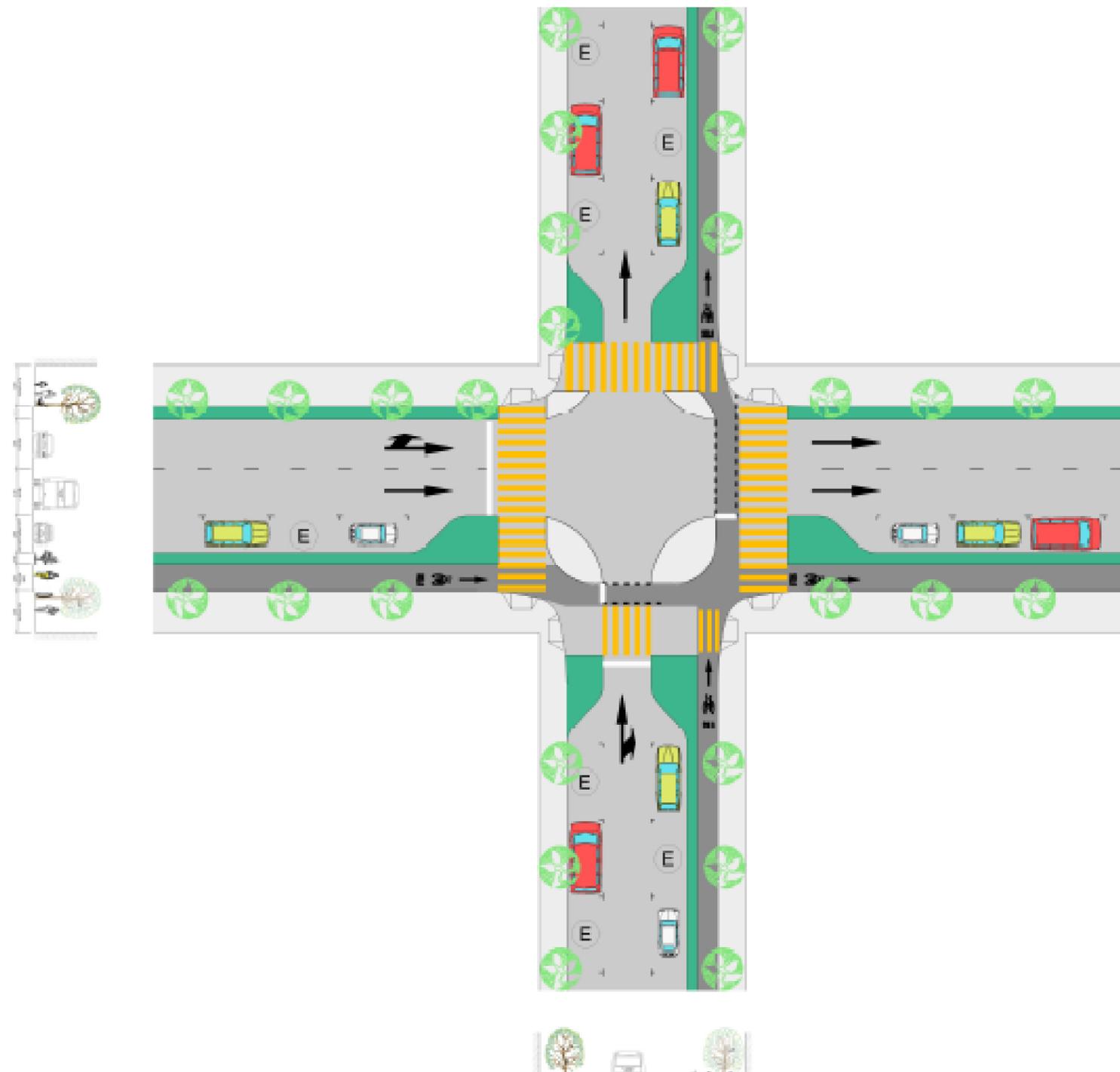


Imagen 4-16 Intersección tipo 1: delimitada por medio de señalización horizontal. Fuente: Elaboración propia.



#### 4.1.5. Implementación

Estas medidas representan una inversión significativa, e involucra gran parte de la Zona Conurbada de La Paz, por lo tanto, se debe considerar su implementación en varias etapas, dependiendo de las necesidades a corto y mediano plazo de la ciudadanía y buscando tener siempre el mayor impacto y fomento de la bicicleta con el menor costo posible:

1. Se deben completar las infraestructuras ya existentes, adecuándolas, prolongándolas y conectándolas con las nuevas ciclovías y ciclo carriles propuestos y con el centro.
2. A medio plazo se debe seguir avanzando en la ejecución del resto de ciclovías, priorizando aquellas que conectan las zonas de mayor generación y atracción de viajes como son las que conectan con la Universidad o las que provienen de la zona oriente y sur-oriente de la ciudad.

El desarrollo de la red de ciclovías espera resultados favorables respecto a:

- Incremento del número de viajes realizados en bicicleta.
- Mejorar la seguridad vial de los ciclistas.
- Convertir las vialidades en un espacio de convivencia entre los ciclistas y los automóviles.
- Mejorar la percepción de la bicicleta como medio recreativo pero principalmente como medio de transporte.

El costo estimado de una ciclovía confinada y segregada se pondera en un millón de pesos por kilómetro, mientras que los ciclo carriles delimitados por medio de la señalización tanto horizontal como vertical se pondera en 500.000 pesos por kilómetro.

Imagen 4-17 Intersección tipo 2: delimitada por medio de concreto hidráulico. Fuente: Elaboración propia.

Red de Ciclovías	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO EMPRESARIOS ASOCIACIONES CIVILES
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 74,500,000.00 MXN

## 4.2. Creación de una red de conexión con la ciudad.

### 4.2.1. Objetivo general

Fomento de la bicicleta como modo de transporte.

### 4.2.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos de la creación de una red de conexión con la ciudad, implica la conectividad de la red de movilidad y una red de estacionamientos para favorecer los viajes intermodales, ofreciendo al usuario un espacio donde aparcar la bicicleta por periodos largos o cortos, en los puntos de conexión estratégicos con el sistema de transporte público.

### 4.2.3. Estrategias

Junto con la creación de la red de movilidad en bicicleta, se debe de considerar la conexión de las rutas proporcionando una unión y enlazar toda la ciudad adquiriendo un ensamblado y una conexión que proporcione la facilidad necesaria para conectar los modos de transporte sustentables que se han mencionado, objetivo primordial del presente proyecto.

Al mismo tiempo que se proporciona el acoplamiento de este engranaje, se debe de generar una red de estacionamientos que proporcione un lugar seguro y accesible para dejar la bicicleta. Este último aspecto es indispensable para cualquier usuario de la red ciclista.

En lugares sin infraestructura, los usuarios resuelven su necesidad amarrando la bicicleta al mobiliario vial existente como postes o rejas, sin embargo, esta solución no proporciona la seguridad necesaria y puede en la mayoría de los casos, resultar una invasión del paso peatonal y molestias para los transeúntes.



Imagen 4-18 Bicycles encadenadas a lugares inapropiados. Fuente: elaboración propia.

Para cumplir el objetivo principal de fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte en la Zona Conurbada, uno de los factores más importantes a considerar es la capacidad de transferencia con otros medios de transporte.

En el caso concreto de la bicicleta, esto se logra a través de una conectividad eficiente y eficaz con el transporte público. Para lograr una intermodalidad flexible y segura, se debe considerar la colocación de lugares de estacionamiento que motiven al usuario a utilizar la bicicleta, no sólo como medio principal para un desplazamiento origen-destino, sino también como un medio para desplazarse hacia o desde una estación de transporte público. De esta manera obtendremos un objetivo básico del propio PIMUS, la integración de los modos de transporte sustentables.

Se considera, por lo tanto, necesario colocar lugares de estacionamiento tanto en estaciones terminales como en cada una de las estaciones del sistema completo.



Imagen 4-19 Estacionamiento al comienzo del malecón. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.4. Acciones

##### **Planeación, conectividad y convivencia de los modos de transporte**

La red ciclista propuesta en el objetivo específico anterior, debe considerar e ir unida con el presente objetivo específico. La conectividad de la red es fundamental para conseguir una integración de todos los modos de transporte sustentables.

Como se ha comentado en varias ocasiones, uno de los objetivos principales es la conectividad y la integración de los modos de transporte sustentables. Por ello, se considera fundamental la planeación y la interconectividad de las ciclovías con el transporte público y los espacios públicos.

Como se puede apreciar, varios planes propuestos son codependientes los unos de los otros, por lo que se considera de vital importancia considerarlos de manera integral y no realizarlos de manera independiente. De esta manera, conseguiremos que los modos de transporte no motorizados y los motorizados puedan

convivir en armonía y puedan generar una unión entre ambos sistemas, integrando a la sociedad y a la movilidad en una simbiosis.

##### **Estacionamientos**

El fin de esta propuesta trata de contar con una red de estacionamientos que proporcione un lugar seguro y accesible para estacionar la bicicleta, esta meta es imprescindible para cualquier usuario de la red ciclista.

Lo primero que se debe tomar en cuenta es la ubicación de los estacionamientos para crear una red que permita que todo ciclista cuente con un espacio libre, seguro y cómodo donde dejar la bicicleta.

Para esto se deben considerar los establecimientos, en particular aquellos que pueden generar un punto de atracción de viajes. Con esto en mente, considerando que la zona centro es caracterizada por ser un punto muy significativo de atracción, en donde convergen tanto ciclovías como líneas del transporte público, y se encuentran una gran cantidad de establecimientos y servicios, se propone la colocación de estacionamientos de especificaciones mínimas con una separación aproximada de 300 m.

En las zonas externas del centro, se considerará la colocación de estacionamientos en ubicaciones de alta afluencia, como centros comerciales, hospitales, edificios de instituciones públicas, centros de educación, parques y demás puntos de interés.



Imagen 4-20 Estacionamiento en la terminal ferroviaria de Oxford. Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, a lo largo de las ciclovías y ciclo carriles, se recomienda la colocación de estacionamientos cada 500 metros, y siempre que existan puntos de interés cercanos.

El número de espacios necesarios depende de la cantidad de gente que acude a cada punto, su frecuencia y permanencia en los establecimientos. La definición exacta de las ubicaciones debe definirse en el correspondiente Proyecto Ejecutivo, que debería incorporar un análisis específico de demanda actual y potencial de estacionamientos.

Una política que fomenta el uso de la bicicleta es ofrecer a los establecimientos y empresas la oportunidad de solicitar a las autoridades que se coloquen lugares de estacionamientos para ciclistas cerca de su localización. De esta forma, las empresas realmente fomentan el uso de bicicletas entre sus clientes o empleados, y se responsabilizan por la infraestructura, dándole mantenimiento y vigilancia, mejorando así su imagen como empresas a favor del desarrollo sustentable.

Para el caso particular de la red de estacionamientos en establecimientos, se considera que son de estancia corta, por lo cual es importante considerar que el usuario quiere poderse estacionar lo más cercano a su destino, colocándolos lo más cerca de los puntos

de atracción y generación de viajes, en un lugar visible que el usuario identifique con facilidad, bien iluminado para ser utilizado en las noches, permita la maniobrabilidad de las bicicletas y que no estorbe en ningún momento el paso peatonal.

En la siguiente imagen se muestra un claro ejemplo del compromiso entre Breeze y la asociación ciclista “Ciclovía Paceña” en la que lograron instalar un estacionamiento para las bicicletas que accedieran al establecimiento.



Imagen 4-21 Estacionamiento en el Breeze. Fuente: Elaboración propia.

El mobiliario sugerido para este tipo de estacionamientos es aquel con la forma en “u” invertida, o alguna versión similar, que su uso sea evidente para los ciclistas, y que permita que se amarre la bicicleta en al menos 2 puntos.

#### **Espacios Bici - Amigables**

Esta iniciativa promovida una vez más por BCSicletos está relacionada con el proyecto realizado en Mérida por Bicired. En concreto, esta iniciativa es una de las políticas mencionadas en el apartado anterior involucrando a la red comercial – empresarial. El objetivo es la creación de una red de estacionamientos y ofrecer

certificaciones con el fin de fomentar a empresarios, centros comerciales, y demás agentes empresario – comerciales.

Esta iniciativa tiene como colaborador a ITDP, con el fin de consolidar, promover y aunar las acciones y certificaciones que se promueven y otorgan.

#### **Conectividad con Terminales**

En las estaciones terminales del sistema de transporte público, al ser puntos donde se requiere una alimentación mayor, se recomienda la colocación de un sistema de estacionamiento que permita al usuario dejar su bicicleta por periodos largos, mientras va a su trabajo, a la escuela, o a cualquier destino que genera un desplazamiento de tiempo considerablemente alto.



Imagen 4-22 Estacionamiento en CETRAM. Fuente: (ITDP & I-CE, 2011).

Si consideramos que uno de los factores más importantes que desmotivan a usar la bicicleta es la falta de seguridad al dejarla aparcada, se debe plantear un sistema que ofrezca un resguardo seguro contra robos.

#### **Vialidades ciclo incluyentes**

Como se explicó anteriormente, la existencia de ciclovías no es suficiente para cumplir con el objetivo de fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte. Se debe formular una red completa que permita recorridos origen-destino, en los que la zona centro es un punto de atracción de gran interés.

Esto se logra con la delimitación de zonas 30, el cierre de vialidades para uso exclusivo para peatones y ciclistas y la inclusión de infraestructura compartida entre ciclistas y otros usuarios del viario público, tal y como se expuso en el Plan de Espacios Públicos.

Estas estrategias se concentrarán principalmente en la zona del centro de la ciudad, ya que fuera de este centro de atracción las avenidas principales que incluirán ciclovías, la mayoría de las vialidades son espacios donde la bicicleta es compatible con el resto de los usuarios. Se sugiere exclusivamente mejorar la señalización para dejar claras las prioridades entre los usuarios de la vía.

Los espacios viales deben ser espacios de cooperación, no de competencia entre vehículos. Así como la pacificación del tránsito o zonas 30, tienen como meta reducir la velocidad y el volumen automotor con objeto de mejorar las condiciones de seguridad vial y dar una nueva utilidad al espacio público, alcanzando la sensibilización, concienciación, educación y motivación de los diferentes usuarios del espacio público.

#### **Guía de Movilidad para La Paz**

Otra de las iniciativas de BCSicletos es la elaboración de una guía de movilidad para los ciudadanos de La Paz, con el fin de informar a peatones, ciclistas y conductores que sí es posible compartir las calles y cómo hacerlo.

Se presenta la actual guía de movilidad presentada por BCSicletos con el respaldo del municipio y tránsito.



**CONDUCTORES** Compartiendo las calles

**CEDE EL PASO AL PEATÓN**  
Ten en cuenta que el campo visual de un adulto es de 180°, el de un(a) niño(a) de 6 años es de 110°, por eso necesitan girar la cabeza antes de cruzar la calle.

**BAJA CON CUIDADO DE TU VEHÍCULO**  
Mira siempre hacia atrás antes de abrir la puerta para asegurarte de que no vengán ciclistas o peatones

**MANTÉN UNA DISTANCIA DE 1.5 METROS DEL CICLISTA**  
Al rebasar, protege al ciclista manteniendo una distancia segura.

**CONDUCTORES** Consejos de seguridad

**MANTÉN TU VEHÍCULO EN BUEN ESTADO**  
Revisa la presión de las llantas al menos una vez al mes, incluso la de refacción.

**USA SIEMPRE EL CINTURÓN DE SEGURIDAD**  
Las mujeres embarazadas deben colocar la cinta horizontal por debajo del vientre y la vertical entre los senos.

**MANTÉN LA ATENCIÓN EN EL TRÁNSITO**  
Estacionate para hablar por celular. La mayoría de los accidentes suceden por falta de atención.

**LOS MENORES VIAJAN EN EL ASIENTO TRASERO**  
Deben usar un sistema de sujeción adecuado para su edad y tamaño.

**CONDUCTORES** Circula con responsabilidad

**RESPECTA LOS LÍMITES DE VELOCIDAD**  
Además, mira el velocímetro después de salir de una vía rápida, los conductores tardan en adaptarse a los cambios de velocidad después de salir de una vía rápida.

**REBASAR ES AL MANIOBRA MÁS PELIGROSA**  
Evita un choque frontal y no rebases cuando las condiciones no sean adecuadas. Para rebasar un auto, se requiere circular por el carril contrario por 100 metros como mínimo.

**ANUNCIA TUS MOVIMIENTOS**  
Recuerda la regla RSM (Retrovisor-Señal-Maniobra): Para realizar una maniobra, mira el retrovisor para asegurarte de que no hay riesgo, haz un señalamiento para advertir a otros conductores y ejecuta la maniobra.

**GUARDA LA DISTANCIA CON EL VEHÍCULO DE ADELANTE**  
Al doble de velocidad se requiere el cuádruple de distancia para frenar. Conduciendo a 50km/h se requieren 12 metros, conduciendo a 100km/h se requieren 48 metros para detenerte por completo.

Ilustración 1 - Guía de Movilidad. Fuente: BCSicletos.

**PEATONES** Consejos básicos

**CRUZA CON SEGURIDAD**  
Cruza por las esquinas, nunca en una curva. Además, voltear a ambos lados del camino antes de cruzar.

**PASEA A TU MASCOTA CON CORREA**  
Y recoge sus desechos.

**EN TEMPORADA DE HURACANES**  
Evita caminar sobre encharcamientos y no trates de cruzar arroyos.

**CICLISTAS** Compartiendo las calles

**OBEDECE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO**  
El Reglamento de Tránsito también aplica para las bicicletas. Respeta los límites de velocidad y reduce la velocidad en intersecciones o áreas con muchos autos y/o peatones.

**CIRCULA SIEMPRE POR LA DERECHA**  
Ten cuidado con las puertas de autos estacionados y cocheras. Mantente alerta sobre las condiciones del camino; agua, arena, baches, topes y otros objetos cambian tu capacidad de frenado.

**CICLISTAS** Consejos de seguridad

**HAZTE VISIBLE**  
Usa ropa de colores llamativos de día y claros de noche. Equipa tu bicicleta con luces y reflejantes.

**SEÑALA CON LAS MANOS**  
Anuncia oportunamente tus movimientos para dar vuelta, cambiar de carril y detenerte.

**USA EQUIPO DE SEGURIDAD**  
El casco es un buen accesorio de seguridad.

**ESCUCHA Y HAZTE ESCUCHAR**  
Evita usar audífonos, mantente alerta usando todos los sentidos. En algunas situaciones, será necesario que hagas ruido para asegurarte de ser visible.

**CICLISTAS** Circula con responsabilidad

**SÉ PREDECIBLE**  
Circula en línea recta y no realices maniobras inesperadas.

**RESPECTA EL SENTIDO DE LA VIALIDAD**  
Los peatones y conductores están acostumbrados a voltear hacia el sentido de la circulación.

**REBASAR SÓLO POR LA IZQUIERDA**  
Los conductores de otros vehículos no pueden predecir un rebase por la derecha. Hazlo siempre por la izquierda y reincorpórate a la derecha con seguridad.

**INCORPÓRATE CON PRECAUCIÓN**  
Voltea a ambos lados del camino antes de incorporarte a una calle o avenida.

Ilustración 2 – Guía de Movilidad. Fuente: BCSicletos.

Se debe considerar que además de BCSicletos, también existen otros colectivos y asociaciones civiles con el fin de fomentar y mejorar las características y condiciones de los ciclistas.

**Ellas en Bici**



Una de las iniciativas de la Asociación Civil de Ellas en Bici es la “Bici Escuelas”. La meta que tiene la iniciativa es la de enseñar y orientar a los más pequeños y a los jóvenes a manejar y a tener conciencia de lo que implica e involucra manejar una bicicleta. Para ello, realizan cursos de capacitación y talleres en los que enseñan a andar en bici, les proporcionan un manual de usuario de la bicicleta, nociones básicas del manual de tránsito, y finalmente les proporcionan una licencia para manejar bicicletas con el fin de fomentar y animar a los jóvenes una práctica saludable y sustentable.

Los talleres y capacitación se realizan cada dos semanas y se están impartiendo en diversas escuelas primarias y secundarias de la Ciudad de La Paz.

**Normativa Actual**

El 4 de septiembre de 2013 se publicó la Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013, referente a “EDIFICACIÓN SUSTENTABLE - CRITERIOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES MÍNIMOS”. La Norma Mexicana mencionada, hace referencia a “la cantidad de elementos del estante para el estacionamiento de bicicletas estará en función del uso y destino de la edificación y podrá ser de corta o larga estancia”. Esta normativa se deberá tener en cuenta para futuros desarrollos y en consideración para el planeamiento futuro de la ciudad.

**4.2.5. Implementación**

Una vez creada la red de conexión de la ciudad por medio de estacionamientos para ciclistas se puede esperar los siguientes resultados:

82

- Aumento del número de viajes realizados en bicicleta con origen o destino en los establecimientos que cuenten con lugares para estacionar bicicletas.
- Aumento del número de viajes que utilicen la bicicleta como modo de acceso al sistema integral de transporte público.
- Disminución del número de bicicletas robadas.
- Mejorar la percepción de la bicicleta como medio de transporte.
- Incremento del número de viajes en el sistema de transporte público por aumentar la oferta de estacionamientos en las estaciones.

Estacionamientos	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO EMPRESARIOS ASOCIACIONES CIVILES
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 2,500,000.00 MXN

**4.3. Desarrollo de un programa de préstamo público de bicicletas**

**4.3.1. Objetivo general**

Fomento de la bicicleta como modo de transporte.

**4.3.2. Objetivo específico**

Desarrollo de un programa de préstamo público de bicicletas.

**4.3.3. Estrategias**

El sistema de préstamo de bicicletas es una herramienta que se está desarrollando en ciudades de diversos países, entre ellos México, como proyecto para impulsar y promover el uso de la bicicleta como medio de transporte.

Los sistemas de bicicletas públicas o préstamo de bicicletas son una forma que se ha demostrado muy eficiente en varias ciudades para incentivar el uso de la bicicleta. Se busca que este sistema funcione como un sistema de transporte público individual aprovechando la flexibilidad de la bicicleta.

Existen modalidades muy variadas para lograr su implementación y éxito, y el factor más importante consiste en conocer las características y necesidades de movilidad de los paceños para definir cuál es el sistema más adecuado para ser implementado en la Ciudad de La Paz.

**4.3.4. Acciones**

Los sistemas existentes para los programas de préstamo de bicicleta van desde sistemas muy sencillos como los parques comunitarios de bicicleta, pasando por los sistemas manuales de préstamos hasta los sistemas completamente automatizados.

**Sistemas existentes**

Sistema de parques comunitarios

El sistema de parques comunitarios es uno de los más sencillos de poner en marcha, ya que consiste en reunir una comunidad dispuesta a recolectar o comprar bicicletas (de preferencia donadas) para ser prestadas a la comunidad, pero sólo es factible dentro de comunidades pequeñas donde el usuario es identificado como parte de la misma.

Este sistema es inviable en comunidades grandes como el caso de La Paz, sin embargo, puede ser una alternativa para fraccionamientos, comunidades pequeñas o desarrollos cerrados dentro de las zonas residenciales de la ciudad.

#### Sistema manual

El sistema manual suele ubicarse dentro o cerca de establecimientos públicos. Generalmente funciona para redes de pocos puntos, pero representa generalmente una inversión moderada comparada con un sistema automatizado.

Para que el sistema funcione el usuario debe ser identificado, ya sea a base de un registro o dejando una fianza, que puede ser un monto en efectivo, una tarjeta bancaria o inclusive algún documento personal.

#### Sistema automatizado

El sistema automatizado de bicicletas públicas consiste en un préstamo generalmente a través de una tarjeta de usuario que permita retirar una bicicleta de un punto de estacionamiento, permitiendo entregarla en algún otro punto (igual o distinto) sin necesidad de la intervención humana. Este tipo de sistemas funciona en particular en ciudades grandes y tiene como clientes objetivos a los residentes.



Imagen 4-23 Sistema EcoBici en Ciudad de México. Fuente: ECOBICI

Representa un costo de inversión elevado debido a la necesidad de implantar la tecnología especializada, y sobre todo un coste de explotación también elevado, por el mantenimiento de la flota de bicicletas y la necesidad de transferir bicicletas desde los puntos de atracción hacia los puntos de generación.

#### **Sistema para la Ciudad de La Paz**

En el caso de la Ciudad de La Paz, con puntos de atracción de viajes muy focalizados, un sistema automatizado originaría unos costes de explotación muy elevados (por ejemplo, mucha gente tomaría la bicicleta para ir al centro, pero no realizaría el trayecto inverso, por lo que el trasvase de bicicletas entre estaciones sería elevado y no existiría una distribución de los vehículos no motorizados acorde a lo requerido).

Por ello, consideramos que en la Zona Conurbada de La Paz un sistema automatizado con múltiples puntos de recogida de bicicleta no es operativo. En varias ciudades de España, como Santiago de

Compostela, Ciudad Real o Cáceres, se han visto casos donde los sistemas de préstamo de bicicleta no han funcionado por la falta de responsabilidad de los usuarios con el vehículo, los numerosos robos y el alto gasto que representa el financiamiento de los equipos de gestión y automatización, el mantenimiento de las bicicletas y la redistribución de las mismas en los puntos de préstamo, dando lugar a sistemas de déficit insostenible.

Considerando esta información y considerando invertir el menor monto posible del presupuesto de las autoridades, se propone el aumento de establecimientos que proporcionen un sistema manual de préstamo de bicicletas, que consistiera en fomentar el uso de la bicicleta en todo el centro de la ciudad.

El objetivo de este sistema es triple:

- Atraer a los ciudadanos de la Zona Conurbada que busquen un medio para desplazarse dentro del área del centro.
- Atraer a los turistas buscando un modo de desplazamiento cómodo en todo el perímetro céntrico.
- Crear una imagen de marca de la Ciudad de La Paz como zona conurbada comprometida con la bicicleta.

Es imaginable en el escenario futuro un modelo de desplazamiento multimodal, en el que un usuario que quiera ir al centro acceda desde su hogar a una terminal del sistema de transporte público en su propia bicicleta, la estacione en los lugares habilitados para ello, llegue al centro en transporte público y tome de nuevo una bicicleta (de préstamo, en este caso) para moverse por esta zona.

Se sugiere tener una tarifa variada que dé la opción de rentar la bicicleta por periodos cortos, compitiendo con los costos de un viaje en transporte público, o la opción de rentarla por varias horas e incluso por un día completo, en particular para el uso de turistas.

Para que un sistema así funcione, se debe identificar al usuario, y realizar los cargos correspondientes en caso de infracción por incumplimiento del reglamento o robo de la bicicleta.

Una vez se conozcan los resultados de la implementación de esta primera etapa, se podrá considerar la colocación de otros puntos de préstamo en zona de atracción de viajes con la misma modalidad (la entrega de la bici debe ser en ese mismo punto de recogida) o incluso, si se consolida este modo de transporte y la demanda lo justifica, avanzar hacia un sistema en el que la recogida y entrega no tengan que efectuarse en el mismo punto, existiendo una coordinación y regulación entre los distintos establecimientos.

#### BICI-HOTEL

Otra iniciativa que se puede promover e incentivar es la opción de crear relaciones entre los hoteles y los establecimientos de préstamo de bicicletas, con el fin de promover el uso de la bicicleta y tener la opción de fomentar el uso entre los turistas.

Se podría considerar 6 - 8 hoteles en el centro de la ciudad (Perla, Seven Crown centro, Seven Crown malecón, Baja South, Miramar, Las Gaviotas Resort, ...) y convertirlos en punto de intercambio seguro para la renta de bicicletas, y contar con un vehículo de algún establecimiento de préstamo de bicicletas del malecón que se encargue de disponer siempre 10 modos de transporte sustentable y realizar el traspaso de uno a otro hotel.



**Imagen 4-24 Hoteles propuestos para la iniciativa Bici-Hotel. Fuente: Elaboración propia.**

Otra opción en una segunda fase, sería involucrar a los establecimientos, así como los Oxxos, para que fueran precursores en la implementación de un sistema de préstamo de bicicletas.

#### 4.3.5. Implementación

La implementación del sistema de préstamo de bicicletas en la Ciudad de La Paz se propone llevar a cabo en varias etapas:

1. Si se considera que el préstamo de bicicletas tiene un fuerte índice de demanda que justifique el crecimiento del sistema, se propondrá la colocación de nuevas estaciones, en otros puntos de generación y atracción de viajes distantes del centro histórico, con la entrega en el mismo punto de recogida.
2. En una segunda fase, siempre y cuando la demanda lo justifique, y tras un estudio de demanda y costes de operación y mantenimiento, puede plantearse la posibilidad de permitir la transferencia de bicicletas entre puntos de préstamo (lo cual redundaría en un aumento del coste de explotación y la coordinación entre los establecimientos).

Los resultados que se esperan obtener de este sistema son:

- Aumento del número de viajes realizados en bicicleta dentro del perímetro interno del anillo verde.
- Incremento del número de viajes en bicicleta con objeto turístico.
- Mejora de la percepción de la bicicleta como medio de transporte.
- Mejora de la imagen de la Ciudad de La Paz como atractivo turístico, aunando las ventajas de una ciudad terciaria con la posibilidad de realizar turismo ecológico.
- Participación activa de los tres sectores: el gubernamental, el empresarial – comercial y el de las asociaciones civiles locales.

Préstamo público de bicicletas	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO EMPRESARIOS ASOCIACIONES CIVILES
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 1,000,000.00 MXN

## 5. PLAN DE TRANSPORTE PÚBLICO

El transporte público hoy en día debe brindar a las personas un modo de transporte seguro, no contaminante, confiable y oportuno, que sea asequible para toda la población y que de manera eficiente, satisfaga todas las necesidades de traslado entre los diversos puntos de una ciudad.

Asimismo, el transporte público debe promover la equidad de género, siendo este modo de transporte el escenario de unión y convivencia de todas las clases poblacionales.

*“Una ciudad avanzada no es en la que los pobres pueden moverse en carro, sino una en la que incluso los ricos utilizan el transporte público” Enrique Peñalosa. Exalcalde de Bogotá.*



Imagen 5-1 – Existen innumerables casos de éxito de mejora de la movilidad urbana mediante sistemas eficientes de transporte público. En la foto, BHLS Amsterdam Zuid-Tangent

El Plan de transporte público de la Ciudad de la Paz contempla la reestructuración e implementación de un sistema de transporte público, considerando todos los modos de transporte de manera integral.

La formulación del objetivo estratégico del presente Plan es *lograr un transporte público moderno, de calidad, eficiente y sustentable.*

Ésta es la medida de mayor repercusión que se planteará en el PIMUS, considerando el desarrollo de los modos de transporte no motorizados mediante la intermodalidad con el transporte público y a su vez debido a la reducción de tráfico privado, logrando una pacificación del tránsito.



Para la consecución de este objetivo estratégico se plantea el siguiente objetivo específico:

TP.1. Reestructuración total del servicio actual de transporte urbano, hacia un sistema de transporte integrado.

TP.2. Mejoras en la operación de los taxis.



Imagen 5-2 – 75 personas viajan en 60 coches o en un autobús. Fuente: UITP (2001)

## 5.1. Sistema integrado de transporte público

### 5.1.1. Objetivo general

Lograr un transporte público moderno, de calidad, eficiente y sustentable.

### 5.1.2. Objetivo específico

Reestructuración total del servicio actual de transporte urbano, hacia un sistema de transporte integrado.

### 5.1.3. Estrategias

Se plantean las siguientes premisas condicionantes para el éxito de los objetivos establecidos:

Se hace necesario el entendimiento entre todas las asociaciones de transportistas. Para ello, se plantea la creación de una única alianza de transportistas urbanos eficaz, que trabaje conjuntamente sobre la red de transporte público propuesta en este Plan, y que establezca métodos de control y reparto de beneficios con respecto a los ingresos totales de la red.

Desde el punto de vista del usuario, se debe presentar una red de transporte competente con los otros modos de transporte, que sea legible y accesible al usuario, mejorando las condiciones actuales de calidad del servicio, fiabilidad y comodidad (ver imagen siguiente).

La red planteada ofrecerá alternativas de desplazamientos a las actuales (modelo radiocéntrico), con el fin de descongestionar las vías y buscar un desarrollo más eficiente de la ciudad.

Es necesaria la aplicación conjunta de todos los planes para los objetivos propuestos. En este sentido, el mejoramiento de la infraestructura vial deberá ir de la mano con el establecimiento de la nueva red de transporte público pazeña.

### Tipología de sistema

La primera estrategia será la definición del sistema de transporte público necesario en la ciudad.

La elección de un modo de transporte eficiente se hace en función de las demandas de pasajeros de los corredores en estudio, tomando la solución técnica más favorable a largo plazo en beneficio de la ciudad.

De forma más específica, los criterios determinantes a la toma de decisión de una tecnología de transporte son la capacidad de pasajeros y los costos de implantación de la infraestructura.

En la imagen siguiente observamos los rangos de eficiencia mínimo y máximo de los diversos modos de transporte representados.



Imagen 5-3 – Esquema de zonas de eficiencia de modos de transporte según capacidades. Fuente: ITDP

En el caso de La Paz, la mayoría de los corredores actuales utilizados por el transporte público, manejan volúmenes inferiores a los 3,000 pasajeros por hora.

Sin embargo, teniendo en cuenta los pronósticos de crecimiento de la ciudad y los volúmenes actuales, se plantea un sistema BHLS (Bus with High Level of service), el cual permite la posibilidad de incremento de capacidades de las rutas a un bajo costo, implementación a corto plazo, flexibilidad de cambio y adaptación a la dinámica de crecimiento de la ciudad, y sobre todo, la relación

capacidad-costo por kilómetro, que hacen del BHLS, la tecnología idónea para modernizar el transporte público de la Ciudad de La Paz.

### Cobertura

Un sistema BHLS requiere de una red planificada que cubra la mayor parte de población posible con una distancia máxima de 500 metros.

Esta cobertura debe realizarse creando múltiples conexiones entre rutas y a su vez, que éstas no solapen sus coberturas.

Con esto, logramos mayor accesibilidad al territorio y mayor eficiencia a nivel operativo.

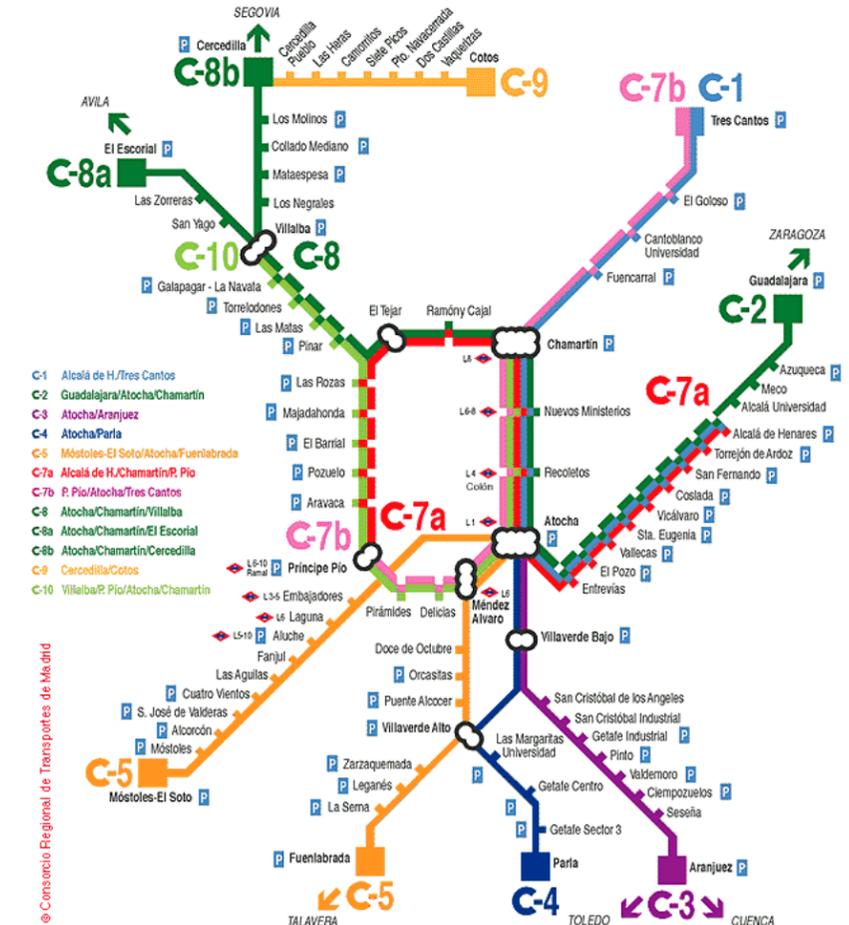


Imagen 5-4 – Red de metro de Madrid, una red perfectamente legible por el usuario. Fuente: Defe.

### Intersecciones y control de señales

La implementación del sistema de transporte público estará íntimamente relacionada con el plan de vialidades.

La ciudad de La Paz requiere de una jerarquización de vialidades donde se otorgue preferencias de flujos a través de semaforizaciones o “ceda el paso” a las calles que serán utilizadas, en este caso, por el transporte público.

En el Plan de Vialidades se especifica el tratamiento que tendrán estas vialidades para mejorar las velocidades promedios del bus y por lo tanto, la calidad del servicio.

### Servicios Tronco-alimentados

Los servicios actuales de transporte público de La Paz se han ido desarrollando de acuerdo a la expansión de la ciudad, encontrándonos con rutas de largos recorridos, ineficientes en cuanto a la relación ocupación-capacidad en muchos de sus tramos, que intentan funcionar bajo servicios directos “puerta a puerta”, lo cual genera un sistema complejo de difícil comprensión, que solo el usuario frecuente es capaz de entender.

La red de transporte será diseñada de manera que la mayoría de los viajes puedan realizarse en un solo recorrido. Estas rutas, que recorren los orígenes y destinos de mayor demanda, se denominarán rutas troncales.

Las rutas troncales estarán acompañadas por rutas auxiliares, las cuales proporcionarán alternativas de destinos y alimentarán a las rutas troncales.

La red por lo tanto, se caracterizará por ser una combinación de rutas directas y tronco-alimentadas, donde algunas rutas servirán como alimentadoras a la red troncal, y otras como alternativas y se integrarán en el corredor confinado.

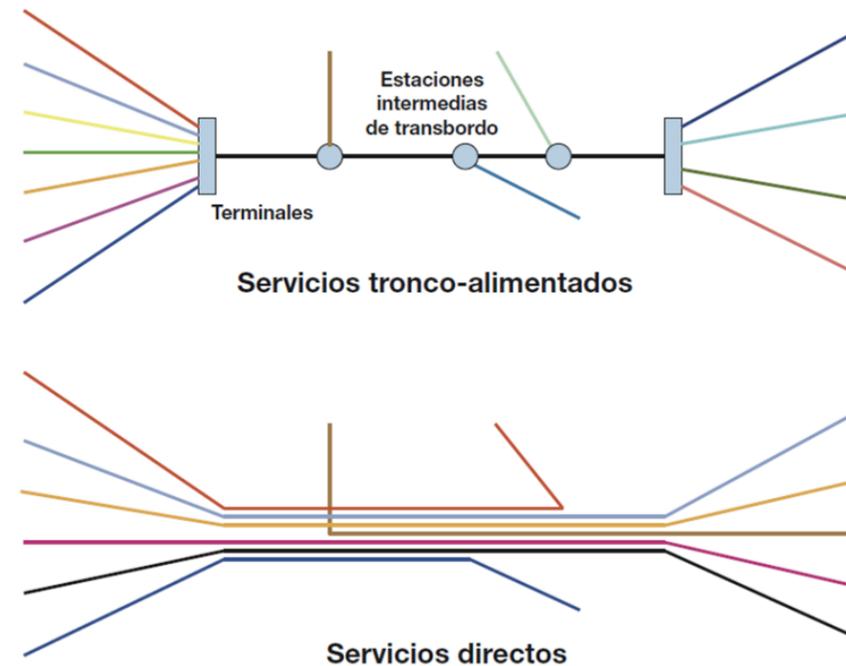


Imagen 5-5 - Diferencia entre servicios tronco- alimentados y directos. Fuente: Guía de Planificación de Sistemas BRT (ITDP, 2010)

### Sistema Cerrado

La red propuesta estará bajo el control de una única alianza de transportistas, regida bajo el esquema de sistema cerrado.

El sistema cerrado se irá implementando por fases de acuerdo al crecimiento de la demanda de cada ruta, y éste se caracteriza por ser carriles confinados los cuales solo puede circular el transporte público.

Este planteamiento recupera espacio en la red vial a los sistemas de transportes más limpios, proporcionando una nueva imagen al transporte público, mediante una red organizada, eficiente, con autobuses nuevos, menos contaminantes y más confortables en las rutas troncales, que aportarán identidad a la red, una “imagen de marca” que mejorará la percepción del usuario respecto al transporte público.

### Ingresos Socio-Económicos

La ubicación y recorrido de las rutas propuestas, obedece a la demanda del servicio en las distintas colonias de la Paz. Para esto, nos hemos basado además de las encuestas de los trabajos de campo, de la distribución de la población de acuerdo a sus ingresos, ya que existe una fuerte relación entre ésta y el uso del transporte público.

A continuación se muestra la gráfica de las colonias de la ciudad de acuerdo a los ingresos socioeconómicos para el escenario actual.

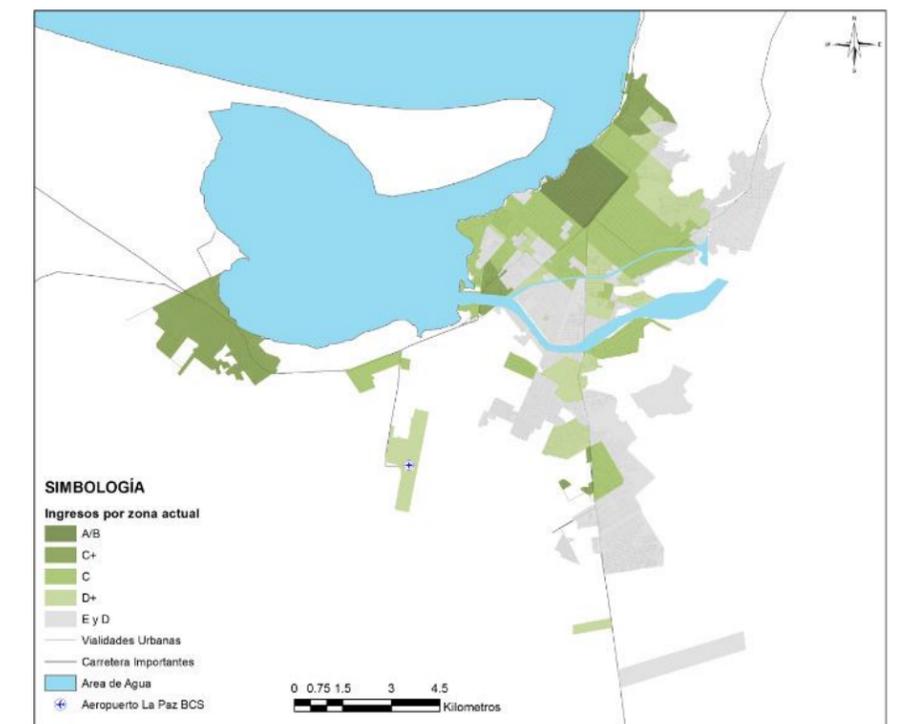


Imagen 5-6 –Distribución de los ingresos promedio de las familias por colonias de la ciudad de la Paz. Fuente: IDOM con datos de Bimsa – Mercamétrica e INEGI

De esta manera, hemos procurado que en las zonas de menores ingresos existan la mayor cantidad de opciones y rutas, creando estaciones de transferencia como es el caso de La colonia Manuel Márquez de León donde se concentran 4 rutas en un mismo punto, o la colonia Santa Fe, donde existen 5 rutas llegando al mismo punto.

#### 5.1.4. Acciones

Las estrategias formuladas tendrán que llevarse a cabo mediante acciones precisas y concretas, que integren todos los modos de transporte. A continuación se enumeran las acciones a ejecutar dentro del Plan de Transporte Público:

##### a) Reestructuración y geometría de la red

###### a.1) Rutas troncales

###### a.3) Rutas auxiliares.

##### b) Elementos de la red

##### c) Integración intermodal física

##### d) Integración operativa

##### e) Integración tarifaria

##### f) Integración urbana

##### g) Propuesta de material móvil

##### h) Operación del sistema de transporte

##### i) Explotación comercial del servicio

##### j) Gestión y operación del sistema de transporte

La red de transporte público propuesta constará de 7 rutas troncales, las cuales están dispuestas de manera de poder dar servicio a las principales demandas sin transbordos, y 11 rutas alimentadoras.

A continuación se describen ambas categorías de rutas.

#### a.1) Rutas troncales

##### Línea troncal 1

La línea troncal 1 unirá el Norte y el Sur de la ciudad, este nuevo sistema de transporte público, operará por el Boulevard Forjadores de Sudcalifornia. Este boulevard en la actualidad presenta el mayor problema de fluidez vehicular en toda la ciudad, debido a que es el que conecta con gran parte de las zonas atractoras, servicios públicos, educativos, zonas laborales y comerciales, además cuenta con el único puente que permite la conectividad de la zona centro, con el sur donde habitan 70,000 personas.

Esta troncal será la única que estará confinada en ciertos tramos conflictivos y contará con dos modos de operaciones la troncal A1a y A1b que se muestran a continuación.

La A1a empezará su recorrido, en el fraccionamiento Paraíso del Sol, en el cruce de las calles Arboledas y Bahía de Coronado, dando servicio a colonias como Miramar, San Miguel, San Carlos, Santa Fe, El Calandrio 3, San Fernando, Solidaridad 1 y Misiones, hasta llegar a boulevard Forjadores. Una vez en Forjadores, esta ruta cruzará con calles importantes como Luis Donald Colosio, Colima, 5 de Febrero, Márquez de León, 5 de Mayo y llegará hasta el Malecón calle Álvaro Obregón.

La línea troncal A1b, se extenderá hacia el sur de la ciudad. Comenzará su recorrido desde el fraccionamiento Camino Real, en la intersección Calle Esmeralda y Av. Camino Real, dando servicio a colonias como Ayuntamiento, Arcoíris 2, Arcoíris 3, Palmar 2, Agua Clara, Villas de Cortes, La Fuente, Progreso, hasta llegar a boulevard Forjadores. Una vez en Forjadores, se acoplará al corredor confinado duplicando frecuencias en la zona centro de la ciudad.

Con el nuevo sistema de transporte público, estas rutas troncales también conectarán la Universidad Autónoma de Baja California Sur, dará servicio a todos los comercios de la Av. Forjadores de Sudcalifornia, así como al centro de la ciudad de La Paz y se dará conexión al Malecón.

También dará servicio directo al Hospital Militar, Unidad de Servicios de apoyo a la educación regular y Centros de atención múltiple y DIF casa cuna.

Esta línea articulará el corredor estratégico de mayor potencialidad de la Ciudad de la Paz, servirá de ruta de transporte a empleados de la Zona centro de la Ciudad y alumnos de la Escuela secundaria Técnica 10, Instituto Tecnológico la Paz, Universidad del desarrollo Profesional, Gobierno del Estado de Baja California Sur, Mercado Municipal Nicolás Bravo, y diferentes departamentos gubernamentales.

##### Línea troncal 2

Esta línea se desarrolla por una de las avenidas (Luis Donald Colosio) que ha tomado gran importancia para los desplazamientos en la ciudad debido a su recorrido perimetral. Esta línea comenzará su recorrido en Colonia Molino Harinero, en las calles Mar Caribe y calle C, hasta la Colonia Manuel Márquez de León, en el Arroyo el Piojillo.

Esta línea troncal cuenta con grandes áreas de interés y de servicios públicos como: Nuevo Hospital ISSSTE, CRIT, Preparatoria Cet-Mar, Centro de Investigación Científicas del Mar, Poder Judicial, SEDESOL, Procuraduría del Estado, Ayuntamiento, Parque de los deportes, la Casa del Estudiante, Zona industrial, diversas escuelas, Estadio de la Roma y centros comerciales como Soriana.

### Línea Troncal 3

La línea troncal 3 permitirá la conectividad de la zona sur, mediante corredores alternos al boulevard Forjadores, comenzando su recorrido en la Colonia Calandrio, en intersección Boulevard Pino Pallas y Santa Rosa y termina el recorrido en el cruce de las calles Aripes y Pedregal del Cortez.

Conectará colonias con gran número de población: Calandrio, Calandrio 3, Fraccionamiento San Miguel, Santa Fe, San Fernando, Villas del Encanto, Ciudad del Recreo, Campestre, Las Flores, Guaycura, La Esperanza 2, Arcos del Sol 1 y 2, San Marino, Solidaridad, Esmeralda, Centro, Esterito, Las Ladrilleras, Pedregal del Cortez y Club del Cortez.

Además presenta grandes puntos atractores de viajes como la zona comercial en las afueras de Agustín Olachea, Santa Fe, Diversos sectores educativos como Preparatoria Juan Pablo, Instituto Nacional Electoral, Universidad Mundial, Centro Medico DIF, Centro Histórico, Malecón, Secretaria de Salud, Diversos Lugares de Comercios, Hoteles, etc.

### Línea Troncal 4

La línea troncal 4 comienza su recorrido en la colonia Calandrio, se desplaza por las siguientes calles, Pino Pallas, Francisco J. Mujica, México, Padre Kino, 5 de Mayo, Reforma, 20 de Noviembre y Marcelo Rubio Ruiz, finaliza en la colonia Loma Obrera.

Esta será otra de las rutas propuestas alternas al corredor Forjadores, la cual permitirá un acceso diferente, permitiendo que forjadores se libere de cargas vehiculares y de transporte público.

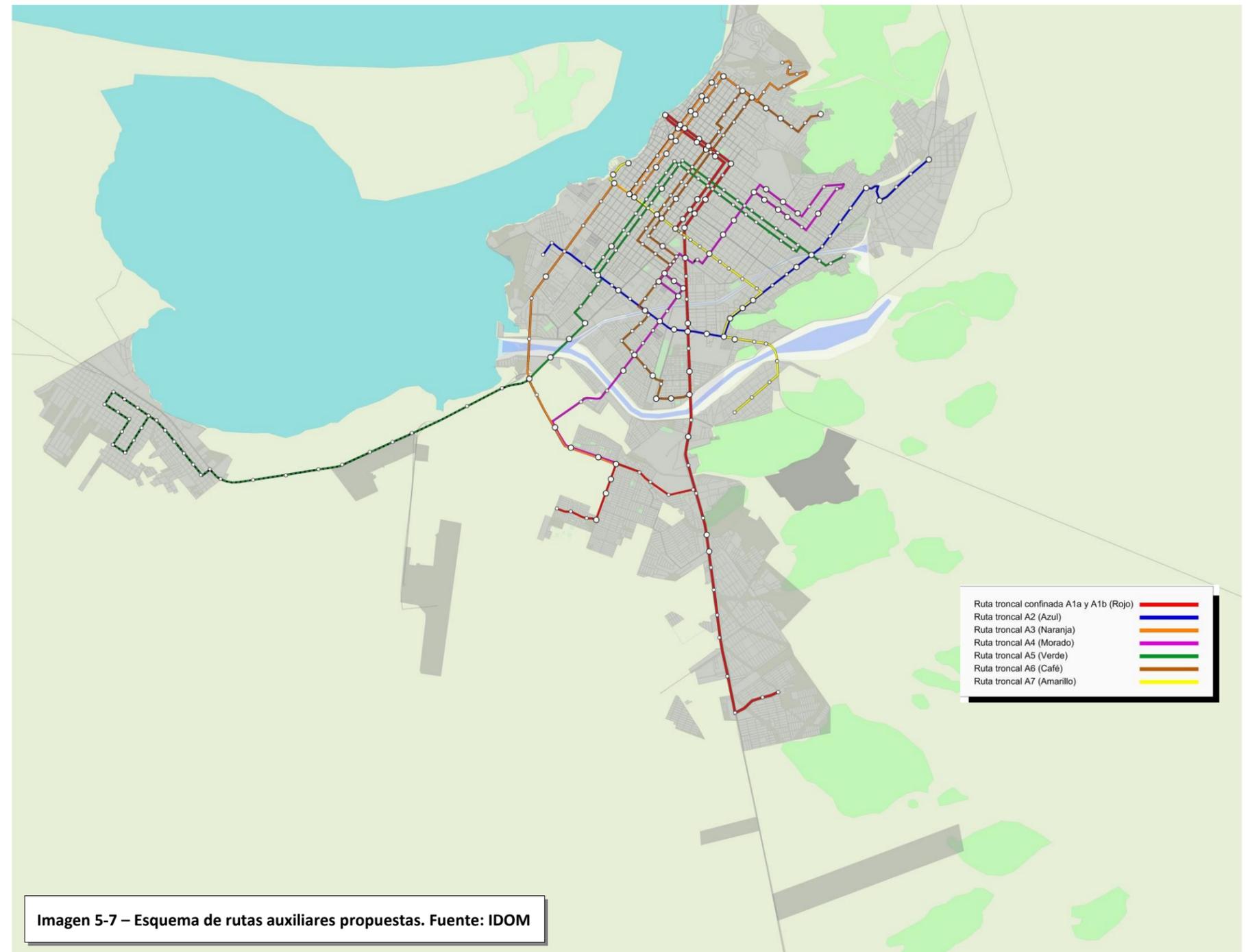


Imagen 5-7 – Esquema de rutas auxiliares propuestas. Fuente: IDOM

Línea Troncal 5

Esta troncal, conectará las zonas Este y Suroeste de la ciudad. Comenzará en la Colonia Roma y finaliza en la colonia Centenario.

La troncal 5 permitirá conectar las siguientes colonias: El Centenario, Residencial Puerta Azul, El Zacatal, Chametla, Los Cantaros, Las Palmas, Las Garzas, Misioneros, Mineros, Pueblo Nuevo 2, Solidaridad, Pueblo Nuevo, Centro, Esterito, Perla, La Rinconada, Benito Juárez, 20 de Noviembre y Roma.

A su vez permitirá conectar diversos puntos de interés como lo son: Estadio de la Roma, Diversas escuelas y Secundarias, instancias de Gobiernos, Teatro de La Ciudad, Secretaria de Relaciones Exteriores, Hospital IMSS, Instituto estatal de Adultos, Procuraduría Agraria, zona comercial Paseo La Paz, Centro de Rehabilitación Chametla.

Línea Troncal 6

Comenzará en la colonia 8 de Octubre Segunda Sección, en las Calles Sierra de las Vírgenes y Forjadores de Sudcalifornia. Se desplazará por calles importantes como Sierra Las Vírgenes, Misioneros Combonianos, Toronja, México, Sinaloa, Nayarit, Josefa Ortiz de Domínguez, Héroes de Independencia, Francisco King Rondero y termina en la colonia Ampliación Agustín Olachea, en las calles Francisco Javier Mina y San Juan.

Esta Ruta se caracteriza por cruzar grandes sectores educativos, como son 6 preparatorias, 5 Secundarias, 8 Primarias, el nuevo hospital Salvatierra, centros deportivos, diversas instancias de gobierno, diversas plazas comerciales, zona centro histórico y cementerio El Panteón.

Línea Troncal 7

Esta Troncal conectará Las Zonas Oeste y Sureste. Comenzará su recorrido en la colonia El Cardonal, en la calle Cardón, y terminará la colonia Esmeralda en la calle topete.

Permite conectar puntos de interés como lo son: las zonas industriales, diversas escuelas, y centros comerciales, estadio la roma, IFE, Aduana, Dirección de CECYTES, Hospital IMSS, Teatro de la ciudad, Oficinas de Seguro Social, Marina, Bares de interés y Malecón.

**a.2) Rutas alimentadoras**

Como complemento de las rutas troncales, se definen 11 rutas alimentadoras que alimentan a las propias rutas troncales y garantizan una correcta permeabilidad y accesibilidad al territorio.

Para la definición de estas rutas nos basamos en los siguientes criterios:

**Cobertura de área**

Tomando en cuenta los datos proporcionados por INEGI de 2010, con la red propuesta, se obtiene una cobertura total del 99%, esto quiere decir, que la población tendrá la red de transporte público al menos a una distancia de 500 metros, cubriendo el 92% de la superficie de área urbana.

A continuación mostramos los resultados obtenidos con las nuevas rutas de transporte.

	Cobertura 300 m	Cobertura 500 m
<b>Población Total</b>	205,349	216,865
<b>% Población</b>	93%	99%
<b>% superficie</b>	83%	92%
<b>Población cautiva de transporte público (12 a 18 años) y &gt;65</b>	25,891	27,162

Tabla 5-1- Porcentaje de la población urbana cubierto por la red troncal. Fuente: IDOM



Imagen 5-8.- Cobertura de la red de transporte público propuesta. Fuente: IDOM

### Sinuosidad de la ruta

La sinuosidad es la relación de distancia en línea recta entre el origen y destino de una ruta, y el recorrido real de la misma.

El objetivo fundamental que se busca en las nuevas rutas es que sean lo más directas posibles, y que su sinuosidad tienda a uno.

Sin embargo, debido a la ausencia de banquetas en muchas vialidades, calles sin pavimentar, se hace necesaria disminuir la distancia a recorrer por el peatón para llegar a las paradas, hasta que estas se acondicionen.

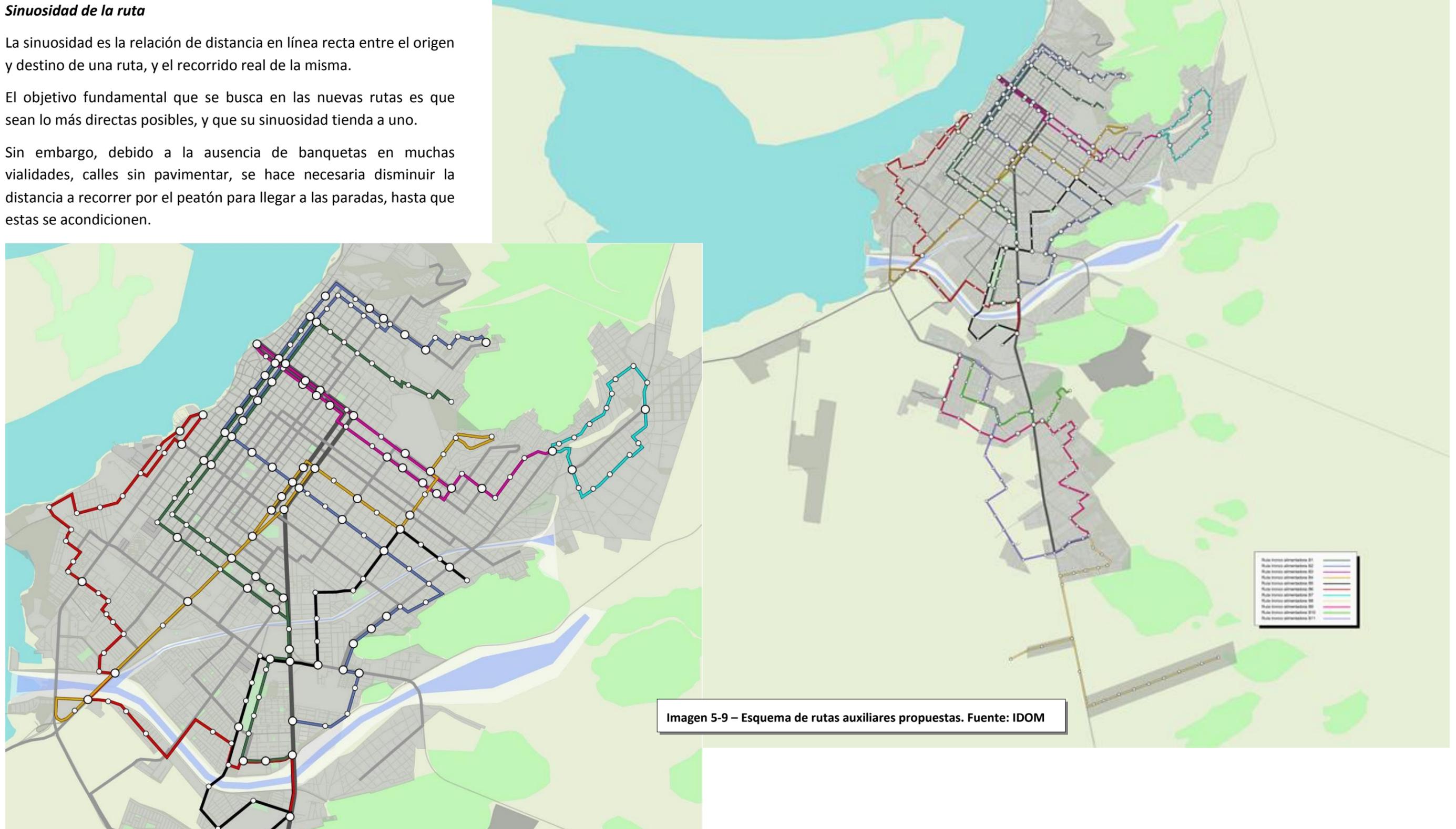


Imagen 5-9 – Esquema de rutas auxiliares propuestas. Fuente: IDOM

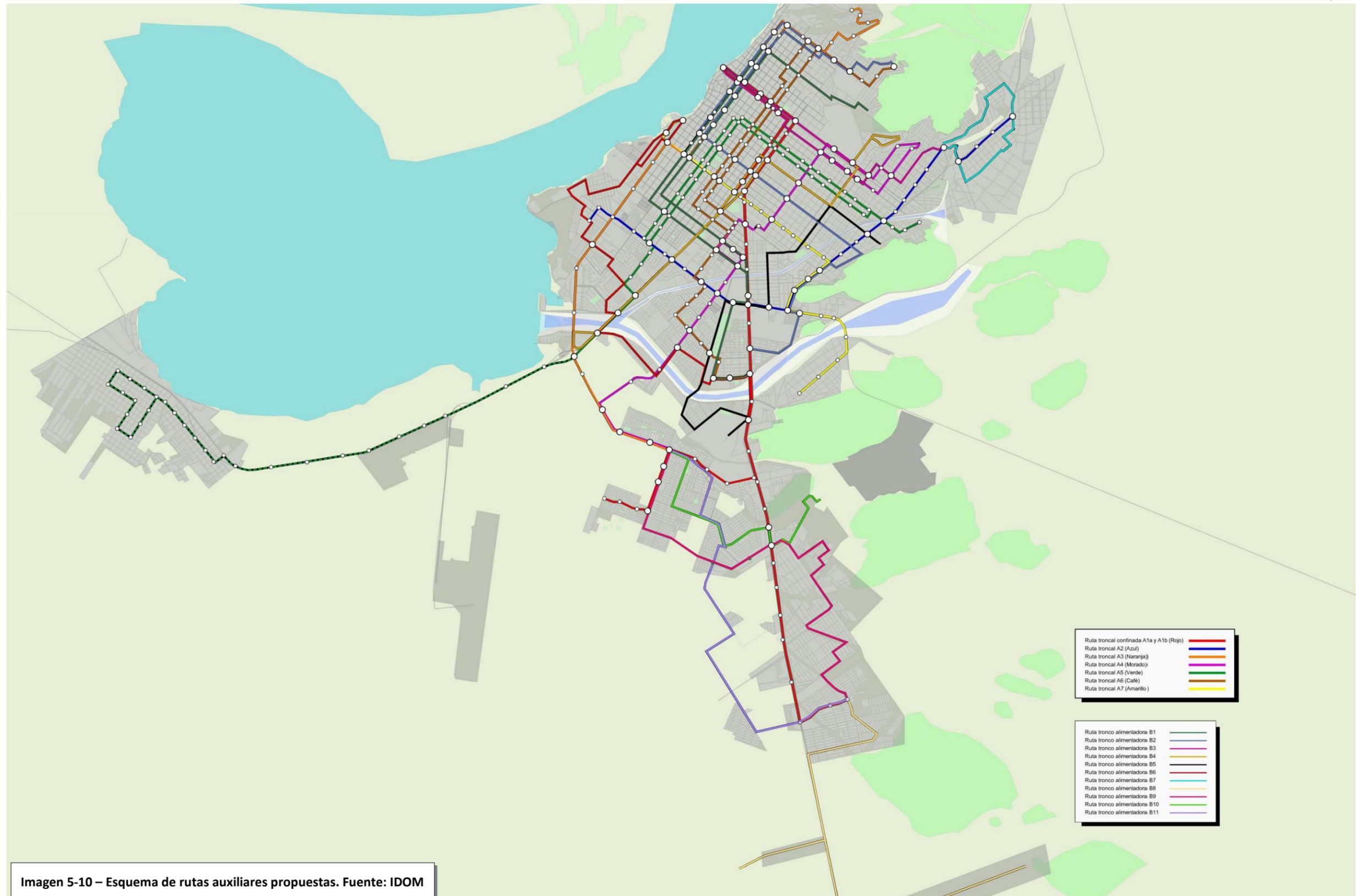


Imagen 5-10 – Esquema de rutas auxiliares propuestas. Fuente: IDOM

**b) Elementos de la red**

Paradas

Las paradas se ubicarán en los corredores de transporte definidos anteriormente, tomando en cuenta puntos de gran demanda así como conexiones con otras rutas de la malla.

Estas estaciones deben diseñarse con criterios estrictos que garanticen no solo su funcionalidad, sino un óptimo nivel de servicio para los usuarios.

A diferencia de muchos sistemas de transporte público implementados en México, los cuales las demandas previstas permiten instalación de estaciones cerradas con autobuses de piso alto, el sistema de transporte público propuesto de La Paz, busca menor intervención en la trama urbana, con diseño de paradas cómodas e integradas en el espacio público, que ofrezcan resguardo ante condiciones climatológicas adversas, el acceso a la información sobre la red, etc...



Imagen 5-11 – Paradas a nivel para buses de piso bajo. Fuente: The Bus Renaissance

Además de lo anterior, son, junto con los vehículos, elementos clave en la imagen de marca del sistema de transporte, por lo que su diseño arquitectónico debe garantizar una correcta integración urbana y una estética que transmita los valores del nuevo sistema: Modernidad, comodidad, eficiencia.

En las paradas existirán de forma imprescindible elementos que faciliten información del servicio (horarios, frecuencias) y un mapa claro de la red, puesto que es vital que el usuario conozca las posibilidades de movilidad que le brinda el sistema.

También es imprescindible que incorporen criterios de accesibilidad universal, tal y como se explicita en el Plan de grupos vulnerables para garantizar la adecuada funcionalidad para personas de movilidad diferente (niños, personas de la tercera edad, personas con alguna discapacidad física, mujeres embarazadas, etc.).



Imagen 5-12 – Señalamiento de movilidad reducida. Fuente: Royal Trilogy

Patios y Talleres

Es necesaria la colocación de una superficie destinada a los patios y talleres de los nuevos buses de la red de transporte público.

En la fase de evaluación técnica deberán definirse la ubicación exacta de estas infraestructuras, así como sus dimensiones. A modo de análisis previo, se han identificado los predios disponibles en las zonas aledañas a la universidad, susceptibles de ser utilizados para esta finalidad.



Imagen 5-13 – Ejemplo de patios y talleres de Trolmerida. Fuente: Skyscraplife

Otra de las funciones de los patios y talleres, sería un espacio dedicado al Park and Ride, en el cual se incentive al usuario del vehículo privado, al cambio modal y cruzar el bordo en transporte público. Esta medida será ámbito de análisis en el Estudio de Prefactibilidad de la red de transporte público.



Imagen 5-14- Simbología de los estacionamientos disuasorios.

### c) Integración intermodal física

La evaluación de la red de transporte pública propuesta, requiere el análisis con el resto de modos de transporte y consigo mismo.

Para garantizar el óptimo funcionamiento del sistema BHLs planteado, debe garantizarse en primer lugar la integración física de las rutas que conforman la red.

#### Red Integrada

La red propuesta está dispuesta de tal manera de crear la mayor cantidad de puntos de interconexión entre los demás corredores de la malla. En estos puntos se deberá estudiar la disposición de las paradas para un rápido transbordo con pocos metros de distancia sobre banquetas amplias.

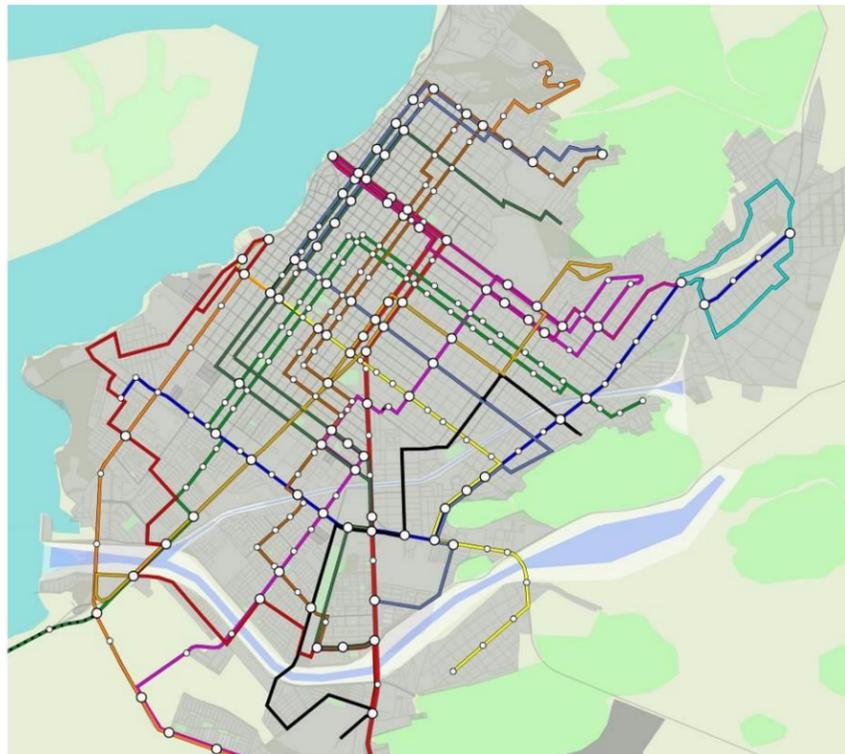


Imagen 5-15 – Esquema de rutas en el centro de la ciudad. Fuente IDOM.

#### Peatones

La Guía de Planificación de Sistemas BRT (ITDP, 2010), establece un esquema de evaluación para el acceso al transporte público donde señala los siguientes criterios a tener en cuenta:

##### → Accesibilidad:

Las paradas de buses estarán dotadas junto con el material móvil para realizar de forma rápida y cómoda el acceso de personas con capacidades diferentes en silla de ruedas mediante rampas de acceso, sistema de lectura táctil Braille para personas con visión limitada, semáforos en los alrededores de la estación con alerta de paso peatonal y, en las calles que el tráfico sea ligero, los semáforos tendrán botón de fase de cruce.



Imagen 5-16 – Acceso de autobús para discapacitados. Fuente: wikipedia

##### → Asequibilidad:

En las cercanías de las paradas, se dará preferencia semafórica al cruce peatonal, introduciendo una fase exclusiva al paso peatonal, esto será posible por la reestructuración vial en las cuales las calles se convertirán en un solo sentido y la introducción de esta nueva fase no supondrá retrasos en el tránsito vehicular.

Se hace énfasis a lo largo de este documento, que la señalización horizontal en toda la ciudad es deficiente, y que solo esta medida solucionaría muchos de los problemas actuales de La Paz.



Imagen 5-17 – Señalización paso peatonal. Fuente: IDOM.

##### → Seguridad vial:

Una de las propuestas más importantes dentro del Plan de Espacios Públicos, son las calles de coexistencia, las cuales se dará prioridad al ciclista frente al vehículo privado, en una sección continua con amplias banquetas, limitando únicamente el carril vehicular. Estas medidas las englobamos dentro de las políticas de limitación de velocidad en los corredores en la zona centro.



Imagen 5-18 – Ejemplo de pacificación del tráfico Pto Vallarta. Fuente: Malecon Vallarta

### Bicicletas

El uso de la bicicleta como medio de transporte genera viajes emisión cero, mejora la salud humana y utiliza menos espacio vial de forma más eficiente que el vehículo.

La implementación del Plan de transporte público junto con el Plan ciclista permitirá el desplazamiento multimodal a lo largo de la ciudad con mucha más permeabilidad en el territorio que la propuesta única de transporte público.

Los beneficios de la integración de la bicicleta al transporte público son los siguientes (Manual integral de movilidad ciclista para

ciudades mexicanas):

- Reducción del tiempo de viaje de puerta a puerta, haciendo ambos modos más competitivos en relación con el automóvil o el taxi.
- Mejor acceso al transporte público para los usuarios.
- Aumento del volumen de usuarios en transporte público porque la zona de captación se incrementa, ya que la bicicleta es de 3 a 4 veces más rápida que caminar.
- Hay menor necesidad de autobuses de pequeña capacidad que alimenten al transporte público.

→ Conectividad en estaciones

Se incrementará el número de estacionamientos para bicicletas, en especial, se instalarán nuevos estacionamientos en estaciones relevantes de la red troncal.

De la misma manera, se integrarán las ciclopistas que atraviesen la red con estacionamientos para bicicletas. En el Plan ciclista se especificarán las dimensiones y las ubicaciones de las mismas.

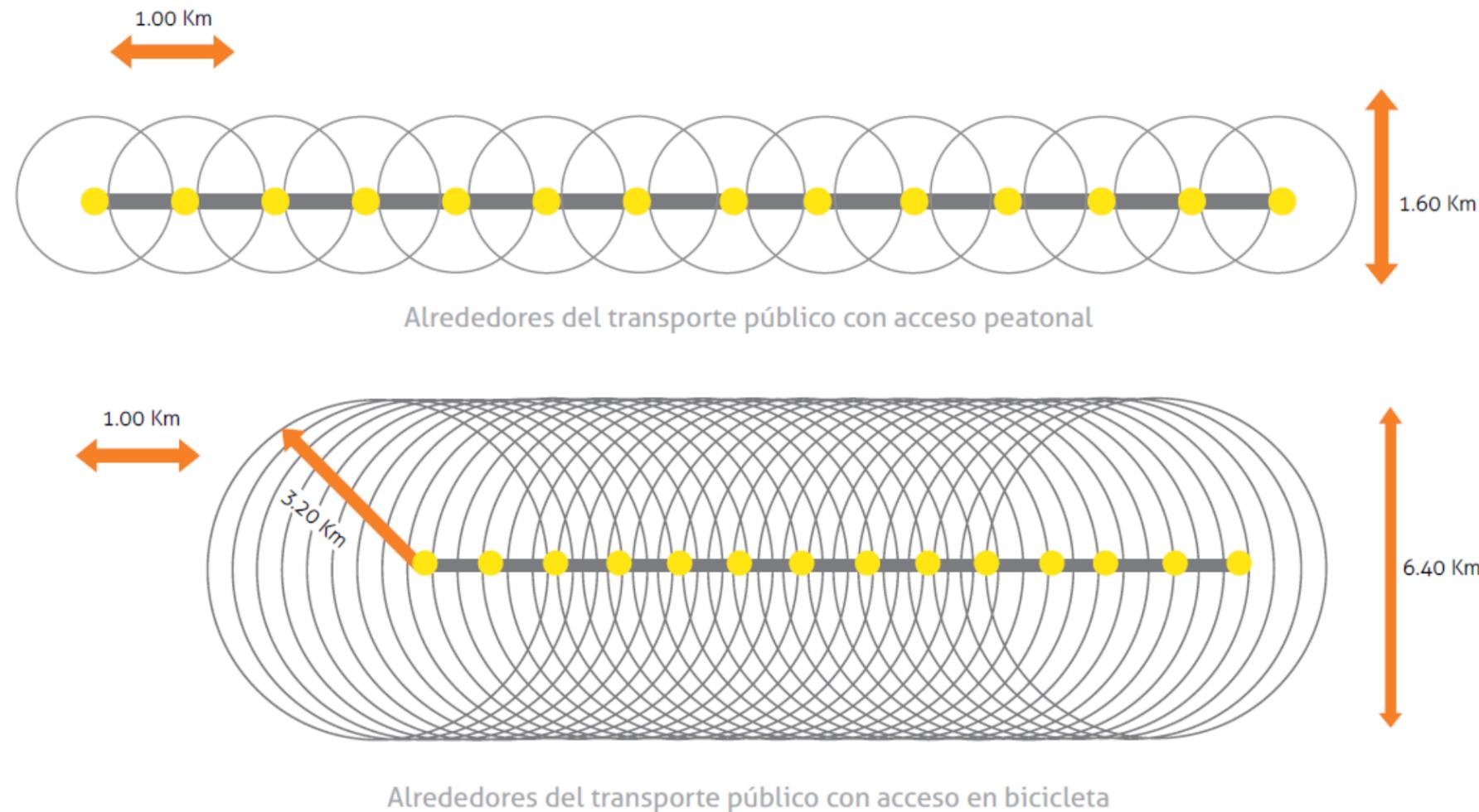


Imagen 5-20 - Comparativa entre cobertura peatonal y ciclista en los alrededores del transporte público. Fuente: (ITDP & I-CE, 2011)

### Rutas Alimentadoras

Como medidas de ahorro al usuario, se plantea el transbordo entre rutas alimentadoras a rutas troncales sin que tener que realizar el pago íntegro del pasaje, sino un monto menor que ayude a mantener las rutas de menores demanda.

Además, se construirán intercambiadores en zonas comunes de paradas de rutas alimentadoras y troncales.

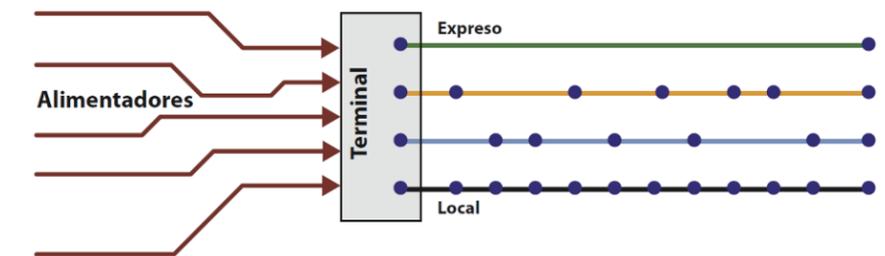


Imagen 5-19 – Esquema de conexión entre líneas alimentadoras y troncales. Fuente: Guía BRT 2010

#### d) Integración operativa

Para lograr la modernización del sistema de transporte público de La Paz es imprescindible que la gestión y la operación del sistema de transporte se concentren en un organismo coordinador del sistema, que promueva el desarrollo del servicio público de transporte, ejecute las acciones necesarias para la explotación, supervisión y control de los servicios, y promueva e incentive su uso a través de programas que redunden en la eficiencia en la prestación del servicio.

#### e) Integración tarifaria

Se plantea una red de pago único durante un tiempo establecido de una hora por todas las rutas troncales de la ciudad, sin pagos adicionales por los transbordos, mediante la utilización de tarjetas sin contacto, que reduzcan el robo hormiga y favorezca a la distribución equitativa de los beneficios independientemente de la ruta que se opere.

Estas tarjetas podrán recargarse en estaciones de la red troncal confinada, así como en tiendas de autoservicio como por ejemplo Oxxo.

#### f) Integración urbana

*“La integración urbana es la incorporación al espacio público de todas las lógicas que se cruzan en la ciudad: peatones – ciclistas - transporte público - vehículos privados, así como vecinos – comerciantes – visitantes e historia – cultura - evolución urbana.”* Iñaki Alday. Reflexiones construidas en torno al proyecto urbano. Proyectos integrados de arquitectura, paisaje y urbanismo (Varios, 2011).

En México se ha desarrollado los principios del Desarrollo orientado al transporte sustentable, mejor conocido como DOTS, el cual es un modelo urbano con planeación y diseño en torno al transporte público, que reduzca las distancias diarias de desplazamiento

mediante barrios compactos con usos de suelo mixto y altas densidades.

Para ello se proponen zonas cercanas a las zonas de transbordo, transitadas por los usuarios de transporte público y altamente atractivas para el comercio, para el desarrollo de centros de barrios, que dependiendo del espacio disponible, se construya equipamientos deportivos, de salud o centros de reunión como plazas y parques, que sirvan de germen de desarrollo y controlen el crecimiento población hacia esas zonas, evitando así, la expansión desmedida de la ciudad como se observa en los pronósticos del Plan de desarrollo ICES. (Ver Plan de Espacios Públicos)

Con respecto al único corredor confinado de la red en su primera fase, este irá desplazado al lado derecho para facilitar el abordaje y

descenso de usuarios, y disminuir la interacción peatón-tránsito vehicular.

En la zona centro por 5 de mayo, al paso de la Catedral, se prohibirá el paso de vehículos privados hasta el Malecón, al igual que su par vial Independencia, donde se propondrá ampliación de banquetas para reactivar el tránsito peatonal.

El carril troncal estará confinado con pequeños bolardos que eviten la invasión de vehículos privados sin que afecten visualmente al entorno ni penalicen, por supuesto, la seguridad vial.

Estas modificaciones convertirán al Malecón en la bandera insignia del cambio que se pretende en La Paz, generando un ambiente amable al peatón, en sintonía con la historia y funcionalidad del Centro Histórico.



Imagen 5-21- Propuesta urbana para Malecón. Fuente: Elaboración propia

**g) Propuesta de material móvil**

**g.1) Características físicas del vehículo.**

Tamaño del vehículo

La elección de la capacidad del vehículo depende de la capacidad de la línea, y la frecuencia que deseamos. A mayor capacidad del vehículo, menor frecuencia.

A continuación, presentamos una tabla de las distintas capacidades de los vehículos presentes en el mercado.

TIPO DE VEHÍCULO	Longitud del vehículo (metros)	Capacidad (pasajeros por vehículo)
Bi-articulado	24,0	240-270
Articulado	18,5	130-170
Estándar	12,0	85-95
Midi-Bus	6,0	60-80
Mini-Bus	3,0	10-16

Tabla 5-2- Opciones de vehículos y capacidad de pasajeros. Fuente: IDOM.

En el apartado de operación del sistema se detalla los cálculos de elección de material móvil de acuerdo a estas variables.

Altura del piso

El uso de vehículos de piso alto se ha justificado para entradas a nivel, mayor control de acceso a la red ya que las estaciones son cerradas y con pago anticipado, sin embargo, se elevan los costos de infraestructura y se produce una intervención urbana más significativa.

Para el caso de La Paz, se proponen buses de piso bajo o su homólogo "Low Entry", que igualmente se puede lograr una entrada a nivel acondicionando las banquetas pertenecientes a la zona de parada.

Asimismo, la elección de piso bajo ofrece mayor flexibilidad operativa a la red, ya que pueden operar todos los vehículos por cualquier ruta.

**g.2) Tipo de combustible y tecnología de propulsión**

Legislación actual

La Norma Oficial Mexicana NOM O86-SEMARNAT-SE-NER-SCFI-2005.- 'Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental', en su actualización de enero de 2006, contempla la disminución significativa del azufre para las Gasolinas Pemex Premium, Pemex Magna y Pemex Diésel.

En esta norma, se establecieron reducciones, que van de 500 a 15 partes por millón de azufre, en el caso del diésel.

NOMBRE DEL PRODUCTO			PEMEX DIESEL
PROPIEDAD	UNIDAD	MÉTODO DE PRUEBA	
Azufre total	ppm peso	Determinación de azufre en Productos de petróleo por espectroscopia de rayos x de fluorescencia por dispersión de energía (ASTM D 4294-03). Determinación de azufre total en hidrocarburos ligeros (ASTM D 5453-05)	Septiembre 2009: 15 máximo

Tabla 5-3- 'Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental'. Fuente: IDOM.

Estándares de emisión Euro 5

Asimismo, existen estándares de referencia como la Norma Euro 5, un programa de medidas reglamentarias de la Comisión Europea, por el que se establecen los requisitos técnicos para la homologación de los vehículos de motor en lo que se refiere a las emisiones.

El programa Euro 5 supone comparativamente con respecto al programa anterior, Euro 4, una disminución de la cantidad de óxido nítrico (NO<sub>x</sub>) autorizado emitido por los vehículos de motor hasta los 60 miligramos por kilómetro (mg/km) en motores de gasolina y 180 mg/km en los motores diésel.

El programa contempla una reducción del 80% de la materia particulada (PM), que pasa de los 25 mg/km a los 5 mg/km.

NIVEL	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO (g/kWh)	PM (g/kWh)	Certificación de contenido de azufre (ppm)
EURO 5 (2008)	1,5	0,46	2,0	0,02	10

Tabla 5-4- Estándares de emisión Euro para vehículos pesados. Fuente: IDOM.

Tecnología vehicular sustentable

Haciendo honor a su nombre, el Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) representa la posibilidad y necesidad de acceder a un esquema de transporte público bajo una premisa de maximización de eficiencia y, en este caso, por tratarse de la ciudad de La Paz y sus condiciones de entorno, se propone una red de transporte público integrado con tecnología eléctrica o híbrida que sea reemplazada desde el corto plazo, al menos, sobre las troncales propuestas.

Sobre dichas troncales, se estima la necesidad de alrededor de 82 unidades de 100 pasajeros y 76 unidades con una capacidad aproximada de 80 pasajeros.

Las condiciones del entorno energético de La Paz son complicadas, fundamentalmente debido a que se trata de una ciudad con características insulares muy claras y que se encuentra desconectada de la red eléctrica nacional. En este sentido, la energía eléctrica consumida en las ciudades de La Paz y Los Cabos se produce en plantas de generación eléctrica a partir de combustóleo y diésel, lo cual resulta altamente contaminante, representando altos niveles de emisiones de partículas tóxicas al ambiente, particularmente vanadio ligada fuertemente a la presencia de algunos tipos de cáncer en la sangre como es el caso de la leucemia, afectando especialmente a niños.



**Imagen 20- Emisiones de una de las chimeneas por las plantas de generación eléctrica vista desde el aeropuerto. Fuente: Elaboración propia**

Por lo anterior, ligado a un esquema de servicio de transporte público eléctrico se propone suplir los requerimientos de energía eléctrica de dicho sistema mediante la instalación de una planta de generación eléctrica a partir de residuos sólidos urbanos de manera que se tendría un corredor de transporte cero emisiones alimentadas con energía limpia. Entonces, la lógica sería cero emisiones en la operación y cero emisiones en la generación eléctrica.

La idea de proponer proyectos integrales como el que se describe tiene una lógica de sustentabilidad y se basa en la idea de que un estudio como el PIMUS debiera contribuir a mejorar la calidad de vida de la población a la cual está orientada. En este sentido, dadas las malas condiciones en las que se encuentra el transporte público de la ciudad debido principalmente a que las unidades son importadas de EE.UU. de modelo atrasado y muchas veces, incluso, les es retirado el catalizador, el potencial de mejora es potencialmente alto.

En las estimaciones que se han hecho de manera preliminar durante el desarrollo del presente documento, realizadas a partir de la estimación del parque vehicular en circulación, tenemos que aproximadamente 1.3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e, lo cual representa aproximadamente el 25 % del total de las emisiones estimadas para todo el sector transporte. Además, casi en su totalidad pueden ser atribuidas al sector de vehículos importados usados cuyo destino es el uso de transporte de pasajeros.

De hecho, los transportistas de la ciudad de La Paz encuentran a los vehículos importados usados como la mejor opción para su utilización como vehículos para transporte de pasajeros ya que, apuntan, las condiciones de la infraestructura vial de la ciudad hacen muy complicado que otro tipo de vehículos y/o de modelo más reciente sean óptimos debido a que no cuentan con la misma calidad en sus componentes y el proceso de desgaste es más acelerado.

No obstante, los efectos a la calidad del aire son contundentes y por tanto también a la salud humana ya que los efectos pueden contabilizarse en dos campos fundamentales, por un lado se encuentran las afectaciones a la salud que van desde problemas respiratorios hasta daños más importantes a nivel pulmonar y de corazón y, por otro lado se encuentra el tema de se encuentra el problema de los efectos que sobre el medio ambiente y su deterioro general causan los gases de efecto invernadero vertidos en el ambiente.

En este sentido y como parte de las condiciones del entorno energético, de infraestructura y por las características de insularidad

que presenta la ciudad de La Paz, han sido descartadas aunque no por completo, la proposición de otras tecnologías que pueden ser bajas en emisiones tales como es el caso del gas natural.

El gas natural que se consume en México es de importación y el sistema de distribución requerido es por medio de ductos subterráneos interconectados con estaciones de distribución en EE.UU. o por medio de barcos con el combustible comprimido. Debe anotarse el hecho de que la ciudad de La Paz se encuentra a más de mil quinientos kilómetros de la frontera con el vecino país del norte y, por tanto, la infraestructura para generar su distribución y garantizar el abasto en esa ciudad es muy alta. Adicionalmente, la distribución por medio de barcos puede ser cara en relación a otras opciones y puede estar sometida a un alto nivel de incertidumbre evitando la garantía del abasto para suplir los requerimientos del sistema de transporte y dejaría en un nivel de alta vulnerabilidad a la ciudad ante el pago de precios más altos de los prevalecientes en el mercado internacional.

En resumen, si se hiciera un cambio de unidades por el total de las utilizadas en el transporte público hacia una tecnología cero emisiones podría evitarse hasta el 25 % del total de las emisiones realizadas al medio ambiente atribuibles al sector transporte.



**Imagen 21- Procesamiento residuos sólidos para transporte público eléctrico.**  
Fuente: Elaboración propia

**h) Operación del sistema de transporte**

Las variables que influyen en la correcta operación de un sistema de transporte son las siguientes:

Capacidad de transporte del sistema

La capacidad de un sistema de transporte está condicionada por variables que están afectando a las condiciones físicas del servicio. Entre estos se encuentra la distancia ida – vuelta, intersecciones, paradas, velocidad operativa, los intervalos de servicio y frecuencias de paso, entre otras.

Para poder tener una rentabilidad óptima en todo nuestro servicio propuesto, se debe de hacer lo más rentable posible, identificando los puntos más críticos de la red, más enfocar todos los tiempos de ciclos de forma que se consideren las funcionalidades de todo el sistema.

En el análisis de información de la ciudad de la Paz, se están considerando unidades de 100, 80 y 60 pasajeros para las unidades

que operaran el servicio en las diferentes rutas, estas estarán en función de la demanda que tiene cada una de las líneas en la red.

Tipo de Unidades	Número de unidades HMD	Capacidad del sistema en HMD
100 pax	82	8,200
80 pax	76	6,080
60 pax	69	4,140
	<b>227</b>	<b>18,420</b>

Como se puede apreciar en la tabla se están considerando un total de 227 unidades para atender todo el servicio que consta de 7 rutas troncales y 11 rutas auxiliares, esto disminuiría las 332 unidades que están prestando el servicio en la actualidad y que se encuentran en pésimas condiciones, teniendo una capacidad del sistema de 18,420 usuarios en la hora de máxima demanda que tendrá aproximadamente 6 horas de servicio en horas máximas y 10 en hora valle, con esto se permitirá tener una cobertura de servicio de 16 horas a lo largo del día.

Frecuencia de los servicios o el intervalo entre los mismos

El objetivo del nuevo sistema de transporte público es mejorar las frecuencias actuales y fomentar a los usuarios itinerarios específicos de recorrido en las diferentes rutas que se plantean, considerando para las rutas troncales intervalos de servicio de entre 4 a 10 minutos, esto dependerá de la colonia donde se brindará el servicio y la demanda de servicio que se necesita, si lo comparamos a los 15 minutos que en la actualidad se está prestando el servicio, es tiempo de garantía que se tiene para solucionar el problema que existe.

Las rutas auxiliares tendrán intervalos de los 4 a 20 minutos en horas de máxima demanda, esto posiciona al transporte en rutas con tiempos reales de servicio que puede servir para que el usuario tenga la certeza de tomar una unidad en un tiempo determinado en las paradas de recorrido que tendrán a lo largo de las rutas.

Estos valores quedan sujetos al análisis definitivo del modelo de tráfico.

Velocidad Máxima y la Velocidad Comercial

La velocidad comercial está directamente relacionada con el tiempo de viaje de un usuario.

Un sistema de transporte de alta capacidad se caracteriza por tener velocidades comerciales entre 20 y 25 km/h, para nuestro sistema se están considerando velocidades entre 12 y 17 Km/h que son parámetro confiables para cumplir en todas las fases, considerando y aplicando una semaforización específica sobre los recorridos, donde se calibrarán los factores antes mencionados (ciclos semafóricos, prioridad en intersecciones), para lograr esta meta.

Tiempo total en parada en estaciones

Los sistemas de transporte pueden operar servicios específicos de calidad, los cuales demoran 20 a 30 segundos de promedio por parada esto se puede lograr teniendo en cuenta un sistema de pago, donde el operador no tenga que manejar dinero en efectivo, por lo tanto las pérdidas de tiempo pueden reducir paulatinamente en consecuencia con una buena operación del servicio.

Para alcanzar estos valores, la red estará dotada de abordajes en plataforma a nivel que solucionarán la accesibilidad en el propio sistema.

Factor de ocupación y renovación.

Estas variables terminarán de definir el nivel de servicio de la red. El factor de ocupación o carga de la red se estima en un 90%. Con respecto al factor de renovación, mientras más bajo sea, más alta será la utilización del vehículo.

Longitud de recorrido y horarios de servicio.

Para nuestro análisis operativo es necesario saber las longitudes de los trayectos y además los horarios del servicio, con el fin de establecer las estrategias más acordes para el diseño de un dimensionamiento específico operativo del transporte público, que permita conocer los intervalos de servicio, el número de unidades y un análisis intensidad capacidad que nos pueda establecer las mejores prácticas en el establecimiento de la información.

El horario de servicio se divide en dos HMD (Hora de Máxima Demanda) y HV (Hora Valle) siendo un horario de servicio de la siguiente forma:

<b>Horario</b>	<b>16:00</b>
HMD	06:00
HV	10:00

A continuación se muestra la tabla de las rutas propuestas, mostrando el origen y destino que se pretende abarcar, el horario de servicio y las longitudes de la red.

TIPO	No.	Ruta	Origen	Destino	Horario de servicio			Longitud (Km)		
					Inicio (hr)	Término (hr)	Horas Totales	Ida (Km)	Vuelta (Km)	Total (Km)
TRONCAL	1	A1	Camino Real	Malecón (Álvaro Obregón)	06:00	22:00	16:00	14.23	14.17	28.4
	2	A2	Manuel Márquez de León (Arroyo El Piojillo)	Molino Harinero	06:00	22:00	16:00	11.08	11.08	22.2
	3	A3	Calandria (Bouv. Pinopallas)	Pedregal del Cortes (Paseo del Cortes)	06:00	22:00	16:00	15	14.32	29.3
	4	A4	Calandria (Bouv. Pinopallas)	Independencia (Marcelo Rubio Ruiz)	06:00	22:00	16:00	10.87	10.97	21.8
	5	A5	Roma (Ángel Mattiotti Benuzi)	El Centenario	06:00	22:00	16:00	19.88	19.59	39.5
	6	A6	8 de Octubre Segunda Sección (Las Vírgenes)	Ampliación Agustín Olachea	06:00	22:00	16:00	10.84	10.43	21.3
	7	A7	El Cardonal (Cardón)	La Marina (Topete)	06:00	22:00	16:00	8.66	8.58	17.2
AUXILIAR	8	B1	8 de Octubre Segunda Sección (Las Vírgenes)	Ampliación Navarro Rubio	06:00	22:00	16:00	10.87	11.19	22.1
	9	B2	8 de Octubre Primera Sección (Estado 30)	Ampliación Agustín Olachea	06:00	22:00	16:00	12.33	12.66	25
	10	B3	Ampliación Lázaro Cárdenas	Malecón Álvaro Obregón	06:00	22:00	16:00	5.21	5.57	10.8
	11	B4	General Agustín Olachea Avilés	Guadalupe Victoria	06:00	22:00	16:00	8.84	8.41	17.3
	12	B5	BUAPS	Benito Juárez (Ángel Mattiotti Benuzi)	06:00	22:00	16:00	8.95	9.05	18
	13	B6	BUAPS	Marina (Topete)	06:00	22:00	16:00	10.85	10.35	21.2
	14	B7	Vista Hermosa	Calafia	06:00	22:00	16:00	4.84	4.84	9.7
	15	B8	Camino Real	Calafia	06:00	22:00	16:00	11.23	11.23	22.5
AUXILIAR	16	B9	Camino Real (Por La Fuente)	Calandria (Bouv. Pinopallas)	06:00	22:00	16:00	9.02	8.58	17.6
	17	B10	El Progresó	Calandria (Bouv. Pinopallas)	06:00	22:00	16:00	5.51	5.51	11
	18	B11	Camino Real (Por Ola Alta)	Calandria (Bouv. Pinopallas)	06:00	22:00	16:00	6.64	6.61	13.2

Tabla 5-5- Horario de servicio y longitud de corredores'. Fuente: IDOM.

Operativamente se tendrán 18 rutas de las cuales 7 son troncales y 11 auxiliares, que prestaran el servicio en toda la ciudad de la Paz, cubriendo un 99% de la población que no tendrá que desplazarse más de 500 m para llegar a cualquiera de las líneas de transporte.

A continuación se presenta el dimensionamiento de las rutas propuestas, tomando en cuenta tiempos de ciclo, tiempos en terminal, tiempos de recorrido, el número de unidades que se requiere para prestar el servicio y una relación de intensidad / capacidad, que nos ayuda a saber cómo se comportaría la ruta en la hora de máxima demanda contemplando la demanda de cada ruta con la capacidad de servicio. Los datos de pasajeros diarios y kilómetros servidos por rutas se presentan en el apartado de Modelización de la propuesta de este mismo Plan.

No.	Ruta	Origen	Destino	Unidades Totales	Intensidad / capacidad	Tiempo de Ciclo (min) $t_c$	Tiempo de recorrido ida (min) $t_{r1}$	Tiempo de recorrido vuelta (min) $t_{r2}$	Tiempo en terminal origen (min) $t_{t1}$	Tiempo en terminal destino (min) $t_{t2}$
1	A1	Camino Real	Malecón (Álvaro Obregón)	27	86%	98	43	43	6	6
2	A2	Manuel Márquez de León (Arroyo El Piojillo)	Molino Harinero	15	85%	80	35	35	5	5
3	A3	Calandria (Bouv. Pinopallas)	Pedregal del Cortes (Paseo del Cortes)	20	82%	112	50	50	6	6
4	A4	Calandria (Bouv. Pinopallas)	Independencia (Marcelo Rubio Ruiz)	19	81%	88	39	39	5	5
5	A5	Roma (Ángel Mattioli Benuzi)	El Centenario	17	73%	152	67	67	9	9
6	A6	8 de Octubre Segunda Sección (Las Vírgenes)	Ampliación Agustín Olachea	21	82%	100	44	44	6	6
7	A7	El Cardonal (Cardón)	La Marina (Topete)	11	78%	66	29	29	4	4
8	B1	8 de Octubre Segunda Sección (Las Vírgenes)	Ampliación Navarro Rubio	12	79%	92	41	41	5	5
9	B2	8 de Octubre Primera Sección (Estado 30)	Ampliación Agustín Olachea	15	87%	106	47	47	6	6
10	B3	Ampliación Lázaro Cárdenas	Malecón Álvaro Obregón	11	74%	42	18	18	3	3
11	B4	General Agustín Olachea Avilés	Guadalupe Victoria	9	74%	72	32	32	4	4
12	B5	BUAPS	Benito Juárez (Ángel Mattioli Benuzi)	13	85%	78	34	34	5	5
13	B6	BUAPS	Marina (Topete)	8	80%	92	41	41	5	5
14	B7	Vista Hermosa	Calafia	3	64%	46	20	20	3	3
15	B8	Camino Real	Calafia	5	35%	98	43	43	6	6
16	B9	Camino Real (Por La Fuente)	Calandria (Bouv. Pinopallas)	13	77%	78	34	34	5	5
17	B10	El Progresó	Calandria (Bouv. Pinopallas)	4	76%	52	23	23	3	3
18	B11	Camino Real (Por Ola Alta)	Calandria (Bouv. Pinopallas)	4	82%	62	27	27	4	4

Tabla 5-6- 'Dimensionamiento de rutas'. Fuente: IDOM.

### ***i) Explotación comercial del servicio***

Algunas de las alianzas o asociaciones de transporte público en La Paz, utilizan medidas de control de ascensos en sus vehículos, como son las barras de conteo o cámaras de video.

Estos sistemas, están enfocados al control de la operación y no al mejoramiento del servicio.

Uno de los principales impedimentos para acceder a mejores sistemas de ayuda a la explotación (SAE) es la inversión inicial, sin embargo, a través de una alianza única de transportista, por economías de escalas, se podría acceder a sistemas de radiofrecuencia que genere información sobre tiempos de recorrido, ascensos y descensos, horarios de salida y llegada en origen y destino.

Existen nuevos sistemas de ayuda a la explotación, como la tecnología de ubicación de vehículos (AVL), que permite el rastreo de los buses a lo largo de los corredores. Estos sistemas permiten el control de los buses en situaciones de congestión o cambios de demanda.

#### Sistema de recaudo y control de pasajes

→ Políticas y estructura tarifaria

Entre las diversas estructuras tarifarias que se utilizan en los sistemas de transporte público, se distinguen dos: tarifas zonales y tarifas planas.

Para las tarifas zonales, el pago total a realizar por el viaje depende de la cantidad de zonas que hayas atravesado, esta tarifa está directamente relacionada con la distancia recorrida.

Las tarifas planas, se establece un pago fijo en todo el sistema independientemente del recorrido o tiempo empleado en el viaje.

Las tarifas zonales castigan mucho a las personas de la periferia, que en el caso de La Paz, son las de menores recursos y el principal usuario de transporte público.

Se opta por lo tanto, por un sistema tarifario plano, al igual que en las ciudades latinoamericanas de Bogotá y Quito, donde se beneficia a las familias con bajos recursos y los principales usuarios de la red.

→ Medios de Pago

Para el medio de pago se propone tarjetas inteligentes integradas con chip electrónico las cuales agilicen el modo actual de recaudo de pasajes, evitando de la misma manera, el manejo de dinero por parte de los choferes.

A través de este medio, se puede recabar información de entradas y utilización de tarifas, así como transbordos, para el futuro mejoramiento del mismo.



**Imagen 5-22 – Ejemplo de tarjeta de transporte público. Fuente: cunadelanoticia.com**

#### *Sistemas de información al público*

→ Visualización de información en tiempo real

El fin de establecer un sistema BHLS es que éste vaya evolucionando de acuerdo al paso de los años y al crecimiento de pasajeros del mismo.

Una de las medidas a medio plazo es dotar a las paradas con sistemas de información en tiempo real suministrada por los sistemas de ayuda a la explotación antes mencionados.

Se trata de paneles informativos dispuestos en las paradas que proporcionan información en tiempo real sobre el tiempo de espera de los autobuses que pasan por la misma.

El principal objetivo de este sistema es proporcionar al usuario tiempos de espera en la estación hasta el próximo autobús, mejorando la imagen del sistema ya que alivian las preocupaciones respecto a la fiabilidad del servicio, y disminuyen la percepción de espera en la estación.



**Imagen 5-23- Paneles de información digital. Fuente: www.ecomovilidad.net**

Otros modos factibles de difusión y acceso a esta información son las aplicaciones para teléfonos, mensajes de telefonía móvil o a través de la página web del sistema de transporte público.

En los casos estudiados de información a través de mensajería móvil, el usuario ha de enviar un SMS indicando la parada y la línea de interés, incurriendo en un costo al recibir la respuesta del mensaje.

### → Mapa Informativo

Los mapas informativos muestran la red de transporte público en las mamparas de las estaciones.

Estos carteles indican en donde se ubica el usuario actualmente, las rutas que pasan por ese punto, caracterizándolas un color distintivo a cada una de ellas, e indicando los orígenes, destinos y todas las conexiones e intercambios modal existentes en el sistema.



Imagen 5-24- Paneles de información digital. Fuente: ecomovilidad.net

También se incluye la tabla de horarios de las rutas, con las frecuencias así como principales puntos turísticos y de interés de la ciudad.

La implementación de esta medida ayudará a captar nuevos usuarios, como los turistas, ya que simplifica y facilita conocer qué rutas se deben tomar para llegar al destino deseado.

### j) Gestión y operación del sistema de transporte

Con el objeto de lograr que la ciudad de La Paz, BCS cuente con un transporte público moderno, de calidad, eficiente y sustentable será necesario implementar diversas acciones que permitan dirigir el servicio actual de transporte urbano hacia un sistema de transporte público integrado, que mejore las condiciones actuales en la prestación de dicho servicio.

Para tal efecto, se propone establecer al Consejo de Transporte Municipal como el agente máximo de decisión en materia de movilidad y transporte, en el cual deberá estar representado el gobierno estatal a través de la Dirección de Transporte del Estado y el IMPLAN con voto de calidad en virtud de que esta última es la dependencia que cuenta con la información técnica suficiente para una toma de decisiones más eficiente. Asimismo, se plantea la necesidad de estipular una Ley de Movilidad y Transporte que contenga, por lo menos, la figura del CMT como autoridad máxima estableciendo los participantes en el mismo con sus atribuciones asociadas, así como derechos y obligaciones. De la misma manera, deberá definir a cada uno de los sujetos de la movilidad con sus correspondientes obligaciones y derechos, así como los mecanismos de operación del sistema y las sanciones vinculantes por el incumplimiento de lo dispuesto por la Ley.

Por otro lado, se identifica al IMPLAN como agente clave en el entendido de que esta dependencia cuenta con la atribución y obligación de generar un sistema municipal de información y mantenerlo actualizado. Dicha información así como el *expertise* técnico que representa, tiene implicaciones muy relevantes sobre el logro de una toma de decisiones certera bajo condiciones de eficiencia y eficacia. Para llevar a cabo esto, resulta vital que el IMPLAN cuente con los recursos humanos y materiales necesarios para hacerlo de manera efectiva. Por lo tanto, una tarea fundamental es la construcción de capacidades al interior de dicha dependencia por ejemplo para manejar el modelo de transporte que se ha generado en el marco de los trabajos realizados para el presente documento.

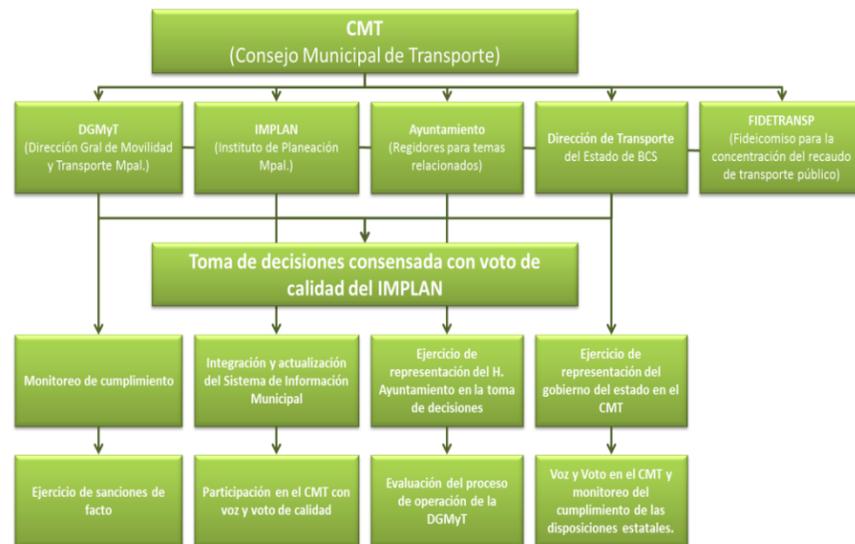
Asimismo, será necesario que la gestión y la operación del sistema de transporte se concentren en un organismo coordinador del sistema, que promueva el desarrollo del servicio público de transporte, ejecute las acciones necesarias para la explotación, supervisión y control de los servicios, y promueva e incentive su uso a través de programas que redunden en la eficiencia en la prestación del servicio. En este sentido, se propone la implementación de una Dirección General de Movilidad y Transporte (DGMYT) que dependa directamente de la Comisión de Transporte Municipal (CMT).

Al respecto, se ha realizado una revisión de las funciones de los entes públicos que actualmente llevan a cabo la prestación del servicio público de transporte público masivo, tales como Metrobus (DF), Macrobus (Jalisco), Optibus (Guanajuato), Curitiba (Brasil) entre otros, se identificaron para la creación y desarrollo del ente gestor, las siguientes funciones:

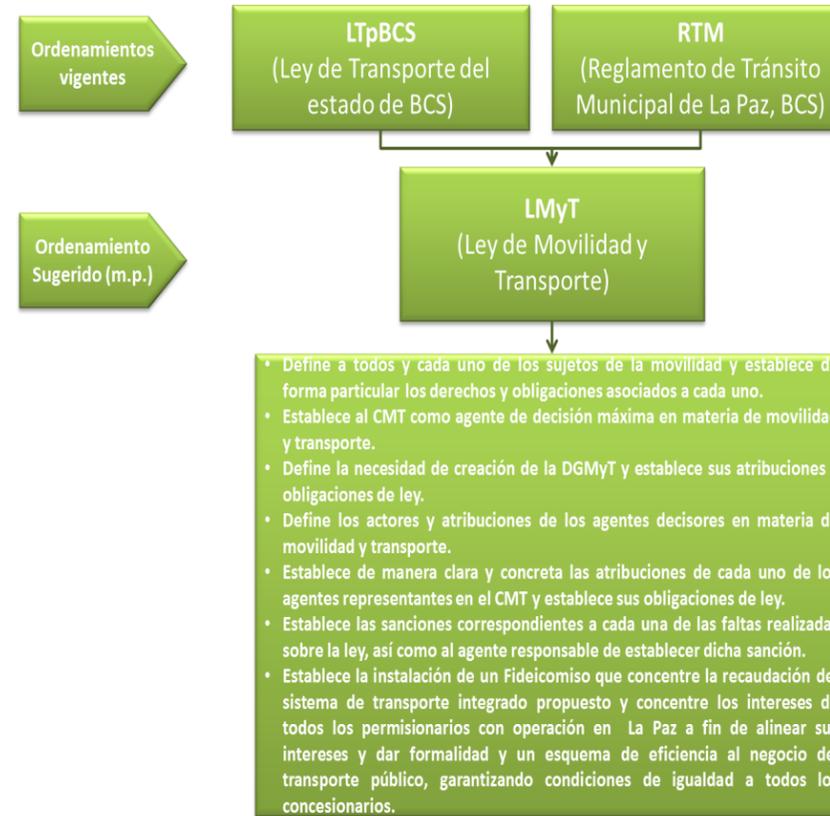
- La planeación y coordinación general de la operación del servicio de transporte público, en las vialidades definidas para el uso de transporte público.
- La instrumentación de las normas de calidad que se definan para calificar la prestación del servicio de transporte público.
- Analizar las propuestas y demandas en materia de transporte público y en su caso gestionar su implementación.
- Llevar un registro estadístico en materia de servicio de transporte público.
- Proponer las tarifas aplicables en sus modalidades con base en los procedimientos y criterios técnicos aprobados por el consejo consultor o el organismo público encargado de la regulación tarifaria.
- Llevar a cabo un programa de información ciudadana sobre el uso, costo y las diferentes alternativas de transporte público existentes.
- Administrar y ejercer el presupuesto de egresos que le sea autorizado.
- Formular y en su caso, proponer las modificaciones a su reglamento interno que permitan hacer más eficiente el desempeño de sus funciones.

- En general, celebrar todos aquellos actos jurídicos que sean necesarios para el adecuado desempeño de sus funciones con apego a las disposiciones legales aplicables.
- Aprobar los programas de operación del sistema de transporte público.

Sobre este tema, se propone una nueva estructura organizacional que promueva y fomente un esquema eficiente de funcionamiento en el tema de movilidad y transporte como sigue:



Asimismo, se propone una nueva estructura legal que organice y haga más eficiente todo lo relacionado a los temas de movilidad y transporte definiendo de forma clara; atribuciones, derechos y obligaciones. La propuesta se establece en el siguiente diagrama:



### 5.1.5. Implementación

#### Estrategia de implantación

Las intervenciones en el transporte público planteadas en este Programa darán lugar a mejoras en las condiciones de viaje, el entorno urbano y el medio ambiente regional y global.

Estas mejoras incluyen reducciones de los contaminantes del aire, las emisiones de gases de efecto invernadero, el ruido y los accidentes de tránsito, así como mejoras en la eficiencia en comparación con los servicios de autobús tradicionales.

El examen de los casos de implantación de sistemas de transporte de este tipo en América Latina (EMBARQ & World Resources Institute, 2010) reveló una serie de lecciones que es preciso tener en cuenta en este caso:

- Ningún proyecto se ejecutó de manera perfecta, debido a una combinación de limitaciones institucionales, técnicas, financieras o políticas.
- La implementación inicial fue apresurada, lo cual ocasionó problemas operacionales y para los usuarios.
- No se aseguró la sostenibilidad en los aspectos financiero e institucional.
- Las rutas BRT y/o troncales no se integraron totalmente al resto del sistema de transporte público de las ciudades en la mayoría de los casos.
- Muchos de los proyectos enfrentaron importantes desafíos para acomodar el tráfico regular de la ciudad.
- En aquellas ciudades en las que los servicios de BRT eran nuevos o se extendieron rápidamente, la información pública y la educación de los usuarios fueron insuficientes.

Por ello, se incluyen las siguientes recomendaciones para asegurar el éxito de la implantación del sistema de transporte integrado en la ciudad de La Paz (EMBARQ & World Resources Institute, 2010):

### Fase de Planificación

- Dedicar recursos suficientes —tiempo y dinero— para preparar adecuadamente el proyecto, pero evitar el análisis interminable de alternativas.
- Realizar cuanto antes los proyectos de pre-inversión relevantes para la implementación de un sistema de transporte integrado con las características que se plantean.
- Identificar y negociar fuentes de financiamiento probables para cada una de las partes que conforman el total de la inversión, de acuerdo a su tipo y actores relevantes.
- Utilizar las experiencias de otras ciudades como referencia, pero adaptar los componentes y características de los sistemas a las condiciones locales.
- Crear equipos dedicados a tiempo completo a la planificación e implementación del sistema, independientes de las responsabilidades del día a día de las autoridades de tránsito y transporte.

### Proceso de Toma de Decisiones

- Obtener una temprana aprobación por parte de los responsables de tomar las decisiones a alto nivel, ya que los métodos arriba-abajo (top-down) son más rápidos y facilitan la coordinación entre agencias. Al mismo tiempo, mantener la participación de la comunidad a través de procesos adecuados.
- Mantener y promover un alto nivel de aprobación e interés del público durante la implementación y operación del sistema.
- Prestar especial atención a los aspectos regulatorios o institucionales y, de ser necesario, adaptar el marco normativo vigente.
- Crear una agencia con objetivos específicos para planificar, supervisar y controlar el desarrollo del sistema y proporcionar mecanismos adecuados de coordinación.

- Ser creativo en cuanto al financiamiento del proyecto, usando nuevos impuestos, créditos y fuentes no tradicionales tales como privatizaciones y bonos con fines especiales.
- Resulta recomendable el apoyo en la figura de un Fideicomiso que concentre la recaudación de todo el sistema de transporte porque ello ayuda a ordenar el esquema completo y también ofrece certidumbre a los agentes financiadores.
- Dar participación a los operadores de autobuses existentes a fin de disminuir los conflictos, pero usar procesos de licitación para reducir los costos para los usuarios a través de una mayor competencia por el mercado.

### Fase de Diseño

- Para una reorganización de los servicios de transporte público de toda la ciudad es imprescindible que la capacidad institucional para la regulación sea fuerte y exista un amplio apoyo público.
- Establecer una implementación gradual, y adaptar el proyecto en función de la experiencia inicial.
- Se propone que el cambio de las unidades del transporte público empiece en una primera fase con las troncales definidas.
- Usar un diseño de ingeniería fuerte para la nueva infraestructura, especialmente para el pavimento, con el objeto de evitar el rápido deterioro.
- Utilizar divisores de carriles resistentes para segregar el tráfico. Centrarse en la integración física, por ejemplo, estableciendo una correspondencia entre las alturas del piso de los vehículos y las plataformas de las estaciones.
- Diseñar los vehículos de forma consistente con el plan operativo del servicio.
- Siempre que sea posible, minimizar los efectos negativos en el flujo del tráfico mixto, ya que la mayor congestión del

tráfico puede generar críticas enérgicas y pone en peligro el desarrollo del proyecto.

- En caso de que la penalización sobre el tráfico sea una política activa, debe disociarse del sistema integrado de transporte público para que quede claro la reducción de los niveles de servicio vehiculares es una estrategia definida y no un efecto negativo no pretendido de la implantación Sistema de Transporte Integrado.

### Fase de Implementación

- Crear una programación de tiempo realista y manejarla para evitar una implementación apresurada.
- Tener planes de contingencia preparados para el caso de que los componentes del sistema no estén completos.
- Destinar fondos para planificar e implementar programas de educación a los usuarios.
- Hacer participar a la comunidad en la implementación a través de información adecuada y programas de cooperación.

### Fase de Operación

- Ajustar la oferta de servicios a la demanda, valiéndose de la flexibilidad intrínseca de los autobuses.
- Elaborar un presupuesto para el mantenimiento necesario de infraestructura como pavimentos, estaciones y terminales.
- Destinar tiempo para adaptar e implementar los sistemas avanzados de cobro de pasajes.
- Utilizar sistemas avanzados de gestión de transporte público si las operaciones son complejas, a fin de ayudar a garantizar la confiabilidad.
- Promocionar la imagen del sistema mediante un adecuado suministro de información pública y adecuado mantenimiento de la infraestructura fija y los vehículos.

- Implantar sistemas de mejora continua basados en medición técnica del desempeño y encuestas de satisfacción.

Aspectos Estructurales

- Definir las tarifas para los usuarios según el verdadero costo por pasajero de la prestación del servicio de transporte público (conocido como «tarifa técnica»), con el objeto de evitar las dificultades financieras e interferencia política.
- Evitar la renegociación continua de los contratos de operación de autobuses. Este procedimiento a menudo que se inclina a favor de los operadores.
- Integrar el desarrollo del sistema de autobuses con otras iniciativas de transporte.
- Aplicar los conceptos de desarrollo urbano orientado al transporte público a fin de incrementar los impactos positivos y reforzar la sostenibilidad del proyecto. Por ejemplo, considerar una reforma del uso del suelo tierras para permitir mayores densidades de población y actividades mixtas a lo largo del corredor de transporte público.
- Tener una visión clara para la expansión del sistema de transporte público.

1. ESQUEMA JURÍDICO-FINANCIERO: 30 % recursos del Gobierno Federal y hasta 70 % financiamiento de Organismos Internacionales.

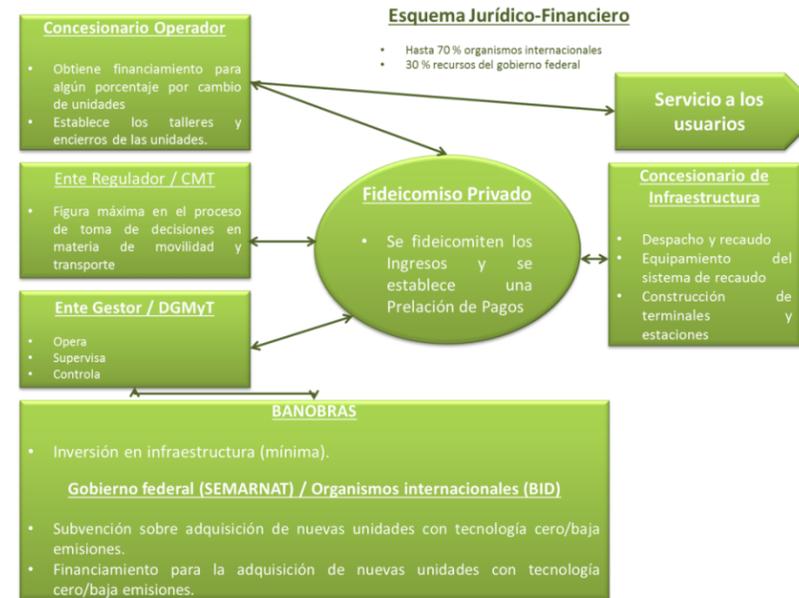


Imagen 5-25 – Esquema jurídico – Financiero con 30 % recursos del gobierno federal y hasta 70 % financiados mediante organismos internacionales. Fuente: Elaboración propia.

DGMYT	Concesionario Operador/organismos internacionales/gobierno federal	Banobras
<b>I. Inversiones</b>		
Terrenos Carril exclusivo en troncales	Unidades de Transporte Equipamiento en Talleres	Terminales y Estaciones Vialidades relacionadas Equipo de Recaudo y Centro de Control
<b>II. Fuentes de Recuperación</b>		
En su caso el remanente de la Tarifa cuyo destino será el mantenimiento del carril confinado.	Pago por Kilómetro Recorrido Publicidad Interior de los Autobuses	% de la Tarifa
<b>III. Esquema de Contratación</b>		
Licitación de Obra Pública para el Carril Confinado	Sustitución de Títulos de Concesión.	Licitación Pública para la construcción, operación, explotación y mantenimiento de las terminales y estaciones; y para la prestación del servicio de Recaudo.

**Esquema organizativo, presupuestal y financiero**

Como parte de la estrategia de implementación de la Modernización del Transporte Público de La Paz, se analizaron los diferentes esquemas de inversión y participación pública, privada y público-privada que se han estructurado en los sistemas de transporte público en el país.

Este benchmarking constituirá un interesante insumo para los trabajos de fases posteriores al PIMUS (estudio de factibilidad técnica, económica y financiera) puesto que define las prácticas que ya están funcionando en otras ciudades mexicanas.

		Mecanismo de Asignación al licitante que ofrezca el menor porcentaje de la tarifa.
<b>IV. Financiamiento</b>		
Recursos gobierno federal y organismos internacionales	Aportación de Capital hasta por el 30% de las Unidades y el 70% restante con recursos crediticios.	Aportación de capital de riesgo Créditos blandos con organismos internacionales.

Tabla 5-7 – Esquema jurídico – financiero: 30 % recursos del gobierno federal y hasta 70 % financiamiento de organismos internacionales. Fuente: Elaboración propia

Aspectos relevantes de los Títulos de Concesión

El Ente Gestor otorga los siguientes títulos de concesión:

- Al Concesionario Operador para la operación y explotación del Servicio Público de Transporte Público de pasajeros.
- Al Concesionario de Infraestructura a través de licitación pública para:
  - La construcción, operación, explotación y mantenimiento de las terminales y estaciones.
  - La prestación de los servicios integrales de recaudo y despacho correspondientes, incluyendo la dotación del equipamiento necesario para el recaudo de los ingresos derivados de la tarifa del servicio público de transporte público, así como la dotación del equipamiento necesario para llevar a cabo el despacho de los autobuses de alta capacidad.

En los títulos de concesión se establece la obligación de actualizar anualmente la tarifa.

En caso de que el Título de Concesión para la Infraestructura sea revocado, los bienes objeto de la concesión, sus mejoras y accesiones pasarán de pleno derecho al Ente Gestor, sin pago de indemnización alguna. El Ente Gestor respetará los compromisos asumidos con terceros.

En caso de que el Título de Concesión para la prestación del Servicio Público de Transporte Público de pasajeros sea revocado, el Ente Gestor tendrá derecho de preferencia respecto de cualquier tercero, en igualdad de condiciones, siempre que no exista otro concesionario que esté en posibilidad de prestar el Servicio, y el equipo y demás bienes señalados sean indispensables para que el Ente Gestor continúe prestando el mismo.

Ente Gestor	Concesionario Operador	Concesionario de Infraestructura
<b>Funciones Principales</b>	<b>Derechos</b>	
Supervisar la Operación	Pago por Kilómetro Recorrido	Percibir un % del ingreso tarifario
Mantenimiento del Carril Exclusivo en troncales	Equipamiento en Talleres	Percibir ingresos por la explotación publicitaria. Percibir ingresos por el desarrollo comercial.
Sancionar a los Concesionarios	<b>Obligaciones</b>	

Licitación de Infraestructura	Adquirir los Autobuses	Construir, operar y mantener las estaciones y terminales
Revisar y proponer modificaciones al programa de operaciones del servicio.	Operar, mantener y reponer los autobuses.	Recaudar la tarifa y depositarla en el Fideicomiso de Inversión.
	Contratar los seguros	Operar el Sistema de Despacho
	Equipar los Talleres	Limpieza y Vigilancia de las Estaciones y Terminales

Tabla 5-8 – Estructura operativa del sistema integrado de transporte con 30 % recursos del gobierno federal y hasta 70 % de financiamiento con organismos internacionales. Fuente: Elaboración Propia.

Sistema integrado de transporte público	
<b>PRIORIDAD</b>	<b>ALTA</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>CORTO Y MEDIO PLAZO</b>
<b>AGENTES IMPLICADOS</b>	<b>AYUNTAMIENTO ESTADO FONADIN BANBRAS SCT OPERADORES DE TRANSPORTE</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>\$ 553,000,000.00 MXN</b>

### 5.1.6. Modelación de la propuesta

A continuación se presentan las conclusiones del proceso de modelización realizado. El procedimiento metodológico completo se incorpora en el capítulo correspondiente del presente documento.

En el trabajo de modelización se plantean tres escenarios de análisis y tres hitos temporales:

- ESCENARIO 1 SITUACIÓN ACTUAL E HITO CERCANO
- ESCENARIO 2 SITUACIÓN TENDENCIAL (HITOS 2020 Y 2030)
- ESCENARIO 3 SITUACIÓN PROPUESTA (HITOS 2020 Y 2030)

#### ESCENARIO 1 SITUACIÓN ACTUAL E HITO CERCANO

A efectos de modelización a largo plazo el hito cercano de 2015 es asumible a la situación actual calibrada.

#### ESCENARIO 2 SITUACIÓN TENDENCIAL (HITOS 2020 Y 2030)

Para el escenario tendencial, debido a que no existe un plan de infraestructura vial a largo plazo, se consideró como evolución viaria para los hitos 2020 y 2030, la recopilada a través de distintos medios de comunicación y entidades como el IMPLAN.

La situación tendencial representa la situación en la que:

- La movilidad en términos de volumen y reparto modal evolucionan conforme a las tendencias identificadas y
- La oferta de transporte público no varía respecto a la situación actual.
- Las infraestructuras viarias evolucionan conforme a la información de planeamiento oficial recopilada.

Se obtienen resultados para este escenario en dos hitos temporales diferentes uno a medio plazo y otro a largo plazo.

#### ESCENARIO 3 SITUACIÓN PROPUESTA (HITOS 2020 Y 2030)

Con el fin de ser comparables los resultados entre los escenarios tendenciales y propuestos, se modelizó como mejora de infraestructura, repavimentaciones prioritarios y las conexiones mediante puentes en el arroyo El Cajoncito. Estos fueron los criterios:

- Las vialidades evolucionan en capacidad y velocidad por redistribución de 4 altos y control semafórico.
- Se plantean las modificaciones de sentidos y nuevas calles peatonales del centro.
- En el corredor de la línea troncal 1, se tienen en cuenta las reducciones de capacidad.
- La movilidad en términos de volumen evolucionan conforme a las tendencias identificadas, sin embargo, el reparto modal se ve afectado por los cambios sustanciales en el sistema de transporte público propuesto en el PIMUS.

A continuación se incorporan los resultados gráficos de la asignación de demanda:

**Escenario tendencial a medio plazo (2020 año)**

**Escenario propuesto a medio plazo (2020 años)**

Del análisis efectuado pueden extraerse las siguientes conclusiones:



1. En el escenario propuesto como el planteamiento de una ruta directa hacia el oriente de la ciudad, por la Blvd. Padre Eusebio Kino, ruta que para el modelo actual habría que hacer transbordo en el centro.
2. De la misma manera, observamos otra ruta alternativa por el Blvd. Pino Pallas, con la intención de promover el desarrollo de esa zona.

La tabla de la página siguiente resume los resultados del Estudio de Demanda del sistema de transporte público propuesto para La Paz.

**NOTA:** Este análisis debe ser ampliado y afinado en fases posteriores, una vez esté definido con detalle la operación de las rutas propuestas.

Imagen 5-26 – Volumen de pasajeros en transporte público en hora punta, escenario tendencial, año 2020. Fuente: IDOM

Imagen 5-27 – Volumen de pasajeros en transporte público en hora punta, escenario propuesto, año 2020. Fuente: IDOM

VISUM	Ruta	Origen	Destino	Horario de servicio			Longitud (Km)			Unidades Totales	Volumen de pasajeros (Pax/hr) HMD	Capacidad en HMD (Lugares)	Intensidad / capacidad
				Inicio (hr)	Termino (hr)	Horas Totales	Ida (Km)	Vuelta (Km)	Total (Km)				
FUT_RUTA_TRONCAL_1	A1a	Camino Real	Malecón (Álvaro Obregón)	6:00	22:00	16:00	14.23	14.17	28.4	15	1,342	1,500	89%
FUT_RUTA_TRONCAL_1	A1b	Rinconada las Californias	Malecón (Álvaro Obregón)	6:00	22:00	16:00	12.82	12.87	25.7	11	895	1,100	81%
FUT_RUTA_TRONCAL_2	A2	Manuel Márquez de León (Arroyo El Piojillo)	Molino Harinero	6:00	22:00	16:00	11.08	11.08	22.2	15	1,273	1,500	85%
FUT_RUTA_TRONCAL_3	A3	Calandria (Bouv. Pinopallas)	Pedregal del Cortes (Paseo del Cortes)	6:00	22:00	16:00	15.00	14.32	29.3	20	1,314	1,600	82%
FUT_RUTA_TRONCAL_4	A4	Calandria (Bouv. Pinopallas)	Independencia (Marcelo Rubio Ruiz)	6:00	22:00	16:00	10.87	10.97	21.8	19	1,532	1,900	81%
FUT_RUTA_TRONCAL_5	A5	Roma (Ángel Mattioti Benuzi)	El Centenario	6:00	22:00	16:00	19.88	19.59	39.5	17	991	1,360	73%
FUT_RUTA_TRONCAL_6	A6	8 de Octubre Segunda Sección (Las Vírgenes)	Ampliación Agustín Olachea	6:00	22:00	16:00	10.84	10.43	21.3	21	1,717	2,100	82%
FUT_RUTA_TRONCAL_7	A7	El Cardonal (Cardón)	La Marina (Topete)	6:00	22:00	16:00	8.66	8.58	17.2	11	685	880	78%
FUT_RUTA_AUX_2	B1	8 de Octubre Segunda Sección (Las Vírgenes)	Ampliación Navarro Rubio	6:00	22:00	16:00	10.87	11.19	22.1	12	572	720	79%
FUT_RUTA_AUX_3	B2	8 de Octubre Primera Sección (Estado 30)	Ampliación Agustín Olachea	6:00	22:00	16:00	12.33	12.66	25.0	15	1,046	1,200	87%
FUT_RUTA_AUX_4	B3	Ampliación Lázaro Cárdenas	Malecón Álvaro Obregón	6:00	22:00	16:00	5.21	5.57	10.8	11	487	660	74%
FUT_RUTA_AUX_5	B4	General Agustín Olachea Avilés	Guadalupe Victoria	6:00	22:00	16:00	8.84	8.41	17.3	9	398	540	74%
FUT_RUTA_AUX_7	B5	BUAPS	Benito Juárez (Ángel Mattioti Benuzi)	6:00	22:00	16:00	8.95	9.05	18.0	13	660	780	85%
FUT_RUTA_AUX_8	B6	BUAPS	Marina (Topete)	6:00	22:00	16:00	10.85	10.35	21.2	8	382	480	80%
FUT_RUTA_AUX_10	B7	Vista Hermosa	Calafia	6:00	22:00	16:00	4.84	4.84	9.7	3	116	180	64%
FUT_RUTA_AUX_11	B8	Camino Real	Calafia	6:00	22:00	16:00	11.23	11.23	22.5	5	106	300	35%
FUT_RUTA_AUX_12	B9	Camino Real (Por La Fuente)	Calandria (Bouv. Pinopallas)	6:00	22:00	16:00	9.02	8.58	17.6	13	798	1,040	77%
FUT_RUTA_AUX_13	B10	El Progresó	Calandria (Bouv. Pinopallas)	6:00	22:00	16:00	5.51	5.51	11.0	4	183	240	76%
FUT_RUTA_AUX_14	B11	Camino Real (Por Ola Alta)	Calandria (Bouv. Pinopallas)	6:00	22:00	16:00	6.64	6.61	13.2	4	196	240	82%

Imagen 5-28-

VISUM	Ruta	Origen	Destino	Horario de servicio			Longitud (Km)			Unidades Totales	Volumen de pasajeros (Pax/hr) HV	Capacidad en HV (Lugares)	Intensidad / capacidad
				Inicio (hr)	Termino (hr)	Horas Totales	Ida (Km)	Vuelta (Km)	Total (Km)				
FUT_RUTA_TRONCAL_1	A1a	Ambas sub-rutas	Malecón (Álvaro Obregón)	6:00	22:00	16:00	14.23	14.17	28.4	17	1,491	1,800	83%
FUT_RUTA_TRONCAL_2	A1b	Manuel Márquez de León (Arroyo El Piojillo)	Molino Harinero	6:00	22:00	16:00	11.08	11.08	22.2	10	848	1,100	77%
FUT_RUTA_TRONCAL_3	A2	Calandria (Bouv. Pinopallas)	Pedregal del Cortes (Paseo del Cortes)	6:00	22:00	16:00	15.00	14.32	29.3	14	876	1,200	73%
FUT_RUTA_TRONCAL_4	A3	Calandria (Bouv. Pinopallas)	Independencia (Marcelo Rubio Ruiz)	6:00	22:00	16:00	10.87	10.97	21.8	11	1,021	1,200	85%
FUT_RUTA_TRONCAL_5	A4	Roma (Ángel Mattioti Benuzi)	El Centenario	6:00	22:00	16:00	19.88	19.59	39.5	9	661	800	83%
FUT_RUTA_TRONCAL_6	A5	8 de Octubre Segunda Sección (Las Vírgenes)	Ampliación Agustín Olachea	6:00	22:00	16:00	10.84	10.43	21.3	13	1,144	1,400	82%
FUT_RUTA_TRONCAL_7	A6	El Cardonal (Cardón)	La Marina (Topete)	6:00	22:00	16:00	8.66	8.58	17.2	6	456	560	81%
FUT_RUTA_AUX_2	A7	8 de Octubre Segunda Sección (Las Vírgenes)	Ampliación Navarro Rubio	6:00	22:00	16:00	10.87	11.19	22.1	7	381	480	79%
FUT_RUTA_AUX_3	B2	8 de Octubre Primera Sección (Estado 30)	Ampliación Agustín Olachea	6:00	22:00	16:00	12.33	12.66	25.0	9	697	800	87%
FUT_RUTA_AUX_4	B3	Ampliación Lázaro Cárdenas	Malecón Álvaro Obregón	6:00	22:00	16:00	5.21	5.57	10.8	6	324	420	77%
FUT_RUTA_AUX_5	B4	General Agustín Olachea Avilés	Guadalupe Victoria	6:00	22:00	16:00	8.84	8.41	17.3	5	265	360	74%
FUT_RUTA_AUX_7	B5	BUAPS	Benito Juárez (Ángel Mattioti Benuzi)	6:00	22:00	16:00	8.95	9.05	18.0	8	440	540	81%
FUT_RUTA_AUX_8	B6	BUAPS	Marina (Topete)	6:00	22:00	16:00	10.85	10.35	21.2	5	254	360	71%
FUT_RUTA_AUX_10	B7	Vista Hermosa	Calafia	6:00	22:00	16:00	4.84	4.84	9.7	2	77	180	43%
FUT_RUTA_AUX_11	B8	Camino Real	Calafia	6:00	22:00	16:00	11.23	11.23	22.5	4	71	300	24%
FUT_RUTA_AUX_12	B9	Camino Real (Por La Fuente)	Calandria (Bouv. Pinopallas)	6:00	22:00	16:00	9.02	8.58	17.6	8	532	720	74%
FUT_RUTA_AUX_13	B10	El Progresó	Calandria (Bouv. Pinopallas)	6:00	22:00	16:00	5.51	5.51	11.0	2	122	180	68%
FUT_RUTA_AUX_14	B11	Camino Real (Por Ola Alta)	Calandria (Bouv. Pinopallas)	6:00	22:00	16:00	6.64	6.61	13.2	3	130	240	54%

## 5.2. Mejoras en la operación del taxi

### 5.2.1. Objetivo general

Lograr un transporte público moderno, de calidad, eficiente y sustentable.

### 5.2.2. Objetivo específico

Mejora del sistema de operación de los taxis.

### 5.2.3. Estrategias

El transporte público de taxis, es un servicio necesario para las ciudades de todo el mundo, sin embargo se deben de implantar estrategias acorde a las necesidades de la ciudad de La Paz BCS, que en la actualidad no se ven reflejadas por el deficiente servicio que se da, es decir, la calidad del servicio, las tarifas excesivas, las unidades en malas condiciones, la falta de tecnologías y posicionar este sistema en sitios establecidos, donde no afecten la libre circulación de los vehículos particulares.

Para solucionar esto, se pretenden algunas estrategias que servirán para ayudar a regular este transporte y a verlo como una alternativa más de transporte para la ciudad, estas son:

- Asignación de taxis a los sitios y normatividad.
- Mejoras tecnológicas.
- Monitoreo y regulación del sistema de taxis.

### 5.2.4. Acciones

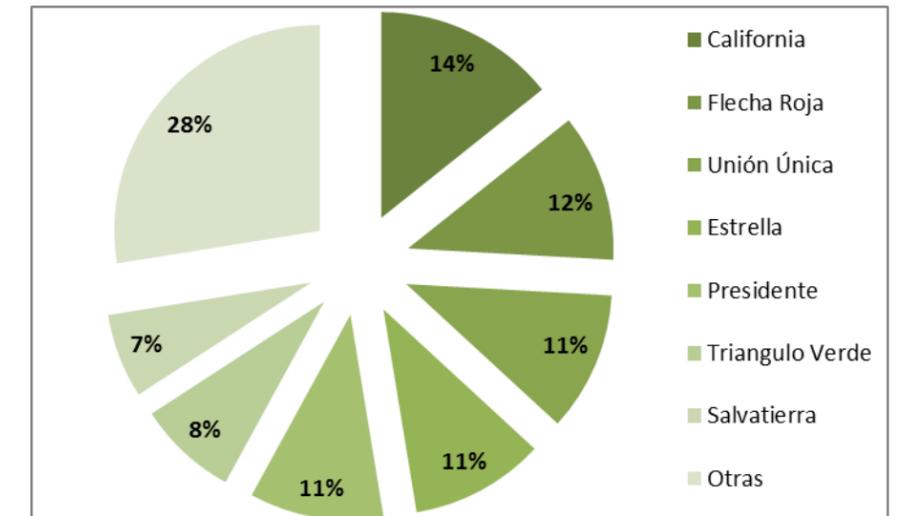
#### Asignación de taxis a sitios y normatividad

En la actualidad existen concesionarios que prestan el servicio de taxis en la ciudad de La Paz, estos, pueden pertenecer a un sitio específico o también a una agrupación de taxistas, estas últimas se enlistan a continuación:

Agrupación
Balandra
California
Choyeros
Continental
Coromuel
Correcaminos
Estrella
Flecha Roja
Guaycura
La Paz
Liberación
Mogote
Presidente
Salvatierra
Triangulo Verde
Unión Modelo
Unión Única
Unión Victoria

Estas agrupaciones son 18, que trabajan con sitios ubicados a lo largo de la ciudad, y se reparten en zonas específicas, cuentan con un total de 483 unidades, estos sitios no se encuentran bien definidos, porque no existe señalización que ayude a visualizar estos lugares, el propósito de este plan es centrar todas las actividades a solucionar estos problemas, que los taxis tengan en principio un mejor control en las ubicaciones que tienen y que la gente soluciones sus necesidades de trasladarse.

Estas agrupaciones en cuanto a reparto de unidades son 8 las que tienen la mayor aportación de vehículos. Aquí se observa que California es la agrupación que cuenta con más vehículos en puesta en marcha con un total de 69, que representan el 14% del total del parque vehicular. A continuación se muestra el porcentaje que representa cada una de estas:



En la actualidad existen zonas donde podemos ver taxis prestando el servicio, pero están situados en lugares no accesibles y acordes con las necesidades del usuario, es decir, carece de información de donde se localizan los sitios del servicio, esto delimita su utilización al estar concentrados en lugares no apropiados para este fin.

Como parte fundamental de las medidas a considerar en el transporte público, se deben realizar una normativa que exija a los taxistas su retorno a la bases (sitio de taxis asignado), el cual debe estar correctamente señalado, con la infraestructura necesaria, es decir, bahías de ascenso y descenso, zona de estacionamiento temporal, caseta con oficinas y facilidades para los taxistas.

Por lo tanto se plantea una normatividad y tácticas que funcionen para que se regule el servicio de taxis, para los fines planteados en el plan de transporte, estos son los siguientes:

1. Se deberá de tener en regla cada uno de los sitios de taxi que prestan el servicio. No se deberán de permitir los sitios de taxis en vialidades primarias (Jerarquización de vialidades se encuentra en el plan de vialidades), por lo tanto, se tendrían que reubicar en vialidades secundarias y locales de la zona. En la vialidad secundaria no se permitirán colas mayores a la capacidad de la vía, esto con el fin de no obstaculizar esos espacios con unidades paradas.



Imagen 5-29 – Taxistas estacionados en un sitio sin señalización. Fuente: IDOM

2. Para mejorar la competencia de captación del servicio que existen actualmente de taxis, es necesario agrupar a todas las organizaciones en una sola, que centralicen la información de manera especializada y que se garantice un orden en los sitios.

3. La tarifa debe de estar regulada en base a la rentabilidad de las zonas de transporte, que sea adaptable y fácil de manejar para los usuarios y operadores, es decir, hacer una tabulación de banderazo y un cobro por kilómetro recorrido, esto es porque en la actualidad al ser una tarifa muy alta, provoca que los operadores de la unidades pongas sus tarifas de acuerdo a la persona.



Imagen 5-30 – Tarifas no establecidas por ninguna dependencia de gobierno. Fuente: IDOM

4. Ahora bien para implementar un sistema que ponga en contacto la demanda con la oferta de forma objetiva. Se recomienda la implementación de un servicio de Radio Taxi Único, que centralice las llamadas y canalice la petición al servicio de taxis más cercano al usuario. De esta forma, existiría un único número telefónico para la petición del servicio, que asignaría taxi en función de la cercanía del usuario al mismo. Este punto se explica en la mejora tecnológica.

*Mejoras tecnológicas.*

Una de las primordiales problemáticas que existen en el actual servicio de taxis en la ciudad, es la falta de un sistema de cobro tarifario por medio de taxímetros electrónicos, que estén regulados y calibrados a las tarifas reales del servicio, este dispositivo facilita el cobro del usuario otorgándole un costo por el servicio de banderazo de salida más los kilómetros recorridos, esta medida se deberá de adoptar para los concesionarios del servicio, se deberá de buscar la forma para que estos adquieran estos dispositivos por medio de una organización que les brinde la calibración apropiada y evaluada por las autoridades que regulan el sistema de transporte de taxis.



Imagen 5-31 – Ejemplo de taxímetro electrónico. Fuente: Gaso Controles industriales. Fuente: IDOM

Además de hacer la implantación de las 483 unidades de taxi con dispositivos de taxímetros, existen otras tecnologías que se han implantado en otras ciudades del mundo, estas alternativas de tecnología ayudarán a mejorar las condiciones integrales de los servicios que pueden ofrecerle un plus a la calidad del servicio, se buscará tener un centro de control, al tener un centro de control de radio frecuencia es necesario acondicionar las unidades con equipos que sintonicen las frecuencias de comunicación y que tengan un radio para estar comunicados, este sistema es para tener alternativas de radio taxis en la ciudad, con estos dispositivos se tendrá la certeza de ofrecer un servicio de calidad en tiempo y forma, este mecanismo se deberá de aplicar para que los concesionarios le inviertan mayor tecnología al servicio de taxis de la ciudad.



Imagen: Ejemplo de dispositivo de radiofrecuencia que se conecta a una central. Fuente: AMPLIDECK

Para la aplicación de estas nuevas tecnologías se estará garantizando una mejora en el servicio, que mejorara la actividad económica de los taxis y además es un punto idóneo de mejora para el usuario.

Existen otro tipo de tecnologías que en la actualidad se están empezando a utilizar y que van en función de la vanguardia de las ciudades, esta propuesta para el caso de la ciudad de la Paz, puede garantizar un servicio eficiente de calidad, y se puede implantar a

largo plazo a medida que se vaya regulando el servicio de la mejor forma para el usuario que lo utiliza. Esta aplicación es un ejemplo de las necesidades de implantación de un servicio eficiente, esta aplicación es por medio de la Web, se integran aplicaciones que permiten el uso de teléfono celular, tablet o cualquier equipo de cómputo por medio de internet, donde se solicita el servicio de un taxi de forma inmediata, gracias al posicionamiento de servicio más la integración de un GPS en las unidades que prestan el servicio.

A continuación se muestra un ejemplo de esta aplicación que puede apoyar en un futuro las condiciones de los servicios de la ciudad de La Paz y que permitirán pautas para mejorar los servicios de comunicación dentro de un sistema de taxis en la ciudad.



Imagen 5-32 – Ejemplo de mejora tecnológica aplicada al servicio de taxis. Sistema Yaxi implantado en México D.F. Fuente: <http://yaxi.mx>

Las medidas tecnológicas, no solo ayudarían a retirar de las avenidas a los taxis, sino que garantizarían un servicio eficiente para la población, además que ayudaría al concesionario a reducir gastos innecesarios de combustible al planear mejor la operación del servicio.



Imagen 5-33 – Unidades con poca tecnología tarifaria. Fuente: IDOM

#### Monitoreo y regulación del sistema de taxis.

Al tener un sistema de taxis eficiente se podrá desarrollar una organización más eficiente del sistema, es decir, con esto se tendría la certeza de utilizar vehículos nacionales para prestar el servicio, además que las unidades que se utilicen no sean mayores a 5 años de antigüedad, la operatividad de los taxistas, se puede desarrollar haciendo que estos tengan visión al cambio y a la inversión que puede tener.



Imagen 5-34 – Unidades viejas y en algunos casos en mal estado. Fuente: IDOM

- Tener un servicio de calidad y eficiente dentro de la ciudad, que permita ofrecer un servicio adicional al de transporte público en la ciudad de La Paz.
- Mejorar la imagen de las unidades y del servicio.

Mejora en la Operación de Taxis	
PRIORIDAD	ALTA
IMPLANTACIÓN	CORTO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO CONCECIONARIOS
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$4,770,000.00 MXN

*Precio incluye sistema de taxímetros – radiofrecuencia en unidades abordo, sistema de localización GPS, centro de control, pagina web y mejora de los sitios para acomodo de las unidades pintura.*

### 5.2.5. Implementación

Con este Plan se logrará:

- Tener una tarifa equilibrada y razonable para el beneficio del usuario.
- Tener un control específico de las unidades que están laborando dentro de la ciudad.
- Reducir un máximo de desplazamientos de las unidades de taxis que van vacíos.
- Reducir el gasto del combustible de la flota de taxis.
- Reducir las emisiones contaminantes y disminuir la congestión en zonas específicas de la ciudad de La Paz.

## 6. PLAN DE VIALIDADES

La red de vialidades de La Paz, en la zona centro de la ciudad, se caracteriza por ser una red mallada cuadriculada, con todas sus calles semejantes en cuanto a sección e importancia.

Los desarrollos posteriores realizados a las afueras de la ciudad, se produjeron siguiendo el corredor principal de la ciudad, Forjadores de Sudcalifornia, conectándose únicamente a través de una única vialidad a ella.

La ausencia actual de vialidades alternas a Forjadores, mantiene la tendencia de la ciudad de crecimiento tipo estrella, alejándose cada vez más los asentamientos de la ciudad y manteniendo más kilómetros de vialidades en la misma.

Se está llevando a cabo la repavimentación de un gran número de vialidades en la zona centro de la ciudad. Sin embargo, este plan de repavimentación carece de soluciones a todos los usuarios y componentes de una vialidad, centrándose únicamente en la zona de tránsito rodado vehicular. De la misma manera, no existe un programa a largo plazo de pavimentación de vialidades que actualmente son terracerías.

Por otro lado, en la ciudad de La Paz existen dos bordos que atraviesan la ciudad, El Cajoncito y El Piojillo, arroyos naturales que en época de temporales desahogan el caudal hacia la costa, para los cuales se han construido solo dos puentes sobre la carretera Forjadores, destinados al tránsito privado. Los demás pasos existentes se producen a nivel del bordo y sin tomar en cuenta modos de transporte no motorizados, ocasionando que estos arroyos se convierten en barreras para desplazarse en la ciudad en vez de ser lugares de atracción que unan a la población.

La nueva orientación que debe surgir en el presente PIMUS es facilitar que la red viaria sirva no sólo para el uso vehicular, sino que

priorice el transporte público y, simultáneamente, permita desarrollar en condiciones de seguridad los modos no motorizados.



**Imagen 6-1 – Las vialidades deben orientarse a dar servicio a todos los actores de la movilidad urbana**

Ello se logrará a través de los siguientes objetivos específicos:

- PV.1. Establecimiento de una nueva jerarquización vial, acorde con los fines y objetivos definidos en el PIMUS.
- PV.2. Programación de vialidades futuras en el corto, medio y largo plazo.
- P.V.3 Control de tránsito.
- PV.4. Solución de nodos conflictivos de la red.

### 6.1. Jerarquización vial

#### 6.1.1. Objetivo general

Adaptar la configuración viaria de La Paz a los modos más sustentables: transporte público, bicicleta y modo peatonal.

#### 6.1.2. Objetivo específico

Establecimiento de una nueva jerarquización vial, acorde con los fines y objetivos definidos en el PIMUS.

#### 6.1.3. Estrategia

En el plan de transporte público se plantea una primera fase de implementación de un corredor confinado en la Av. Forjadores, hasta el centro.

Forjadores es una vialidad que penetra hasta el centro del territorio de La Paz. Los volúmenes diarios de esta avenida son propios de una autopista.

Por ello, se busca con la nueva jerarquía vial, dar espacio al transporte público en la Av. Forjadores y paralelamente ofrecer alternativas de circulación.

En esta nueva jerarquía propuesta se tienen en cuenta las vialidades previstas a futuro.

### 6.1.4. Acciones

La clasificación viaria propuesta para el Programa de jerarquización vial es la siguiente:

- Vialidades Federales
- Vialidades Estatales
- Vialidades primarias
- Vialidades secundarias
- Vialidades locales

La jerarquización vial propuesta se ha realizado teniendo en cuenta dos parámetros:

- Los resultados de asignación del tránsito vehicular en el escenario futuro (con implementación del sistema de transporte público propuesto) en el horizonte a largo plazo (15 años, 2030).
- El carácter estructurante para el crecimiento o consolidación de la zona conurbada que tienen ciertas vialidades independientemente de los valores que resulten en dicha asignación, y que aconseja su consideración como vialidades primarias.
- La expansión de la mancha urbana prevista de acuerdo a las estimaciones proyectadas en el Plan Urbanístico.

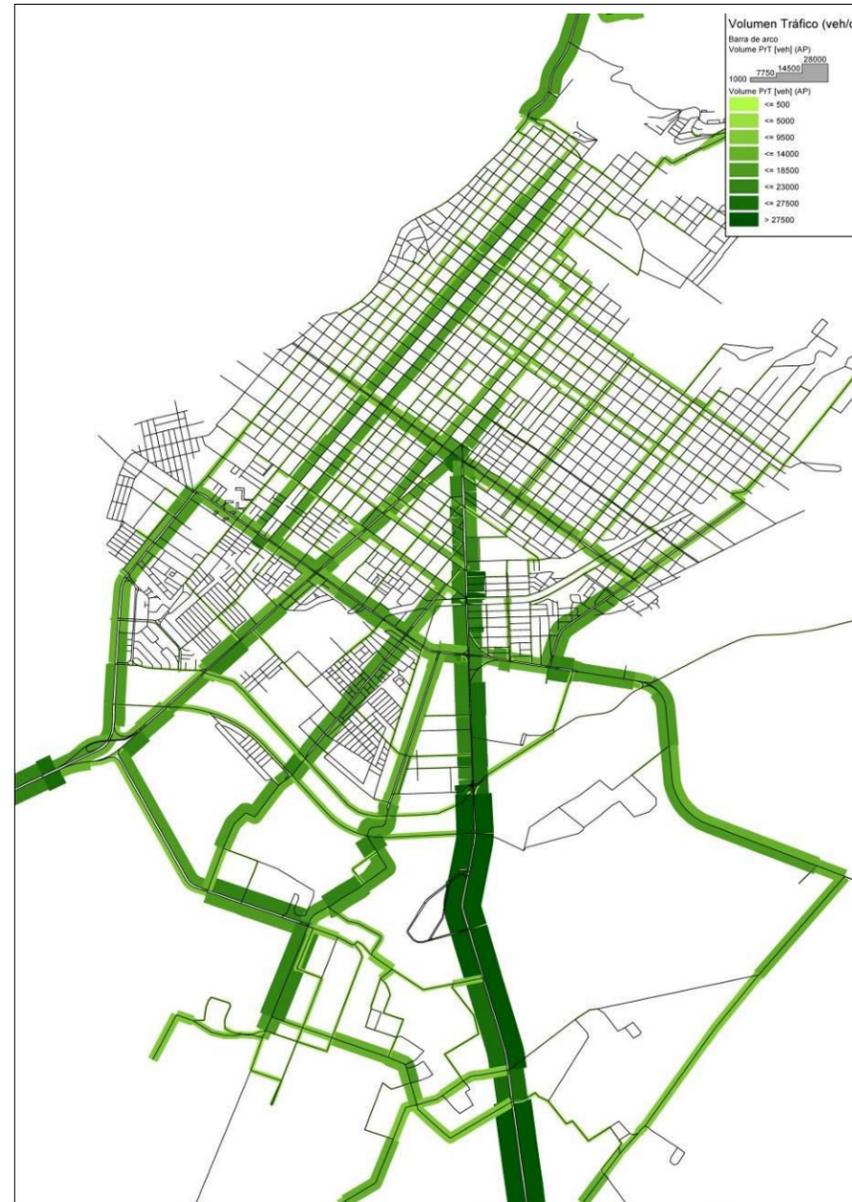


Imagen 6-2 – Asignación de tránsito vehicular en el escenario con implementación del PIMUS a largo plazo (2045). Fuente: IDOM

Se observa a través del gráfico las vialidades más cargadas, por las que deben otorgarse la categoría de primarias, así como otras que por su función estructurante de la red también lo deben ser:

- Avda. Forjadores de Sudcalifornia
- Avda. Agustín Olachea
- Avda. Francisco J. Mújica
- Avda. Luis Donaldo Colosio
- Avda. 5 de febrero
- Calle Colima
- Calle Jalisco
- Avda. 5 de Mayo
- Avda. Reforma
- Avda. Margarita Maza García
- Libramiento Daniel Roldán
- Avda. Municipio Libre
- Blvd. Santa Bárbara
- Blvd. San Carlos
- Blvd. Pino Pallas
- Av. Camino Real

Es importante señalar la pérdida de importancia de jerarquía vial de la Av. Mariano Abasolo y su extensión Álvaro Obregón, debido a la transformación que se le pretende dar a este corredor.

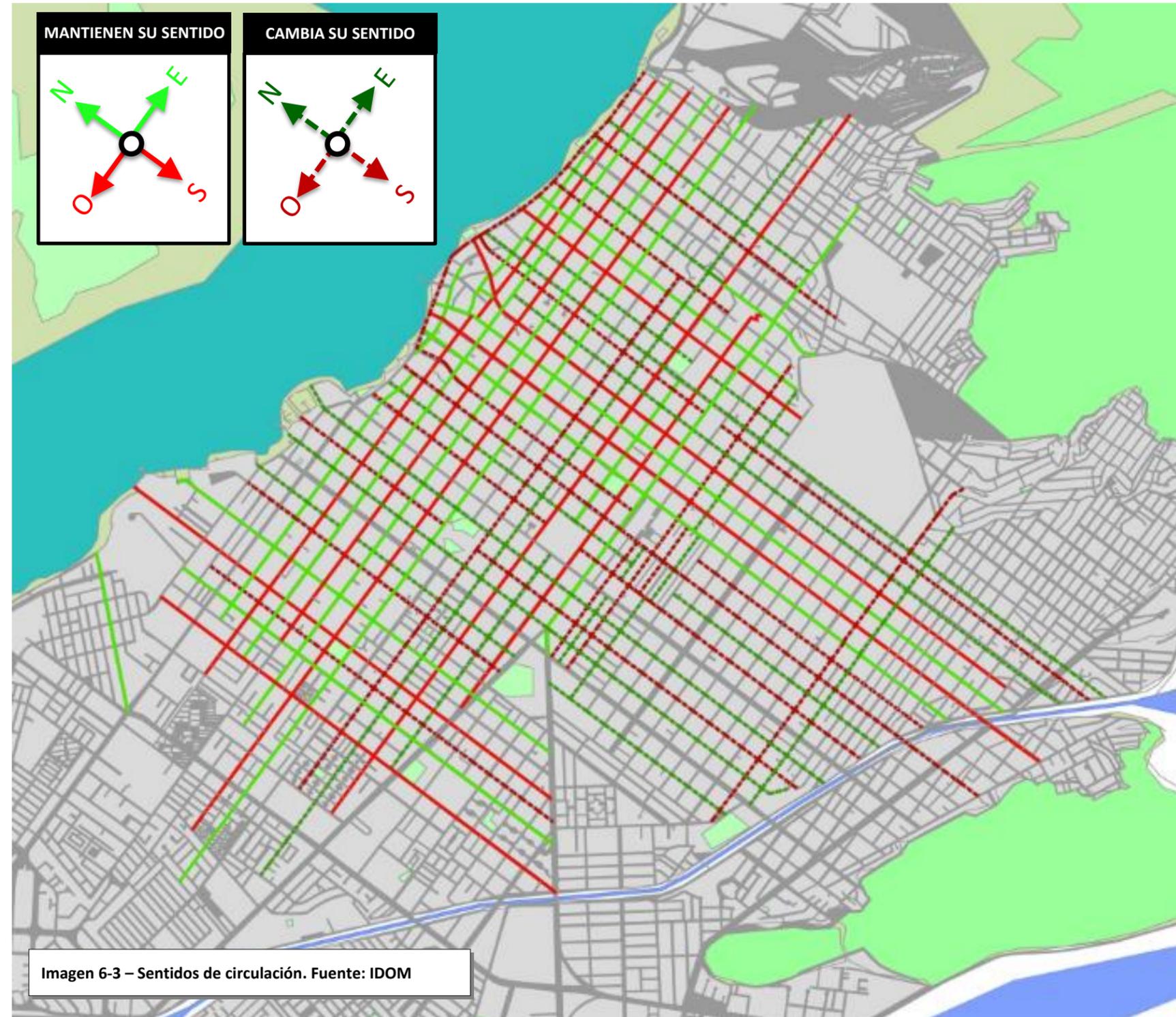
*Cambio de sentidos de circulación.*

Dentro de la jerarquización se está planteando dentro de algunas vialidades el cambio de sentido de circulación, esto es para poder generar vialidades acordes a las necesidades de viajes que se necesitan desarrollar.

En la imagen se puede observar las vialidades que van de Norte a Este de color verde y línea continua todas aquellas que se mantienen de la misma forma. De color rojo con línea continua se tienen las vialidades que se mantienen en el sentido Sur – Oeste.

Ahora bien se realiza la propuesta en función de las vialidades que cambian de sentido, o que se convierten en sentido único, por lo tanto están marcadas en la imagen, de color verde con líneas discontinuas tenemos las modificaciones de circulación de las calles propuestas con dirección Norte – Este, estas son 5 de Mayo, constitución, Manuel Pineda, Antonio Navarro, Miguel L. de Legaspy, entre otras., de la misma forma tenemos las líneas discontinuas en color rojo para el sentido de circulación Sur – Oriente, donde se propone el cambio en Independencia, Álvaro Obregón, Ignacio Allende, Antonio Rosales, entre otras.

Estos cambios de circulación se pueden ver en la siguiente imagen:



### 6.1.5. Implementación

Este programa de jerarquización pretende lograr:

- Que estas vialidades se rijan de acuerdo a los lineamientos que se proponen en el apartado de control de tránsito en cuanto a tratamiento de intersecciones, tipo de sección y velocidades permitidas.
- Que la nueva imagen de red de vías principales sea difundida entre los ciudadanos paceños para fomentar el uso de estas vialidades como forma de desplazamiento.

Este plan de jerarquización no tiene un coste en sí mismo.

Plan de movilidad

118

Jerarquización vial	
PRIORIDAD	ALTA
IMPLANTACIÓN	CORTO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO ESTADO
PRESUPUESTO ESTIMADO	--

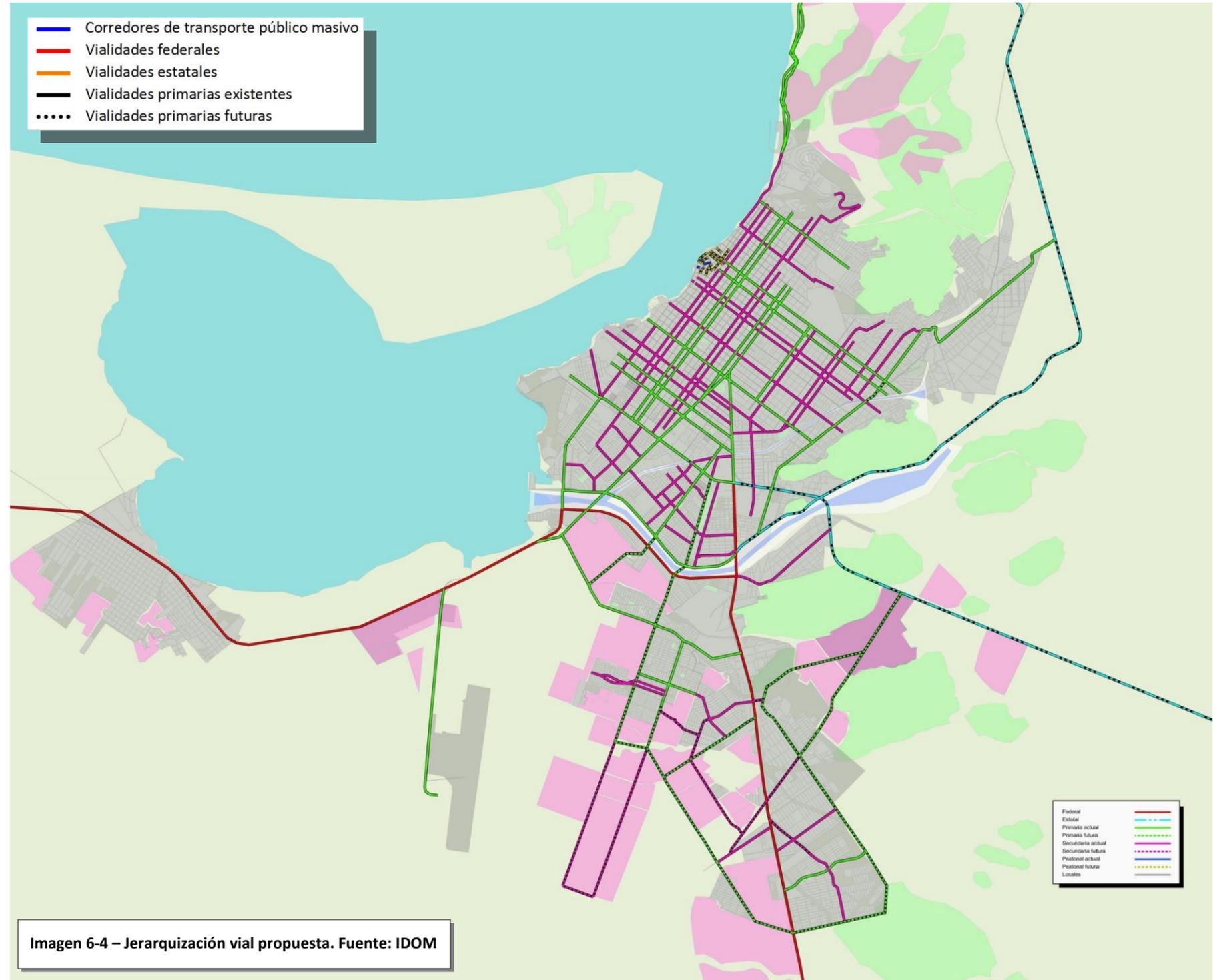


Imagen 6-4 – Jerarquización vial propuesta. Fuente: IDOM

## 6.2. Programación de vialidades

Este Plan establecerá las prioridades que deberán de ejecutarse en las vialidades que están por construirse y que serán de importancia para el crecimiento de las zonas urbanas, que permitirán desarrollar la ciudad de La Paz y que estarán propuestas a futuro en el escenario más idóneo del PIMUS.

### 6.2.1. Objetivo general

Establecer una configuración de vialidades en la ciudad de la Paz BCS que integre a diferentes modos de transporte sustentables como lo es el transporte público, la bicicleta, traslado peatonal y para personas vulnerables.

### 6.2.2. Objetivos específicos

Planeación futuro de las vialidades en el corto, medio y largo plazo.

### 6.2.3. Estrategias

Establecimiento de las necesidades en la construcción de vialidades de nueva creación tomando en consideración una visión específica y controlando los objetivos que se proyectan en el PIMUS.

### 6.2.4. Acciones

#### Proyectos del Gobierno del Estado

En publicaciones se ha mencionado algunos proyectos que se están considerando por parte del estado de Baja California Sur, entre estos encontramos la elaboración de dos distribuidores viales con un monto de inversión de 450 millones de pesos.

En forjadores se pretende la construcción del puente “Mano Amiga”, en la colonia 8 de Octubre con un costo de inversión de 240 millones de pesos.

Y en el parque Morelos, se está planteando la construcción del puente “José María Morelos” entre Forjadores y 5 de Febrero con un monto de inversión de 210 millones de pesos.

Si entendemos estas obras, podemos saber que son dos fuertes inversiones en zonas donde el tránsito de vehículos es gradual a lo largo del día, para el estudio de movilidad que se ha planteado en este PIMUS, no son proyectos que se deberían de considerar a corto plazo, sino en un futuro, esto es porque hay muchas obras de infraestructura que se necesitan en este momento, para desarrollar en la ciudad y que tendrían muchos beneficios para la población. Es sin duda una el establecimiento de otras medidas de comunicación que se requieren en la zona para conectar y solucionar problemas en la ciudad, como lo son los puentes vehiculares que se necesitan construir para comunicar los bordos, de los cuales se hablará en otro apartado de este tema.

Por lo tanto se debe de plantear una mesa de acuerdos entre ambas entidades de gobierno el municipal con el estatal, con esta iniciativa se pondrán en convenio las obras que se consideran prioritarias por parte de ambos y vean cuales son la necesidades reales para la ciudad de La Paz, BCS. Si concentramos los esfuerzos en alguno de estos distribuidores viales con estas características, de entrada es una gran inversión que se debe de considerar si la aplicación de este recurso se necesita. Además que urbanísticamente quitaría espacios verdes a la zona como lo es el parque Morelos y son proyectos sin impacto en el crecimiento de la población. Finalmente, aquellos proyectos que incrementan la oferta de transporte privado, están fomentando el uso del vehículo privado, generando que se incremente el tránsito privado a esto se le conoce como el fenómeno del tráfico inducido.

#### Programa de Vialidades Municipal

Tomando como base la información recopilada por las dependencias de gobierno de la ciudad de La Paz, se integran los proyectos referentes a vías de comunicación.

Nombre del Proyecto	Descripción General del Proyecto	Ubicación	Presupuesto	Programa/Fondo Recurso
Rehabilitación de caminos rurales	Acciones y obras de rastreado, limpieza y nivelación de 2500 km caminos rurales en tramos entre rancherías, localidades, comunidades de media, alta y muy alta marginación.	Zona rural	\$1,570,000.00	FISM
Construcción de rampas de acceso para personas con discapacidad	Construcción y rehabilitación a base concreto de 2.50 mts de largo y 1.20 cm de ancho en 200 rampas en diversos puntos específicos	Zona urbana	\$300,000.00	FISM
Rehabilitación de banquetas y guarniciones en zona urbana.	Construcción de 2450 metros lineales banquetas y andadores, bardas a base de block 15x20x40 cm, castillos, cadenas de 1.20 cm de ancho	Zona urbana	\$1,100,000.00	FISM
Rehabilitación de banquetas y guarniciones en zona rural.	Construcción de 1750 metros lineales banquetas y andadores, bardas a base de block 15x20x40 cm, castillos, cadenas de 1.20 cm de ancho	Zona rural	\$800,000.00	FISM

Nombre del Proyecto	Descripción General del Proyecto	Ubicación	Presupuesto	Programa/Fondo Recurso
Construcción de escalinata	Construcción a base de cimentación, banquetta, muro de contención, barandal en concreto y acero tubular y alumbrado	Ampliación Agustín Olaechea	\$912,271.73	FISM
Construcción de escalinata	Construcción a base de cimentación, banquetta, muro de contención, barandal en concreto y acero tubular y alumbrado	Colina de la Cruz	\$850,000.00	FISM
Construcción de escalinata	Construcción a base de cimentación, banquetta, muro de contención, barandal en concreto y acero tubular y alumbrado	Ciudad del Cielo	\$900,000.00	FISM
Construcción de escalinata	Construcción a base de cimentación, banquetta, muro de contención, barandal en concreto y acero tubular y alumbrado	Loma Linda	\$950,000.00	FISM
Rehabilitación de banquetas y barda en panteón del San Juanes.	Construcción de banquetas y andadores, bardas a base de block 15x20x40 cm, castillos, cadenas	Navarro Rubio	\$500,000.00	FISM

Nombre del Proyecto	Descripción General del Proyecto	Ubicación	Presupuesto	Programa/Fondo Recurso
Suministro y colocación de nomenclaturas y señalamiento vial en la ciudad de la paz.	Tablero de señales de nomenclatura de 20 x 91 cm. de largo y 10 cm. de altura, señalamiento vial con poste de forma tubular de 3 mts. de alto con 2 pulgadas de diámetro.	Zona urbana	\$300,000.00	FORTAMUN

**Tabla 6-1 – Programación de proyectos que contemplan mejoras en las vialidades del municipio y que es información recopilada por el PIMUS. Fuente: IDOM, con datos del IMPLAN**

El municipio tiene estimado un presupuesto de poco más de 82 millones de pesos, para diversas actividades como alumbrado público, banquetas, rehabilitación de monumentos históricos, etc., de los cuales el 10% está enfocado en actividades con relación a las vialidades de la ciudad.

Estos programas no están complementados con las actividades que el Gobierno del Estado está implantando en la ciudad de La Paz, BCS., esto es un problema ya que las actividades y condiciones de desarrollo de obras no están coordinadas, es decir, la entidad municipal está planteando actividades por separado, a las obras realizadas por el estado, que no se tiene una coordinación entre ambas identidades de gobierno, esto provoca que no exista un correcto aprovechamiento de ambos recursos.

Siendo que la pavimentación de vialidades y reencarpetamiento no está destinada por el municipio, la entidad encargada es el Estado de Baja California Sur. Por esta razón se han considerado algunas vialidades que necesitan ser atendidas para la mejora de la ciudad.

### Vialidades por Pavimentar Necesarias

Por lo tanto las necesidades detectadas para la realización de actividades a desarrollar en obras son las consideradas en la jerarquización de vialidades que comprende la pavimentación de algunas calles que se requieren para que la red de transportación de usuarios funcione con la propuesta empleada en el Plan de transporte público.

Se está considerando un total de 49.09 Km de vialidades que se necesitan pavimentar, es decir, estas vialidades su actuación tendrá que ser a corto, mediano y largo plazo como se muestran a continuación:

Asfalto	Km
Corto Plazo	24.40
Medio Plazo	8.74
Largo Plazo	15.96
<b>Total general</b>	<b>49.09</b>

Tabla 6-2 – Programa de asfalto en vialidades de la ciudad. Fuente: IDOM

Estas vialidades se pretende que sigan el esquema que está desarrollando en la actualidad el gobierno del Estado, al hacer actuaciones con concreto hidráulico, que es un material más caro en la inversión inicial, pero que requiere menor costo de mantenimiento, esto aligera a lo largo de los años su instalación.

A continuación se integra un mapa con las vialidades que se necesitan hacer un tratamiento de asfalto y que al final de cuentas son vías de comunicación que se volverán las vialidades primarias y secundarias de la región, además que gran parte de estas vías ayudarán a cubrir las necesidades del transporte público que se está planteando, y además son vías necesarias que ayudará a solucionar los problemas de congestión a corto, mediano y largo plazo.

A continuación se muestra un mapa indicativo de las vialidades que son necesarias su construcción en el transcurso del tiempo.

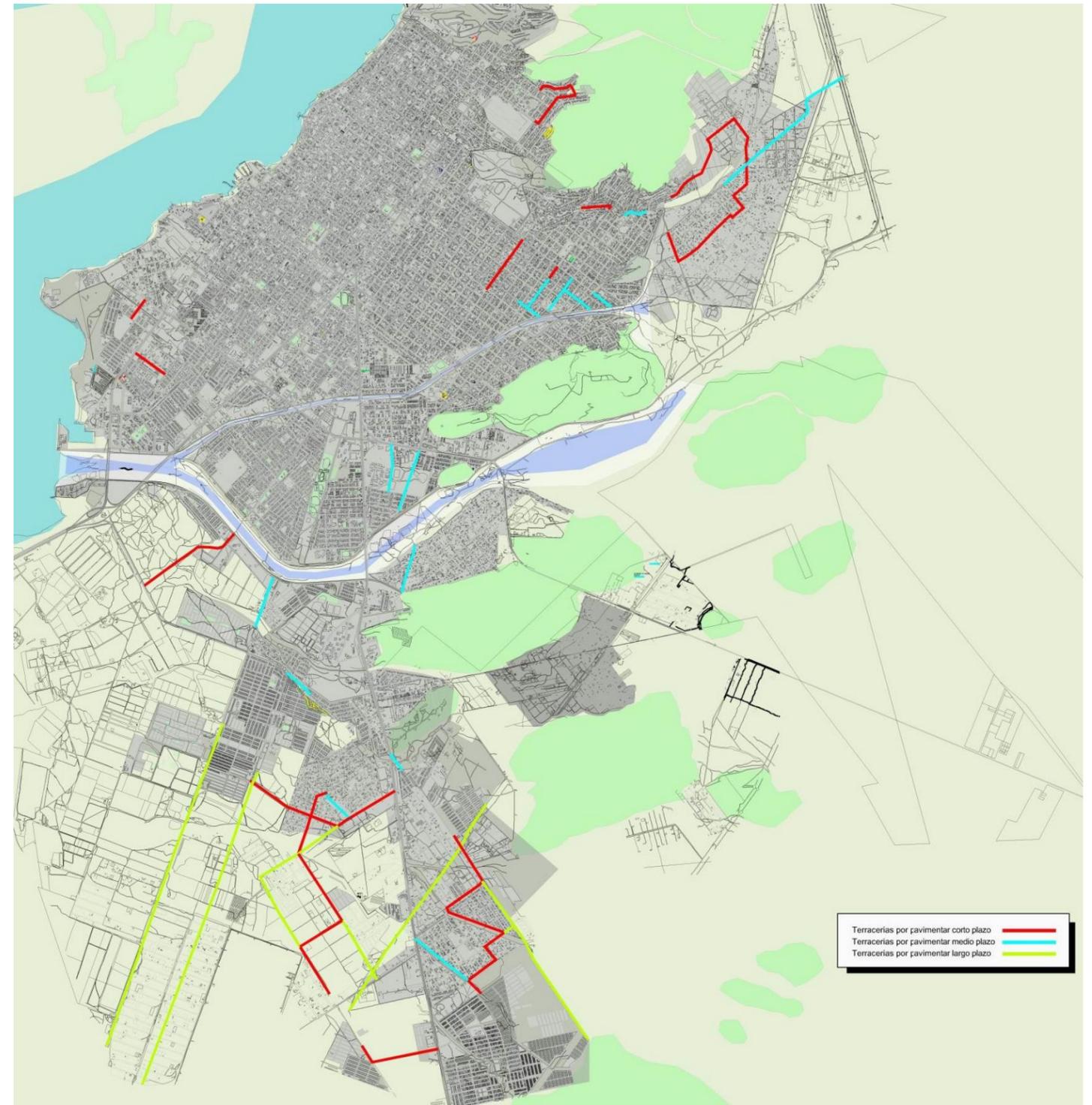


Imagen 6-1- Terracerías a asfaltar a lo largo del tiempo. Fuente IDOM

*Puentes Vehiculares Necesarios*

Otro de los puntos a considerar dentro de las actividades de planificación necesarias para la comunicación de las zonas de la ciudad, es sin duda la construcción de puentes vehiculares a lo largo de los principales bordos que existen en la ciudad, es decir aquí se enlistan los siguientes:

Tipo	Nombre	Necesidad
A	G. Agustín Olaechea	Requerido
B	Francisco J. Mujica	Requerido
C	Paseo de los Deportistas	Requerido
D	5 de Febrero	Requerido
E	Luis Donaldo Colosio	Requerido
F	L.C. salida Los Planes	Requerido
G	Margarita Maza de Juárez	Requerido
I	Transpeninsular	Largo plazo
H	Tuna	Largo plazo

Tabla 6-3 – Programa de puentes. Fuente: IDOM

Aquí se muestran los puentes que se necesitan realmente para darle comunicación a las vialidades por los bordos, en el gráfico se observa los de color azul como los de prioridad, para optimizar la operación tanto del transporte, como para el flujo de tránsito, los que están de color rojo, son necesarios pero se puede esperar a largo plazo su construcción, con esto se busca mejorar las condiciones de comunicación entre la ciudad por medio de los bordos que hay.



Imagen 6-2- Puentes vehiculares necesarios en la ciudad de La Paz, BCS. Fuente: IDOM

### 6.2.5. Implementación

El resultado que se obtendrá con las actuaciones señaladas anteriormente es comunicar la ciudad con varias alternativas de vialidades, tener además vialidades pavimentadas para que las rutas que se proponen en el Plan de transporte público pueda funcionar en las mejores condiciones de movilidad urbana sustentable, además, es necesario tener un crecimiento en la conectividad de la trama para mejorar las condiciones de tránsito a corto, mediano y / o largo plazo.

El presupuesto que se designa a continuación es únicamente para las actuaciones que se pretenden desarrollar dentro de la pavimentación y colocación de puentes vehiculares a corto plazo que se mencionan en el PIMUS (excluye, por tanto, conservación y rehabilitación y las actuaciones de los programas del municipio cuya ejecución no se ve alterada por las conclusiones del PIMUS).

Asfaltado en vialidades estratégicas y construcción de puentes	
<b>PRIORIDAD</b>	<b>ALTA</b>
<b>AGENTES IMPLICADOS</b>	<b>GOBIERNO DEL ESTADO AYUNTAMIENTO</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>CORTO PLAZO</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>1,374,475,064</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>MEDIO PLAZO</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>87,361,804</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>LARGO PLAZO</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>508,889,808</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO TOTAL</b>	<b>1,970,726,676</b>

## 6.3. Solución de puntos conflictivos

### 6.3.1. Objetivo general

Adaptar la configuración viaria de La Paz a los modos más sustentables: Transporte público, bicicleta y modo peatonal.

### 6.3.2. Objetivo específico

Solución de nodos conflictivos de la red para facilitar la reordenación de los tránsitos en la nueva configuración viaria.

### 6.3.3. Estrategia

En la nueva configuración viaria, donde se desvía el flujo de entrada al centro de la ciudad de la avenida Mariano Abasolo al par vial Ignacio Ramírez-Manuel Altamirano, la redistribución de tránsito exige modificar y acondicionar ciertos nodos viarios para mejorar su funcionamiento y favorecer que de forma natural los tránsitos que acceden al centro, no lo realicen a través del malecón.

### 6.3.4. Acciones

Las intersecciones que se considera necesario mejorar son:

- Intersección Luis Donaldo Colosio- Transpeninsular.
- Intersecciones Luis Donaldo Colosio-Ignacio Ramírez y Manuel Altamirano.
- Intersección Forjadores con Vía Verde propuesta (conexión a Los Planes desde Forjadores).

### Intersección Luis Donaldo Colosio-Transpeninsular

Esta intersección debe adaptarse a la modificación del carácter de la Avda. Mariano Abasolo que pasa a ser a partir de la Av. 5 de febrero una vialidad de convivencia con los modos de transporte no motorizados.

El objetivo, en el escenario propuesto por el Plan, es que los tránsitos que se dirigen hacia el centro de la ciudad lo hagan por

vialidades que no atraviesen el centro histórico de la ciudad, sino que éstas (Par vial Ignacio Ramírez-Manuel Altamirano) debido a su localización geográfica, nutran de mejor manera las calles del centro, logrando mayor fluidez de entrada y salida que la actual.

Por ello se plantea esta nueva configuración de la intersección con preferencia para Héroe de Nacozari frente a 5 de Mayo.

La reorganización permite generar en la Transpeninsular dos carriles

de giro a la derecha que conectan directamente con Luis Donaldo Colosio, mientras que el carril restante será para continuar hacia Mariano Abasolo.

Plan de movilidad

124

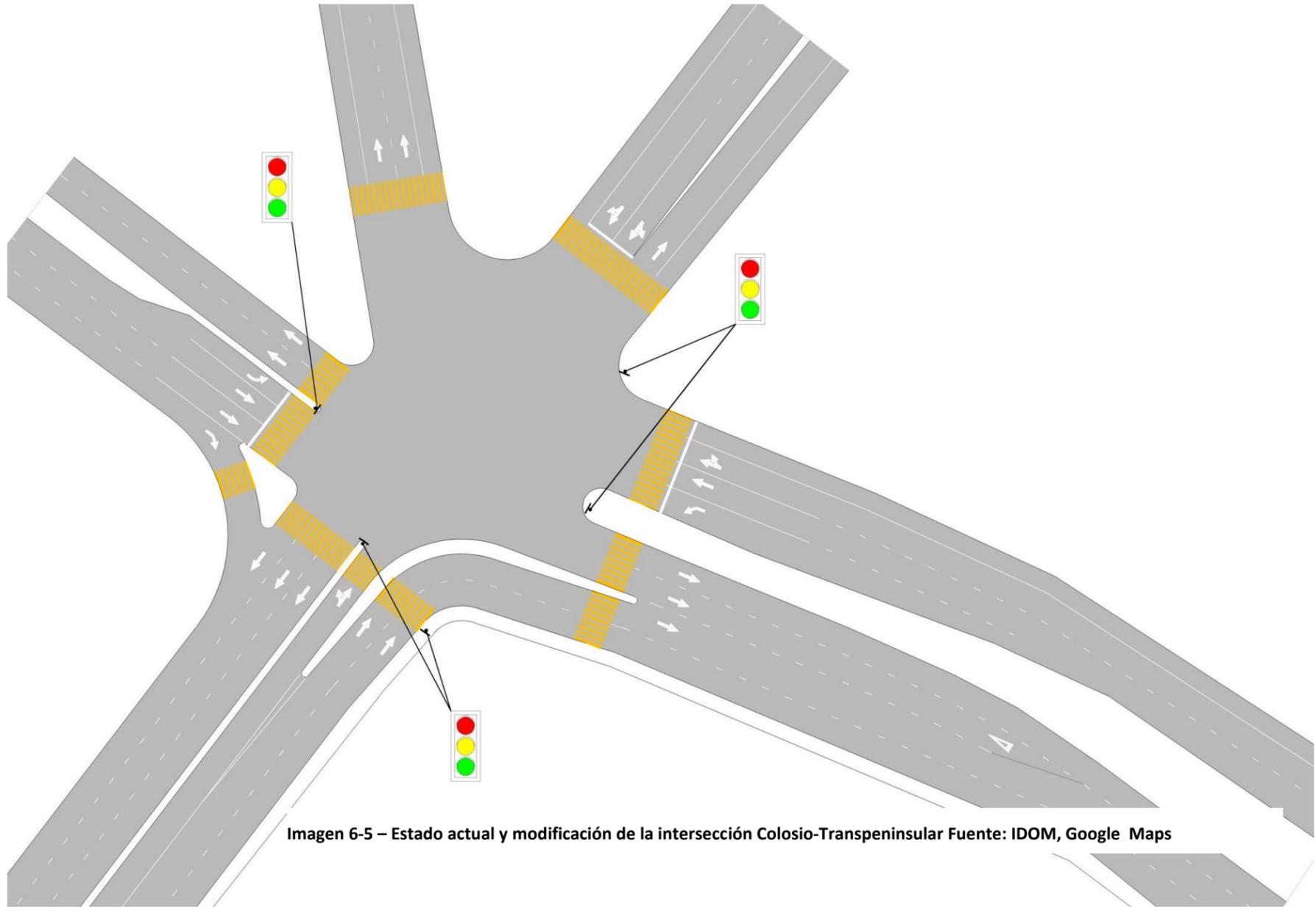


Imagen 6-5 – Estado actual y modificación de la intersección Colosio-Transpeninsular Fuente: IDOM, Google Maps



**Intersecciones Luis Donaldo Colosio-Ignacio Ramírez y Manuel Altamirano.**

Para completar el nuevo recorrido de entrada a la ciudad, las intersecciones de la Av. Luis Donaldo Colosio con las Av. Ignacio Ramírez e Ignacio Manuel Altamirano deberán acondicionarse al nuevo escenario de demanda.

La solución propuesta consiste en mejorar la geometría de cruce y con esto conseguir mayor capacidad de giro a la derecha en Ignacio Ramírez a la incorporación con Colosio al igual que Manuel Altamirano, que en este caso será el cruce a la izquierda desde Colosio.

Como parte complementaria, las fases semafóricas se realizarán de tal manera que el giro a la izquierda y “continuar de frente” se produzcan en la misma fase y durante el mismo lapso de tiempo. De esta manera logramos que existan dos carriles efectivos de cruce a la izquierda, uno único y el otro con posibilidad de las dos maniobras, como se observa en la figura.

A esto hay que añadir que no existirá estacionamiento al lado izquierdo del par vial ya que serán vialidades primarias, consiguiendo de esta manera carriles amplios y cómodos para el giro.

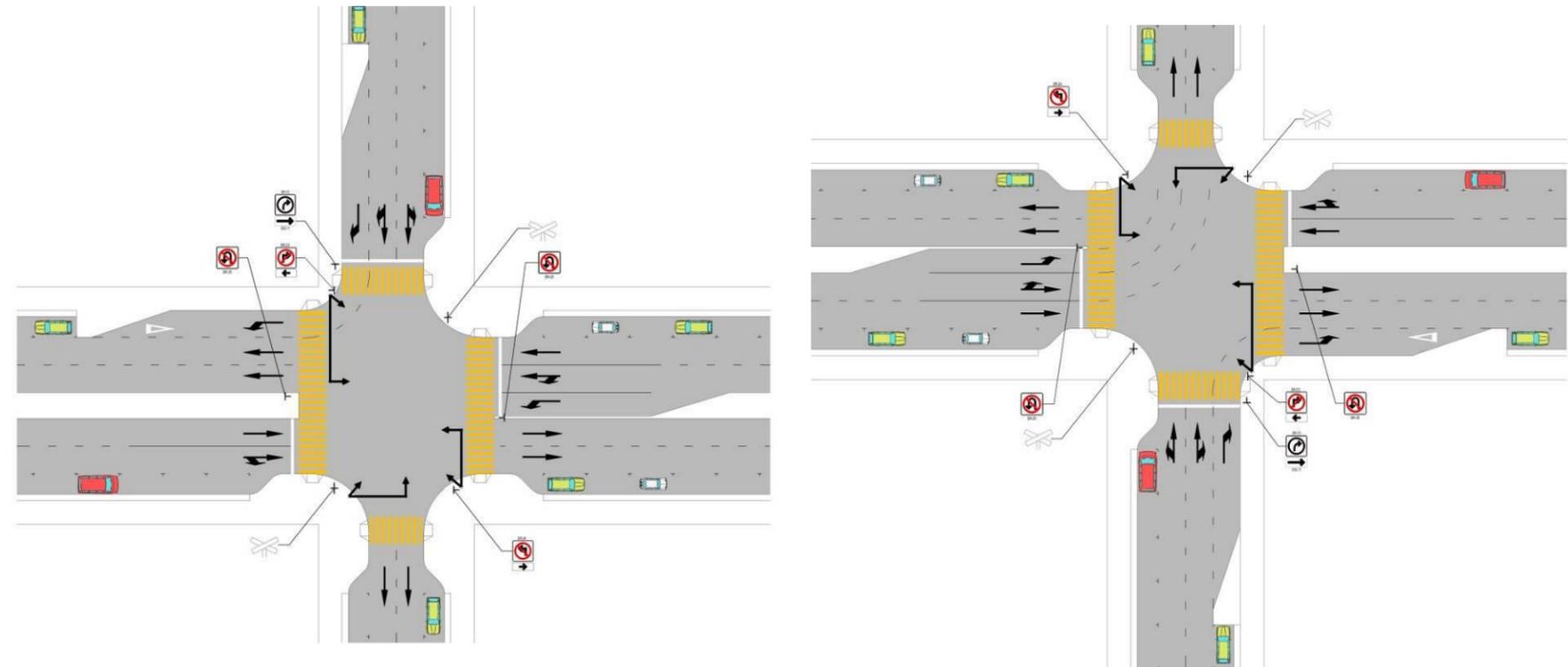


Imagen 6-6 – Estado actual y modificación de la intersección Avda. Ayuntamiento – Paseo de la Cruz. Fuente: IDOM, Google



### 6.3.5. Implementación

Los resultados esperados son:

- Mayor fluidez en el tránsito de entrada y salida hacia la carretera Transpeninsular La Paz-Constitución.

Plan de movilidad

<i>Solución de nodos conflictivos</i>	
<b>PRIORIDAD</b>	<b>MEDIO</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>MEDIO PLAZO</b>
<b>AGENTES IMPLICADOS</b>	<b>AYUNTAMIENTO ESTADO</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>\$ 2,400,000.00 MXN</b>

## 7. PLAN DE CONTROL DE TRÁNSITO

El planteamiento urbano de la zona centro de La Paz mediante una red mallada cuadrangular, genera una consecución de intersecciones de flujo de tránsito que si éstos no están controlados, provoca la interrupción y congestión de las vialidades.

El Plan de Control de Tránsito se enfoca en la búsqueda de sistemas más eficientes de gestión de movilidad y al empleo de tecnologías modernas en el área de control de tránsito.



Imagen 7-1 – El control semafórico es un elemento de vital importancia para la movilidad de las ciudades.

Las soluciones planteadas se harán de acuerdo a los principios del PIMUS, priorizando los modos de transporte público y no motorizado, de forma integral y coherente con los demás Planes planteados, para lograr sinergias en la mejora de movilidad, que es el fin último del estudio.

Asimismo, se han detectado puntos de mejora de la red, que suponen la identificación de dos objetivos estratégicos:

- CT.1. Adecuación y mejora de la red semafórica.
- CT.2. Propuestas conceptuales de diseño urbano.

### 7.1. Adecuación y mejora de la red semafórica

#### 7.1.1. Objetivo general

Adaptar las infraestructuras de control de tránsito de La Paz a la nueva visión de movilidad de la ciudad, la cual tiene en cuenta los corredores del nuevo sistema de transporte público y los modos más sustentables.

#### 7.1.2. Objetivo específico

Instalar, adecuar y mejorar la red de semáforos, estableciendo planes de control a la demanda existente en cada momento, mediante controladores semafóricos de las arterias viales de la ciudad.

#### 7.1.3. Estrategias

- Garantizar la seguridad y accesibilidad peatonal a los paraderos.
- Minimizar los tiempos de espera o demoras en las intersecciones semaforizadas.

- Coordinar las fases semafóricas de los corredores principales propuestos en el Plan de vialidades y transporte público, creando olas verdes con velocidades permitidas para zona urbana.



Imagen 7-2 – Vía congestionada en Av. Adolfo López Mateos. Fuente: IDOM

#### 7.1.4. Acciones

De acuerdo a la nueva jerarquización vial, la ciudad de La Paz dispondrá de corredores principales de circulación denominados vialidades primarias y secundarias.

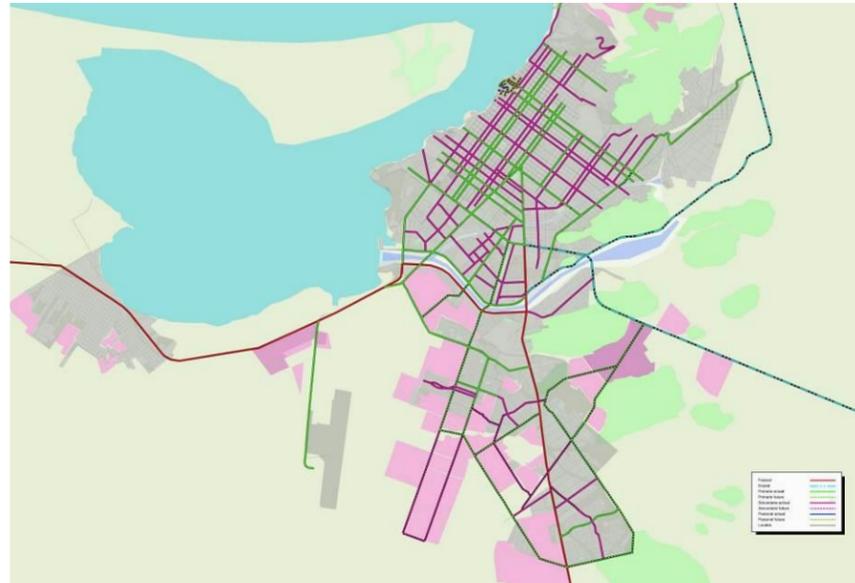


Imagen 7-3 –Jerarquización de vialidades propuestas. Fuente: IDOM

Basándonos en esta nueva red jerárquica, se plantea como medida de mejoramiento de control de tránsito la semaforización de los nodos viales mostrados en la imagen, los cuales coinciden con ser intersecciones entre vialidades primarias y secundarias, y la eliminación de cuatro altos en las vialidades con esta clasificación.

### Olas verdes

Debido al gran número de continuas intersecciones al circular por la malla de carreteras de la ciudad, la opción del empleo de Olas Verdes adquiere relevancia.

Se denomina "Ola Verde" al efecto producido en una avenida donde los semáforos están en un sincronismo tal que los vehículos que circulan por ella siempre encuentran luz verde a una velocidad determinada.

La Ola Verde reduce los tiempos de circulación y optimiza el uso de las avenidas. En ciertos casos, se tienen avenidas semaforizadas sin ola verde, que son incluso más ineficientes que otras que no están.

Las olas verdes se trabajan de acuerdo a un ancho de banda. Este ancho de banda significa la cantidad de vehículos que puedan pasar en una oleada verde sin parar.

Este ancho de vía se deberá diseñar tomando en cuenta el servicio de transporte público, para que la velocidad mínima de paso coincida con la velocidad del bus, sin castigar al tránsito privado ya que existirá una velocidad máxima de paso igualmente, que no será en ningún caso mayor a la permitida en zona urbana. De esta manera, también estamos controlando excesos de velocidad en estas vialidades.

Las olas verdes tendrán varios modos de funcionamiento dependiendo de la hora pico en la que nos encontremos del día. Es importante señalar que si una vialidad es de doble sentido, la optimización de la ola verde en un sentido, perjudicará al flujo en el sentido contrario. Sin embargo, una de las medidas propuestas en el Plan de vialidades es la adjudicación de un único sentido por calle en la mayoría de las vialidades del centro, por lo que se podrá optimizar la sincronía semafórica en la mayoría de carreteras.

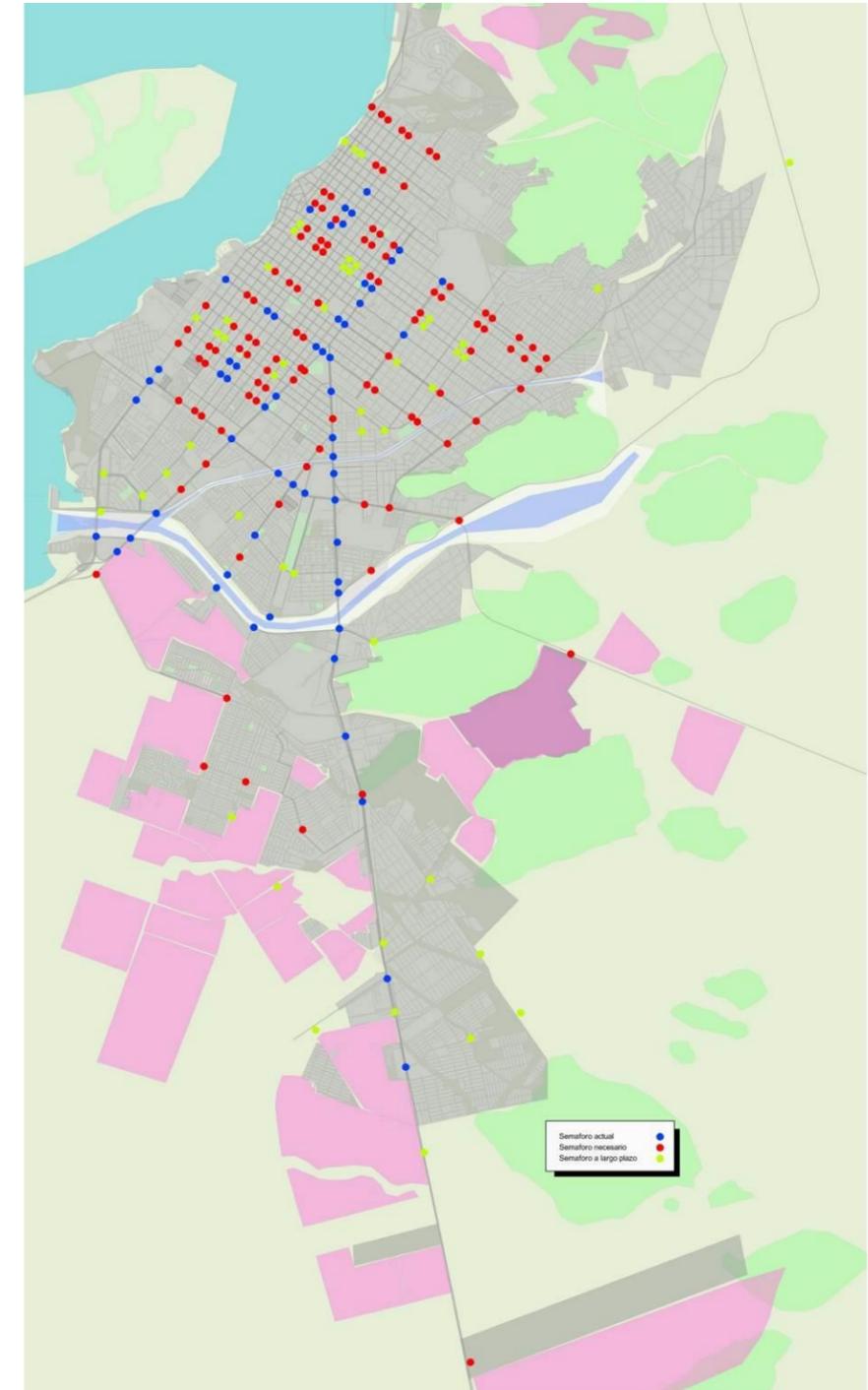


Imagen 7-4- Red de semáforos propuesta de acuerdo a la jerarquía vial. Fuente: Propia



Imagen 7-5- Representación ola verde en Los Angeles. Fuente: Smartplanet.

### Controladores y Central de Tráfico

La sincronización de cada semáforo se realiza mediante controladores, sin embargo, estos pueden sufrir desfases. Para la solución de este problema, existen diversas formas de sincronizar los controladores:

- Mediante el sistema TBC "Time Base Coordinated" el cual cada controlador maneja un reloj interno, que sirve para regular sus desfases por si solos. La ventaja de este método es que no hace falta la interconexión entre controladores pero es necesaria la precisión de los relojes.
- Utilizando un controlador Maestro, para que éste coordine cada controlador local. Es un método bastante usado y es utilizado para coordinar controladores ya instalados en la ciudad. Sin embargo, los controladores locales actuales del mercado ya pueden asumir funciones de los maestros, y en el caso de La Paz, la ausencia de cualquier tipo de controlar, hace que pierda fuerza esta opción.
- La instalación de una central de tráfico. Es la medida más completa. Mediante este sistema, se podrá reprogramar cualquier ciclo semafórico en un momento preciso del día. Asimismo, se puede lograr sincronización entre las distintas

olas verdes de los corredores de la ciudad. Esta es la medida de mayor costo de implementación e inversión inicial.

### 7.1.5. Implementación

A partir de la aplicación de las acciones contempladas, los resultados esperados son:

- Aumento de la velocidad comercial media en el sistema de transporte público.
- Ahorro de horas – hombre al reducir los congestionamientos, generando una mejora de la productividad de toda la ciudad.
- Ahorro de combustible, lo que conlleva una reducción de los niveles de contaminación.
- Aumento de la satisfacción del usuario de transporte público.

Adecuación y mejora de la red semafórica	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	CORTO Y MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO ESTADO SECRETARÍA DE SEGURIDAD PÚBLICA (TRÁNSITO)
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 36,620,000.00 MXN

## 7.2. Adecuación y mejora de intersecciones

### 7.2.1. Objetivo general

Adaptar las infraestructuras de control de tránsito de La Paz a la nueva visión de movilidad de la ciudad, la cual tiene en cuenta los corredores del nuevo sistema de transporte público y los modos más sustentables.

### 7.2.2. Objetivo específico

Definir modelos de intersección de acuerdo a la jerarquización vial, otorgando mayor protagonismo a los modos de transporte no motorizados, y garantizando la seguridad y accesibilidad de todos los viandantes.

### 7.2.3. Estrategias

- Garantizar la seguridad y conectividad peatonal en intersecciones
- Minimizar los tiempos de espera o demoras en las intersecciones semaforizadas.

### 7.2.4. Acciones

La segunda zona de acción en control de tránsito se presenta en el diseño de las intersecciones de la ciudad.

En el Plan de Espacios Públicos se caracterizan los agentes que deben estar presentes en la sección de una vialidad, así como los anchos recomendables.

Las intersecciones son los nodos de interconexión entre calles, no solo para el tránsito privado, sino para los modos de transporte no motorizados.

Sin embargo, también son los puntos de mayor vulnerabilidad peatonal y ciclista si estas intersecciones no se señalizan y se normatizan adecuadamente.

A continuación se muestran diseños de intersecciones dependiendo de la jerarquía vial que se presenta en el cruce.

Esta medida sería el complemento necesario para que se pueda presenciar el efecto de olas verdes en vialidades, las cuales dividimos de la siguiente manera:

#### Intersecciones Locales-Locales

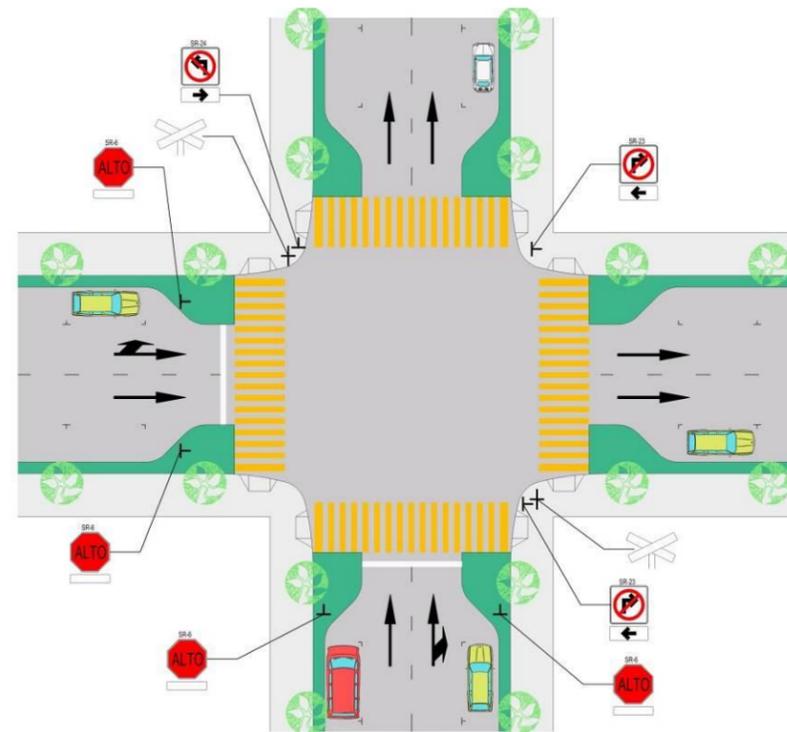


Imagen 7-6- Esquema de vialidades local-local. Fuente: Elaboración Propia

Las vialidades catalogadas como locales se plantean con la finalidad de darle mayor importancia al peatón. Para ello, se disponen orejas para mayor área de movimiento en los cruces, que a su vez otorgan mayor visibilidad en los cruces, situación que hemos presenciado en la ciudad, con vehículos estacionados muy cerca de la intersección, obstaculizando la visión y generando riesgos de accidentes.

Mediante estas orejas, y sumado a la medida de un único sentido en vialidades locales, el peatón debe recorrer menos distancia de calzada, reduciendo de esta manera la exposición del tránsito no motorizado al tránsito privado.

Estas intersecciones serán las únicas que se registrarán bajo el esquema de cuatro altos, ya que se ha presenciado buenas prácticas de esta medida en la ciudad, pero no de manera acertada en la ubicación de las mismas.

Por último, se hace referencia a la identificación de las calles en cada una de las intersecciones, al igual que la señalización del sentido de cada calle.

Para las vialidades locales con presencia de ciclovía, se dispone de una señalización de advertencia y preferencia de paso con respecto al vehículo.

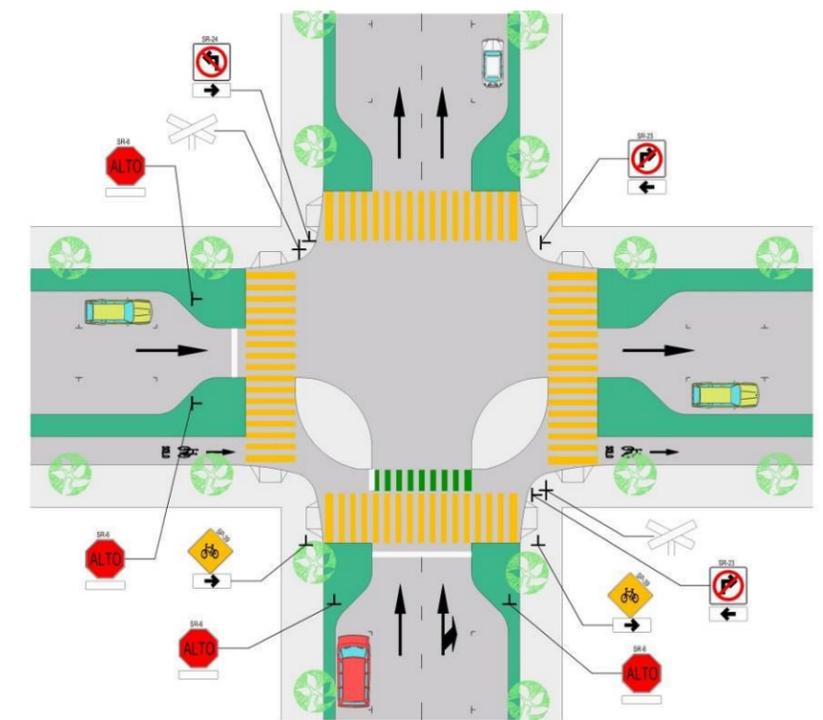


Imagen 7-7- Esquema de vialidades local-local con ciclovía. Fuente: Elaboración Propia

### Intersecciones Primarias

Para el caso de cruces entre vialidades más importantes, en este caso secundarias y primarias, se propone la semaforización de las mismas, como se muestra en la primera medida de este Plan.

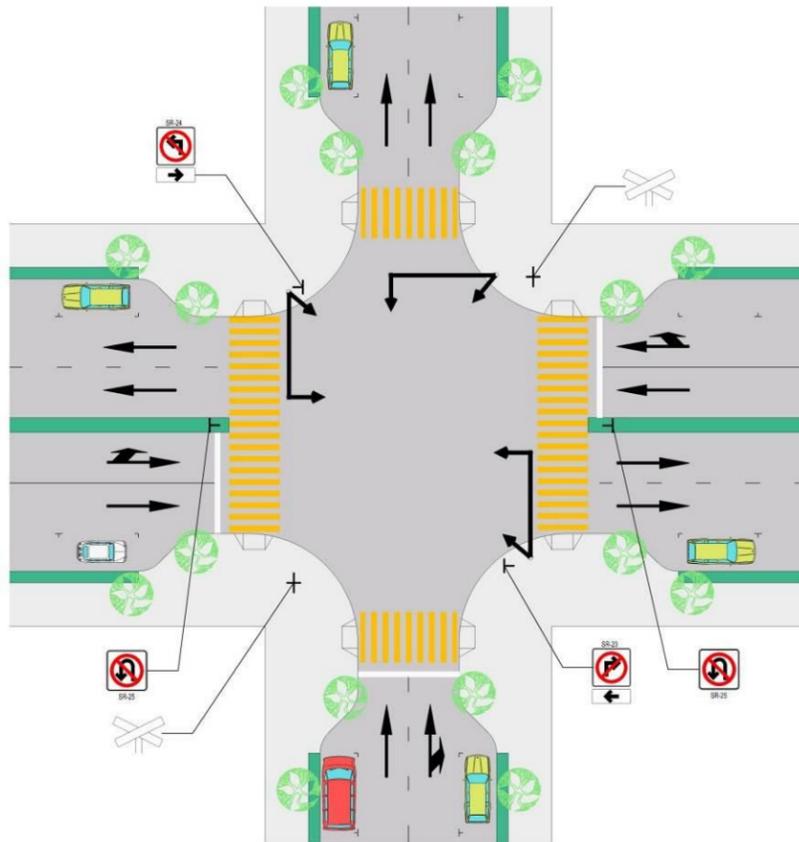


Imagen 7-8- Esquema de vialidades primaria-primaria. Fuente: Elaboración Propia

Muchas vialidades primarias con camellón son cruzadas por un gran número de vialidades locales que está permitido el movimiento en todos los sentidos, y normalmente mediante un cuatro altos.

Se propone permitir giros solo en los cruces entre vialidades principales y algún cruce particular que ayude a la estructuración vial. El resto de intersecciones de vialidades locales con primarias

que tengan camellón, se plantea la prohibición de giros, continuando el mismo camellón y arbolado del mismo.

Por último, para las intersecciones primarias de un solo sentido sin camellón con locales, se eliminarán los cuatro altos, y tendrán preferencia de paso con respecto a la local. Esta medida es complementaria para el éxito de las olas verdes, ya que no existirán impedancias distintas a las semaforizadas durante el recorrido.

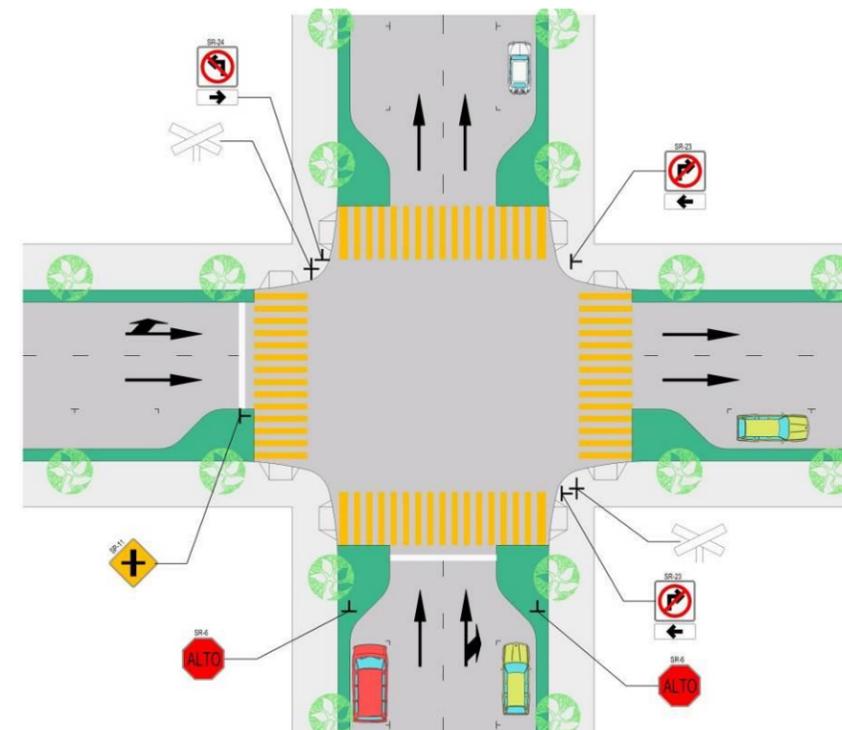


Imagen 7-9- Esquema de vialidades primaria-local. Fuente: Elaboración Propia

### Descripción de tecnologías para la regulación del tránsito

Desde un punto de vista técnico, los semáforos de una intersección pueden funcionar de dos formas diferentes:

- A tiempos fijos.  
Se dice que un cruce semaforizado funciona a tiempos fijos, cuando el tiempo que tiene cada acceso se repite invariablemente.

- Actuados por el tráfico.  
En los cruces actuados, el derecho de paso viene determinado por la demanda del tráfico en cada uno de los accesos por medio de detectores convenientemente instalados o, bien, a través de pulsadores cuando la demanda la realizan los peatones.

Esta tecnología mediante pulsadores actuados se deberá tomar en zonas con mucha demanda peatonal en horas puntuales, como zonas escolares y de oficina.

### 7.2.5. Implementación

A partir de la aplicación de las acciones contempladas, los resultados esperados son:

- Máximo aprovechamiento de la infraestructura existente.
- Recuperación de espacios para la movilidad peatonal y ciclista en toda el área metropolitana y en especial, en el centro histórico.
- Mayor eficiencia en la gestión del transporte público.
- Mayor eficiencia en el control del tránsito de la Paz.



Imagen 7-10 – Mejores prácticas en Línea 4 Metrobús. Fuente: ITDP

Las medidas definidas a corto plazo forman parte de planes específicos recogidos en el presente PIMUS y su monto de inversión se ha incluido ya en los correspondientes Plan de transporte público, Plan de Espacios Públicos, etc.

Adecuación y mejora de intersecciones	
<b>PRIORIDAD</b>	<b>BAJA</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>MEDIO Y LARGO PLAZO</b>
<b>AGENTES IMPLICADOS</b>	<b>AYUNTAMIENTO</b> <b>ESTADO</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>\$ 164,180,000.00 MXN</b>

Las medidas propuestas constituyen un marco general de actuación a futuro, debiendo definirse su valoración en los correspondientes proyectos de detalle.

### 7.3. Señalamiento Informativo

Estos señalamientos juegan un papel importante, ya que colaboran con el control del tránsito, debido a que estos permiten que tanto los peatones, ciclistas y los diversos vehículos motorizados, tengan una orientación efectiva, del lugar donde se encuentran y del destino al que desean llegar.

Esto genera que los diversos usuarios que transitan por las vialidades, no tengan que regresar o retomar rutas, debido a que tendrán un señalamiento apropiado que generará una fluidez adecuada, provocando que los diversos usuarios, tengan una fluidez efectiva.

#### 7.3.1. Objetivo General

Adaptar las infraestructuras de control de tránsito de La Paz a la nueva visión de movilidad de la ciudad, la cual tiene en cuenta los corredores del nuevo sistema de transporte público y los modos más sustentables.

#### 7.3.2. Objetivo Especifico

Implementar en todas las vialidades de la ciudad, tanto en vialidades primarias como secundarias, de señalamientos informativos, que genere a los diversos usuarios viales orientación del lugar actual y destino.

#### 7.3.3. Estrategia

Que toda la ciudad cuente con estos señalamientos, en sus diversas vialidades, que son tan importantes, ya que proveen a los diversos ciclistas, peatones y conductores, de una orientación adecuada o efectiva, sobre los lugares de atracción o de interés social con los que la Ciudad de La Paz cuenta, para que estos no tengan que extraviarse, estar preguntando a personas sobre referencias de su destino, inseguridad, congestionamiento vial, debido a que su destino es desconocido, lo que provoca que más vehículos estén transitando con el mismo problema.

#### 7.3.4. Acciones

##### Señalamientos informativos

Son aquellas que se utilizan para guiar a los usuarios en su trayecto y les informan sobre los nombres de las vías por las que circulan, así como sus sentidos de circulación, los nombres de poblaciones, lugares de interés, servicios en el camino y distancias; en algunos casos también pueden proporcionar ciertas recomendaciones.

Dependiendo de la información que proporcionen, éstas pueden ser:

- Placas cuadradas en color azul con pictogramas en color blanco (para servicios).
- Placas rectangulares de color verde con leyendas en color blanco (para indicar destinos).
- Placas rectangulares en color blanco con leyendas en color negro (para nomenclatura de vialidades o información general).



Imagen 7-11. Señalización informativa en La Paz. Fuente: Elaboración propia,

Los requerimientos esenciales con los que deben contar los señalamientos para el control del tránsito son:

Proporcionar seguridad, transmitir un mensaje sencillo y claro, llamar la atención de los diversos usuarios, hacer que el usuario respete lo indicado, ubicarse en un sitio que permita al usuario recibir el mensaje de forma adecuada, y que la distancia a la que se

encuentra permita al usuario reaccionar de una forma efectiva y oportuna.

Es importante tener en cuenta que el diseño, la forma, tamaño, colores, mensaje efectivo, se deben combinar para proporcionar un significado comprensible. La legibilidad del tamaño deberá complementarse con su localización, a fin de que exista el tiempo suficiente para una reacción adecuada.



Imagen 7-12. Ejemplo de señalización específica para ciclistas en la Ciudad de México. Fuente: Ciclociudades, ITDP.

Es de suma importancia que el dispositivo esté dentro de los límites del cono visual de los usuarios, para así tener su atención y que éste pueda captar su significado. Se debe tener en cuenta las distintas velocidades con que se desplazan los usuarios, por lo que es fundamental, que el texto de las señales sea legible tanto para peatones, ciclistas y automovilistas.

Otro requerimiento esencial, con los que debe contar los señalamientos informativos es la uniformidad, debido a que

simplifica la lectura a los diversos usuarios, ya que permite reconocer e interpretar más fácil la información. Cuando los señalamientos son variados, es más difícil para las personas identificar e interpretar los diversos señalamientos, provocando confusión en los diversos usuarios, que no es la finalidad de los señalamientos.

### 7.3.5. Implementación

La Paz tiene una deficiencia de señalización informativa, la cual con una inversión relativamente baja podría mejorar significativa la forma en la que se moviliza la ciudad.

Con este proyecto se espera poder volver más eficientes y sin desvíos los viajes tanto en vehículo privado como a pie y en bicicleta. Reduciendo así la contaminación producida por el automóvil y facilitando la movilidad no motorizada, provocando a su vez que se generen mayores viajes a pie y en bicicleta.

Señalamientos Informativos	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	CORTO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO GOBIERNO DEL ESTADO ASOCIACIONES CIVILES
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$6,000,000.00 MXN

## 8. PLAN DE ESTACIONAMIENTOS

El Plan de estacionamientos pretende servir de instrumento para los Planes del PIMUS que buscan promover diversos elementos importantes para reactivar esta zona histórica, comercial y turística de la ciudad.

Como fin, trata de mejorar el medio de transporte público, generar una circulación vehicular fluida y promover la circulación peatonal y ciclista.

Estos grandes problemas vinculados al vehículo privado, es provocado por la inexistencia de políticas públicas orientadas a restringir o desmotivar el uso del vehículo privado, como modo preferencial de transporte. Una política pública eficiente para este tipo de situación, es la de estacionamientos.



Imagen 8-1- Vegetación que es favorable para la zona. Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de políticas cuenta con experiencia que la hace fiable, no requiere de gran inversión, se utilizan tecnologías simples, las cuales además generan recursos económicos a los gobiernos locales, pero ante todo mejora la calidad de vida de las personas en las zonas donde se aplica este tipo de políticas.

### 8.1. Implementación de un sistema de parquímetro

#### 8.1.1. Objetivo general

Reactivar el centro histórico de la ciudad beneficiando a los sectores comerciales, transporte público, peatonales, ciclistas, cajones públicos y la fluidez vehicular.

#### 8.1.2. Objetivo específico

Optimizar el uso de los cajones de estacionamiento disponibles, favoreciendo la rotación, evitando largos períodos de estacionamiento, fomentando el uso del transporte público y de los modos no motorizados a través de la regulación de la oferta de estacionamientos públicos.

Generar una fluidez vehicular constante, mejorando a la vez el desplazamiento de los peatones, reactivando el comercio y actividades que sufren por las deficiencias del sistema de movilidad actual, que está enfocado en la movilidad del automóvil privado.

#### 8.1.3. Estrategia

Se propone implementar un sistema tarifario para el uso de estacionamiento público en la zona centro, buscando optimizar el uso de cajones en la vía pública, estableciendo un precio de utilización, que desaliente el estacionamiento por largos periodos de tiempo, fomentando la rotación constante en la ocupación de estacionamientos, generando fluidez vehicular, peatonal y comercial.

#### 8.1.4. Acciones

En la zona centro de la ciudad se presenta un problema de estacionamiento, lo que produce una congestión vial. Esta falta de disponibilidad de cajones de estacionamiento, producto de su baja rotación, produce altos niveles de tráfico, generado por la búsqueda de un espacio para estacionar el automóvil.

Hasta un 30% de los automóviles que se encuentran circulando, están en búsqueda activa de un espacio para aparcar el coche. Esos automóviles que van a una velocidad baja por la necesidad de buscar un espacio, en conjunto con el otro porcentaje que está circulando, mantienen permanentemente las calles congestionadas.

A parte de generar congestión vial, la falta de estacionamiento trae consigo otras prácticas y factores ambientales negativos, que genera una escasa fluidez automovilística y entorpece la movilidad no motorizada, tanto peatonal como ciclista.



Imagen 8-2- Problemas actuales de estacionamiento en la zona centro. Fuente: Elaboración propia.

### Prácticas negativas:

**Los estacionamientos ilegales:** La escasez de estacionamiento, genera que los automovilistas busquen o estacionen en lugares ilegales, como zonas no habilitadas o autorizadas, cruces peatonales, rampas para discapacitados, cruces, zonas prohibidas (líneas verdes, rojas, amarillas), entrada a propiedades particulares, en doble fila, en parada exclusiva para el transporte público, etc. lo que entorpece u obstaculiza el flujo a peatones, ciclistas, transporte público y privado que circula por la zona.

**Apoderamiento ilegal de espacios de estacionamiento:** Esta práctica es generada por el uso gratuito del estacionamiento público, que se puede considerar un elemento escaso, es ideal para la aparición de los administradores informales, conocidos como limpiadores de carros o franeleros. Estas personas se apoderan de estos espacios, reservándolos para automovilistas que por la necesidad de ese espacio se terminan convirtiendo en sus clientes. Todo esto es generado por una falta de regulación que genera esta apropiación ilegal, colocando piedras, cubetas, cajas, etc. para reservar espacios de estacionamiento frente a los hogares o espacios públicos de los que nadie es propietario.

**Altos niveles de contaminación y ruido:** Con la falta de regulación de los estacionamientos, los autos realizan más cambios de velocidad, mayores desplazamientos, recorridos innecesarios, etc. que genera gran cantidad de emisiones de gases contaminantes. Por otra parte, en cuanto a la contaminación acústica, se incrementa más por la gran cantidad de ruido de los motores, por la saturación de automóviles, y otro factor es que con tantos problemas de estacionamiento y congestión se incrementa el uso del claxon.

**Descenso del consumo en los comercios:** Los diversos comercios o actividades en la zona centro, se han visto afectados con la llegada de grandes empresas y centros comerciales que se han ubicado en bulevares amplios, con gran cantidad de estacionamiento y sistema de aire acondicionado en todas sus estancias. Este hecho ha desfavorecido la zona centro, que a diferencia de las otras zonas comerciales, carece de espacios o cajones para automóviles,

generando desmotivación en las personas a asistir a esta zona a realizar sus diversas compras o actividades, debido a que la fluidez tanto peatonal como motorizada no son las esperadas ni las adecuadas.

**Residentes:** Es importante tener muy en cuenta a las personas que habitan en esta zona, las cuales se ven afectados en el acceso a sus viviendas, por la misma problemática del acceso a un cajón. Esto trae consigo problemas entre comerciantes, residentes y usuarios que visitan esta zona.

Para solucionar y mejorar la zona centro, se propone implementar un sistema de parquímetros, para que los cajones de los vehículos fluyan constantemente y la necesidad de estar circulando para encontrar un estacionamiento disminuya; generando fluidez tanto para peatones como automóviles, permitiendo reactivar las zonas comerciales y la atracción de más personas hacia este lugar.



Imagen 8-3- zona de residentes en la zona centro. Fuente: Elaboración propia.

### Implementación de un sistema de parquímetro

La regulación de estacionamiento público, es necesario cuando hay una demanda alta y creciente de estos espacios públicos, debido a que estos son de carácter gratuito.

El establecimiento de los parquímetros, han dado buenos resultados en ciudades que lo han implementado, debido a que al establecer un cobro, acompañado de reglamentos y sanciones, son herramientas adecuadas no solo para administrar un bien escaso en zonas urbanas con índices de altas demandas, sino también para hacer más eficientes las condiciones de movilidad de esas zonas, mejorar la calidad de vida de las personas y disminuir las emisiones de contaminantes.

Los parquímetros fungen como sistema de cobro y gestión del estacionamiento en las vías públicas, la función de estos dispositivos, ya sea fijos o móviles son la de regular el uso de los cajones de estacionamiento, estableciendo una tarifa que es válida durante un tiempo limitado, para generar fluidez en estos lugares vitales para el mejoramiento de la zona.



Imagen 8-5- La zona delimitada por parquímetros. Fuente: Elaboración propia.

Es importante tener claro que a pesar de que no es el fin principal, un sistema bien utilizado de parquímetro, puede generar una cantidad importante de recursos económicos, tanto para el municipio como el operador del sistema. Por ello, es fundamental que este tipo de propuestas se desarrollen con el mayor cuidado posible, desde los aspectos de licitación, selección de equipo, implementación, operación y seguimiento. Este último es de gran importancia (seguimiento), debido a que el sistema debe adaptarse a los objetivos para los que se está implantando, para esto es necesario llevar un monitoreo, seguido de una evaluación y hacer las

correcciones correspondientes para que la adaptación de este sistema sea el adecuado.



Imagen 8-6- Ejemplo de parquímetro. Fuente: El capitalino, <http://elcapitalino.com/uploads/notas/normal/48910d9966ed332fcc102ecde1bb3468.jpg>, 2014.

Lo que se puede mejorar con este tipo de sistema es:

La mayor disponibilidad y acceso a cajones de estacionamiento, reducción de tiempo de búsqueda de estacionamiento, aumento de la velocidad de desplazamientos, disminución de emisores contaminantes, mejoras en el espacio público, generación de recursos económicos para el ayuntamiento, fluidez vehicular, peatonal y reactivación del sector privado-comercial.

Características del sistema:

1. Los parquímetros colocados deben ser multiespacio, con emisión de ticket, para el control del tiempo del estacionamiento.

2. El equipo debe estar en un lugar visible, claramente identificable, por los automóviles y de fácil acceso.
3. Cada equipo debe atender como mínimo a unos 10 cajones de estacionamiento, así mismo, un lugar de estacionamiento no debe estar a más de 50 metros de un dispositivo de cobro.
4. Para aumentar la efectividad de esta política pública de estacionamiento propuesta en el presente plan, es necesario reducir al mínimo el estacionamiento irregular o ilegal, puesto que este puede incidir negativamente en la movilidad, con malas prácticas. Esta será regulada por los agentes de policía de tránsito del municipio.
5. La tarifa de los parquímetros debe ser tal que consiga una ocupación promedio del 85% de los cajones de estacionamiento disponibles. Este valor se determinará de forma iterativa, tomando como tarifa base el entorno de las tarifas actuales en estacionamientos públicos del área afectada (\$ 9.00 como máximo en los estacionamientos de tercera categoría).

¿Cómo funcionan los parquímetros?

1. Encuentra un cajón o estacionamiento y parquea el vehículo.
2. Busca el parquímetro más cercano, registra tus placas y pagas el tiempo que se desea estar estacionado.
3. Recoge el boleto que emite el parquímetro.
4. Coloca el boleto en un lugar visible del tablero, del lado del conductor al interior del auto. Evita que este oculto, ya que los agentes podrán infraccionarte si no lo ven. (Los agentes estarán circulando constantemente tanto para cuidar los vehículos, como para checar, si se realizó el pago correspondiente. No se puede exceder el tiempo límite que se ha pagado).

¿Cuánto Cuesta?

Se propone que el costo por estacionarse sea de 8 pesos por hora, con un cobro extra por fracción de 2 pesos más, por cada 15 minutos.

Proponiendo que el 30 % de lo que se recaude por los parquímetros, se destine al mejoramiento constante de espacios públicos de la zona en donde se encuentren.

Multas y razones de estas:

1. Que el comprobante de pago no sea visible desde el exterior del vehículo.
2. Que haya concluido el tiempo pagado y exhibido en el comprobante de pago.
3. Que la fecha del comprobante de pago sea distinta al día de en qué se realice la revisión.
4. Que el número de placas que aparezca impreso en el comprobante de pago no coincida con el número de placas del vehículo estacionado.
5. Que el vehículo se encuentre estacionado parcialmente fuera de la Zona de Parquímetros.

De esta manera se utilizarán los espacios o cajones vehiculares de una manera rápida y eficiente, dando una circulación continua a los diversos vehículos y personas, que desean comprar o realizar alguna actividad en esta zona.

Por otra parte, se debe permitir que los residentes gocen de privilegios de estacionamiento frente a usuarios foráneos.

Las acciones que se deben implementar para ello son las siguientes:

1. Definición de la zona del estacionamiento para los residentes, proponiendo que estos espacios sean zona exclusiva para ellos.
2. Realización de un censo detallado de los residentes, vehículo de los residentes y lugares de estacionamientos en viviendas para determinar la demanda a la que se le dará exclusividad.
3. Reparto a los vehículos afectados de elementos acreditativos que proporcione el derecho a estacionar en la zona residencial. Estas acreditaciones deberán ser personales e intransferibles.

De esta forma no se afectará la calidad de vida de los residentes, ya que tendrán acceso exclusivo y único a sus viviendas, el cual le

permitirá tener un espacio para su vehículo, que lo acerque a su residencia.

### 8.1.5. Implementación

Los resultados que se esperan con la puesta en marcha de este plan son los siguientes:

- Rotación en los cajones o estacionamientos.
- Reducción del número de automóviles que entren al centro histórico.
- Aumento de los desplazamientos tanto a pie, en bicicleta y en transporte público.
- Reducción de los tránsitos parásitos, que se generaban en la búsqueda de un lugar para estacionar el vehículo.
- Aumento de la oferta de estacionamiento disponible, para las personas o clientes potenciales del comercio de la zona.
- De forma secundaria, ya que esto no es primordial, la recaudación de recurso económico, que se deberá de reinvertir en programas de mejora de movilidad y el espacio público.

Sistema de Parquímetro	
<b>PRIORIDAD</b>	<b>MEDIA</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>MEDIO PLAZO</b>
<b>AGENTES IMPLICADOS</b>	<b>AYUNTAMIENTO POLICÍA DE TRÁNSITO ASOCIACIONES CIVILES</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>\$25,000,000.00 MXN</b>

Costo unitario por parquímetro: \$ 175,000.00 MXN

## 8.2. Modernización de la infraestructura dedicada al estacionamiento

### 8.2.1. Objetivo general

Reactivar el centro histórico de la ciudad beneficiando al sector comercial, transporte público, peatones, ciclistas, cajones públicos y la fluidez vehicular.

### 8.2.2. Objetivo específico

Generando lugares de servicio de estacionamientos amplios y de calidad, dando opciones alternas de estacionamiento de vehículos, para que genere fluidez constante vehicular, mejorando a la vez el desplazamiento de los peatones, reactivando el comercio y actividades, que actualmente sufren por las deficiencias del sistema de movilidad, que está enfocado al automóvil privado.

### 8.2.3. Estrategia

Proponer estacionamientos públicos o privados, en terrenos baldíos o sin uso, que se encuentran en la zona centro, permitiendo el fácil acceso a diversos puntos de esta zona, generando fluidez vial y peatonal y zonas seguras para los automóviles.

### 8.2.4. Acciones

#### Estacionamientos Privados

Al referirnos a estacionamientos privados, se refiere al espacio físico, donde se dejan un número determinado de vehículos por un tiempo indeterminado o determinado por el dueño o conductor. Este espacio es proporcionado por un particular o persona independiente, e incluso por el mismo sector público donde él determina su tarifa, infraestructura, lugar, trabajadores, horarios, seguridad, etc.



Imagen 8-7 Estacionamientos de servicio en la zona centro. Fuente: Elaboración propia.

Estos espacios son de gran importancia para complementar la fluidez vehicular, debido a que en mayor cantidad existan estos estacionamientos, mayor acceso tienen las personas de dejar sus automóviles, permitiendo un acceso rápido y seguro para estacionar los automóviles y llegar a su destino.

Los estacionamientos pueden ubicarse en lotes o predios baldíos y en edificios. La ubicación de estos obedece obviamente, a la demanda de estacionamientos y a la disponibilidad de terrenos libres que se pueden adaptar a este tipo de servicio. Generalmente se encuentran descubiertos en predios, con superficies pavimentadas o en terracerías especialmente condicionadas. Pueden ser de servicio público o privado, operados por sistemas de autoservicio o por acomodadores y utilizado por usuarios de corta o mediana duración, especialmente durante las horas hábiles del día.

Dentro de estos estacionamientos se encuentran los de centro de ciudad, grandes centros comerciales, plazas, aeropuertos, universidades, centros deportivos, etc.

Un edificio de estacionamientos, se construye de forma subterránea o arriba del nivel de la calle. El ubicar un edificio de estacionamientos, en el centro de negocios de la ciudad, tiende a eliminar la circulación innecesaria de vehículos que tratan de

encontrar un lugar donde estacionarse, a pesar de su alto coste y poca utilidad; siempre es aconsejable, de ser viable, la construcción de estacionamientos de forma subterránea.

Estos estacionamientos pueden pertenecer al sector público o al privado, operados por los acomodadores, o por sistemas de autoservicio. Es más aconsejable el sistema de autoservicio, en caso de gran cantidad de volumen. Existen diversos factores importantes en la estructura o componentes de los edificios de estacionamientos; primero es la importancia del espacio de almacenamiento, las entradas y salidas amplias, servicio de alta calidad, delimitar adecuadamente los espacios, si es de varios pisos, utilizar las rampas helicoidales, que constituyen el sistema más rápido de movilidad vertical dentro de un estacionamiento.

Actualmente en la zona centro existen los siguientes estacionamientos privados:

- (3) Calles Mutualismo y Lerdo de tejada.
- (1) Calles Santos Degollado y Francisco I Madero.
- (2) Calles Mutualismo/Agustín Arriola y 16 de Septiembre.
- (1) Calles 16 de Septiembre/Aquiles Serdán y Revolución.
- (1) Calles Lerdo de Tejada/Aquiles Serdán y Revolución.
- (1) Calles Aquiles Serdán y Lerdo de Tejada.
- (2) Calles Aquiles Serdán/ Independencia y 16 de Septiembre.
- (1) Calles Independencia y Belisario Domínguez.
- (1) Calles 5 de Mayo/Belisario Domínguez y Álvaro Obregón

De los 14 estacionamientos que existen para todo el público en general, solo 2 son de gran capacidad.

Por lo antes mencionado se propone implementar uno o dos estacionamientos, los cuales sean de gran capacidad, donde se tengan dos o tres niveles, que el primer piso cuente con estacionamiento exclusivo para bicicletas y motocicletas, los pisos restantes, serán exclusivo para automóviles, de esta forma se brindará un espacio que permita dejar cualquier medio de transporte que lleva a las personas a la zona centro, para que estas

personas puedan acceder a otras actividades, dando al mismo tiempo fluidez al tráfico.

Se propone implementar un estacionamiento subterráneo, el cual tendrá una superficie de 7200 metros cuadrados, se sugiere que sea una única planta, con capacidad para 400 automóviles. Se encontrará ubicado debajo del jardín Velazco, utilizando también la superficie de las calles que lo rodea, 5 de Mayo, Francisco I Madero, Independencia y Revolución de 1910.



**Imagen 3-8- Lugar propuesto Para Estacionamiento Subterráneo. Fuente: Elaboración propia.**

Esta propuesta va de la mano, con el proyecto de ciudad orientado al peatón.

Con la implementación de este estacionamiento subterráneo, todo el espacio que se encuentra en la superficie, podrá ser aprovechado para destinarlo al peatón y a los ciclistas.

El segundo estacionamiento que se propone, se sugieren dos opciones. La Primera opción estará ubicada en las calles Abasolo y General Manuel Márquez de León, es un terreno baldío que está en la esquina, antes de entrar al malecón.

Este terreno cuenta con una superficie de 3600 metros cuadrados, el estacionamiento que se propone es de 2 niveles, con una capacidad de 360 automóviles.

La segunda opción, estaría ubicada en las calles General Manuel Márquez de León y Álvaro Obregón. Es un terreno baldío ubicado en esquina en el inicio del malecón. Este espacio cuenta con una superficie de 4000 metros cuadrados, con una capacidad para 400 automóviles.



**Imagen 3-9- opción 1 para segundo Estacionamiento. Fuente: Elaboración propia.**

Se propone que el primer piso, cuente con un espacio mixto, donde se puedan dejar automóviles, motocicletas, bicicletas y el segundo piso o nivel será exclusivo para automóviles.

Para este estacionamiento se propone que se construyan, otros niveles, en los cuales se puedan brindar espacios para comercio, oficinas, conferencias, aprovechando que será un punto de atracción y contará con suficiente estacionamiento para el acceso a estos lugares.



Imagen 3-10- opción 2 para segundo Estacionamiento. Fuente: Elaboración propia.

Esto transformará la zona centro, en un lugar más accesible y circulable tanto para los vehículos como para los peatones y ciclistas, al mismo tiempo se está contribuyendo al medio ambiente, ya que habrá una menor concentración de contaminantes.

La tarifa que se propone para estacionamiento por hora, es de 10 pesos la hora, aunque se deberá realizar un análisis costo beneficio.

### 8.2.5. Implementación

Los resultados que se esperan con la puesta en marcha de este plan son los siguientes:

- Existencia de una fluidez vehicular, peatonal y ciclista en la zona centro.
- Reducir el número de automóviles que transitan por la zona centro.
- Generar espacios para dejar todo tipo de medio de transporte desde automóviles, motonetas, motocicletas, bicicletas, en lugares seguros y de acceso cercano al centro, que permitan a los usuarios realizar sus diversas actividades en esta zona de la forma más rápida, fácil y segura.

- Que los cajones exteriores no sean los lugares primordiales de acceso para estacionar un vehículo.

Infraestructura dedica al Estacionamiento	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO POLICÍA DE TRÁNSITO ASOCIACIONES CIVILES
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 210,000,000.00 MXN

### 8.3. Estacionamientos Disuasorios

El objetivo de estos estacionamientos, son los de disuadir a las personas de utilizar sus vehículos para acceder al centro de la ciudad, estos estacionamientos ofrecen una alternativa competitiva y de calidad, basada en el estacionamiento del vehículo en la periferia, donde estará seguro, y lo que prosigue es el desplazamiento de la persona al centro de la ciudad por medio del transporte público, con la intención de que se acceda al centro por otro medio de transporte, provocando que menos se concentren y circulen los vehículos particulares en la zona centro.

Estos aparcamientos, se aparcarán en las principales vialidades de la Ciudad de La Paz, para favorecer los desplazamientos hacia las zonas del centro, donde se vuelve complicado encontrar un espacio sobre la calle para estacionar el automóvil.

#### 8.3.1. Objetivo General

Reactivar el centro histórico de la ciudad beneficiando el sector comercial, transporte público, peatones, ciclistas, cajones públicos y la fluidez vehicular.

#### 8.3.2. Objetivo Especifico

Fomentar espacios alternos, fuera de la zona centro donde se puedan dejar automóviles, con la intención de acceder al centro histórico o a lugares populares en transportes alternos, desahogando la circulación vial.

#### 8.3.3. Estrategia

La implementación de estacionamientos disuasorios, en los principales nodos de transporte público, de forma que los usuarios puedan acceder a estos nodos en sus vehículos, y desde estos, continuar su viaje a cualquier punto de la ciudad en transporte público.

### 8.3.4. Acciones

La acción que se presenta a continuación, pretende ser un punto de intercambio modal entre el transporte privado y el transporte público.

Proponiendo estacionamientos gratuitos, fuera del centro o lugares donde existen problemas de circulación y de estacionamiento. Estos estacionamientos gratuitos, deberán contar con seguridad, estar ubicados en lugares con fácil acceso al transporte público, ya que este será el medio de transporte que desplazará a las personas desde los estacionamientos gratuitos (donde se deja el vehículo resguardado), hasta el punto deseado de la persona, en este caso zona centro y malecón como objetivo principal de movilidad.

### 8.3.5. Implementación

Los resultados esperados:

- Reducir el tránsito de vehículos privados en la zona centro histórico de la ciudad de La Paz.
- Generar una opción alterna de estacionamiento, donde también las personas ahorren en el gasto de gasolina.
- Bajar índices de contaminantes.
- Aumentar el uso del transporte público.

Estacionamientos Disuasorios	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO POLICÍA DE TRÁNSITO ASOCIACIONES CIVILES
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 10,000,000.00 MXN

## 9. PLAN DE TRANSPORTE DE CARGA

Como principales conclusiones del análisis sobre el transporte de carga en la Ciudad de La Paz efectuado en la fase de Diagnóstico, se obtuvo que el tráfico de pesados se concentra en el libramiento norte de La Paz (proveniente del Puerto de Pichilingue), y se difunde en las vialidades tanto hacia el norte como hacia el sur de la carretera federal existente, y un porcentaje de pesados se desconsolida y tiene como destino final la Ciudad de La Paz.



Imagen 9-1 Vista aérea del Puerto de Pichilingue. Fuente: Elaboración propia.

Las vialidades que soportan estos tráficos presentan los criterios de diseño adecuados para canalizar estos tráficos, aunque la carpeta de rodamiento no está en las mejores condiciones, especialmente en tramos que canalizan mayor volumen de tráfico pesado, y varias secciones no cumplen con el nivel de servicio y capacidad necesaria.

Por otra parte, en la actualidad, en el libramiento existente se aprecian problemas de congestión, ya que la sección de la vialidad es de un carril por sentido y en diversos puntos hay semáforos y cuatro

altos innecesarios, que congestionan y no regulan adecuadamente el tráfico.

La actividad de fraccionamiento de carga (desconsolidación) para pasar de unidades grandes a unidades más pequeñas que hagan la distribución urbana de mercancías de acuerdo a la normativa existente (máxima capacidad de carga de 3.5 toneladas en el centro de la ciudad), se realiza una vez en los destinos finales, por lo que se debería considerar la creación de un polígono industrial cercano al puerto, con el fin de disponer los espacios necesarios para realizar una transferencia de cargas a vehículos de dimensiones menores, realizar un parque de estacionamiento y de maniobra para los vehículos más grandes, y de esta manera, poder realizar el fraccionamiento oportuno para distribuir de manera adecuada a la central de abastos, mercados municipales, polígonos industriales, y/o centros comerciales.

En lo que concierne a la normativa aplicable, se concluyó que la legislación relativa a las leyes de transporte de mercancías está bastante completa en lo que respecta a la legislación federal y estatal. Sin embargo, es evidente la falta de legislación en el ámbito municipal. Se puede mejorar e implementar mayor regulación en lo que corresponde a señalización vertical, regulación horaria, carga y descarga, y demás normas y leyes con el fin de mejorar la calidad de vida de los transportistas, así como el de la propia ciudadanía. De esta manera se conseguiría limitar y restringir los accesos al centro de la ciudad. Aún se debe restringir más la legislación municipal para favorecer y mejorar el tránsito vehicular en la zona centro.

Otro aspecto muy importante a considerar, es el principal problema que genera el tránsito de vehículos pesados, es decir, las externalidades negativas que genera sobre la población. Son especialmente notorios el empeoramiento de la calidad del aire, la contaminación acústica, y el incremento de accidentalidad o el deterioro de la seguridad vial.



Imagen 9-2 Tractocamión de doble remolque en Av. Forjadores. Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de alejar de la mancha urbana estos impactos negativos, se han considerado ya medidas de desincentivación del uso del vehículo privado, y específicamente en el caso del transporte de carga, crear la infraestructura adecuada que permita alejar estas actividades de la mancha urbana.

En ese sentido, conviene planear la infraestructura que lejos de la Ciudad de La Paz, soporte la actividad del transporte de carga. Del mismo modo, se debe mejorar el señalamiento de la infraestructura actual con criterios de atención y prohibición, especial atención a los peatones y ciudadanos que empleen modos de transporte no motorizado, y demás detalles considerando la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.

En relación a la medición, legislación y normativización relativa a las externalidades, en concreto, la calidad del aire, el ruido y la seguridad vial, existe un gran camino que recorrer.

Por todo lo anterior se ha definido como objetivo estratégico rector del presente Plan de Transporte de Carga en la Ciudad de La Paz, el disminuir las externalidades negativas generadas por el transporte

de carga, proporcionando el marco de gestión para disminuir el flujo de vehículos pesados en el núcleo de la ciudad, con el fin de mejorar las condiciones de vida del ciudadano.

Esto se traduce en la propuesta de una serie de objetivos específicos para los fines del presente plan:

TC.1. Proponer la ampliación del marco legal regulatorio con el fin de mejorar la gestión del flujo de vehículos pesados por medio de normas y reglamentos. Para ello, se definirán cláusulas orientadas a la regulación temporal o definitiva de los horarios de circulación de pesados en las vialidades céntricas, así como la implantación de zonas determinadas de carga/descarga, y demás normas de regulación vial.

TC.2. Proporcionar un esquema de generación y aprovechamiento de infraestructura logística que contribuya a concentrar y mejorar la movilidad de los vehículos de carga pesada. Se debe considerar la inversión en nuevas infraestructuras, establecer un gran nodo logístico e incentivar el aprovechamiento de los espacios subutilizados.

TC.3. Incentivar e implementar mejoras para minimizar y disminuir las externalidades creadas por el tránsito pesado.

Los Programas de actuación que se creen para cumplir los objetivos anteriores se deberán implementar paulatinamente y con la autorización y el respaldo de los agentes involucrados.

## 9.1. Ampliación del Marco Legal Regulatorio

### 9.1.1. Objetivo general

Disminución de las externalidades negativas generadas por el transporte de carga, proporcionando el marco de gestión normativo y regulatorio con el fin de mejorar las condiciones de vida del ciudadano.

### 9.1.2. Objetivo específico

Mejorar la gestión del flujo de vehículos pesados por medio de normas y reglamentos.

### 9.1.3. Estrategia

Ampliar el marco legal regulatorio municipal con el fin de mejorar la gestión del flujo de vehículos pesados por medio de normas y reglamentos, definiendo cláusulas orientadas a la regulación temporal o definitiva de los horarios de circulación de pesados en las vialidades céntricas, así como la implantación de zonas determinadas de carga/descarga, y demás normas de regulación vial.

### 9.1.4. Acciones

En lo respectivo, las propuestas sobre la normativa aplicable, se consideran importantes las siguientes:

#### **Propuesta de adhesión de nuevas normas en la reglamentación municipal correspondiente al transporte de mercancías**

Tal y como se ha identificado en el Diagnóstico, existe una interesante oportunidad de mejora de la reglamentación y regulación en el ámbito municipal.

La normativa federal y estatal regulan fundamentalmente los pesos y dimensiones, y la municipal también propone una gestión basada en permisos de circulación para vehículos pesados. Sin embargo no se especifican temas clave para la gestión de la Distribución Urbana de Mercancías (horarios, pesaje, aspectos punitivos, parque vehicular,...).

En ese sentido, se propone la realización de un plan de inclusión y mejora de la normativa. Estas modificaciones deben ser impulsadas por la Administración, contando para ello con sus servicios jurídicos, con objeto de otorgar validez y sustento legal necesario.

Numerosos artículos se podrían adherir a la Legislación Municipal, en concreto al “Reglamento de Tránsito del Municipio de La Paz”. A continuación se citan varias propuestas:

ARTÍCULO 175.- CLAUSULA A.- *“Las unidades con un peso superior a las 3.5 toneladas que circulen y transporten mercancías por la zona, deberán acatarse a los horarios definidos en las señalizaciones pertinentes al transporte de carga localizados en la trama urbana”.*

ARTÍCULO 175.- CLAUSULA B.- *“La autoridad de tránsito integrada al gobierno del municipio de La Paz está facultada para la aplicación de una multa que va desde los diez salarios mínimos hasta los cincuenta, por infringir cualquier tipo de señalización de la zona pertinente al transporte de mercancías, dejando a criterio del agente de tránsito la cantidad a multar”.*

ARTICULO 175.- CLAUSULA C.- *“Se tendrá un registro de las unidades que transiten por la zona, por lo que si un infractor es retenido tres o más ocasiones por conducta inapropiada, se suspenderá (temporal o definitivamente) la licencia para operar la unidad en cuestión”.*

ARTICULO 175.- CLAUSULA D.- *“toda unidad que circule con finalidad de transportar mercancías deberá presentar un documento que enmarque que las características del vehículo son las adecuadas para circular por la ciudad sin perjudicar el medio ambiente a través de la emisión desmesurada de Gases de Efecto Invernadero (GEI’s)”.*

La normativa y los reglamentos que se propongan y se establezcan en la legislación municipal de La Paz deberán acatarse, y para ello se debería realizar una publicación oficial y diversos talleres y foros con el fin de comunicar y facilitar ejemplos de aplicación de los respectivos casos.

**Propuesta de refuerzo y mejora de la señalización vehicular y control de seguridad vial para el tráfico de vehículos pesados**

Del mismo modo, en lo que respecta a la señalización vertical, se ha detectado una necesidad de refuerzo e incremento del número y colocación de señales de información y restricción de paso. Para fundamentar la propuesta a este respecto, se presenta la necesidad de abordar un estudio completo de señalamiento (sembrado y tipología).

Para la realización de este estudio se empleará la norma NOM-034-SCT2-2010, norma que especifica las formas y dimensiones, así como ubicación del señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

Además, se debe plantear la posibilidad de generar señalización adicional, de aplicación en la Ciudad de La Paz, que proporcione la adecuada información y que esté alineada con las mejoras normativas contenidas por el plan anterior.

Este proyecto debe ser objeto en primera instancia de una consultoría de detalle, que proporcione un proyecto concreto.

Como ideas, o propuestas preliminares, se propone la mejora de:

**Señalización Principal:** restricciones para el transporte de carga que ingrese y atraviese la Ciudad de La Paz.



**Señalización Secundaria:** indica las restricciones específicas pertinentes que se presentan en la zona centro de la ciudad.



El plan tendrá como principales objetivos, el refuerzo y mejora del sembrado de señales en los puntos clave dentro de la red urbana y los principales puntos de acceso a la Ciudad de La Paz.

El objetivo a largo plazo sería reducir el acceso de tracto camiones a la Ciudad de La Paz, permitiendo únicamente la entrada de los vehículos C2 y C3.

En la siguiente tabla se muestra la clasificación oficial de las especificaciones del transporte de mercancías que transitan por las vialidades nacionales, en concreto la NOM-012-SCT-2-2008.

Mediante la señalética vertical y las nuevas normas en la reglamentación municipal, se deberán establecer y delimitar las vialidades por las que los tracto camiones podrán transitar y operar. En las siguientes imágenes se proponen algunas opciones, aunque se considera oportuno realizar un estudio exhaustivo de la delimitación exacta de las mismas.

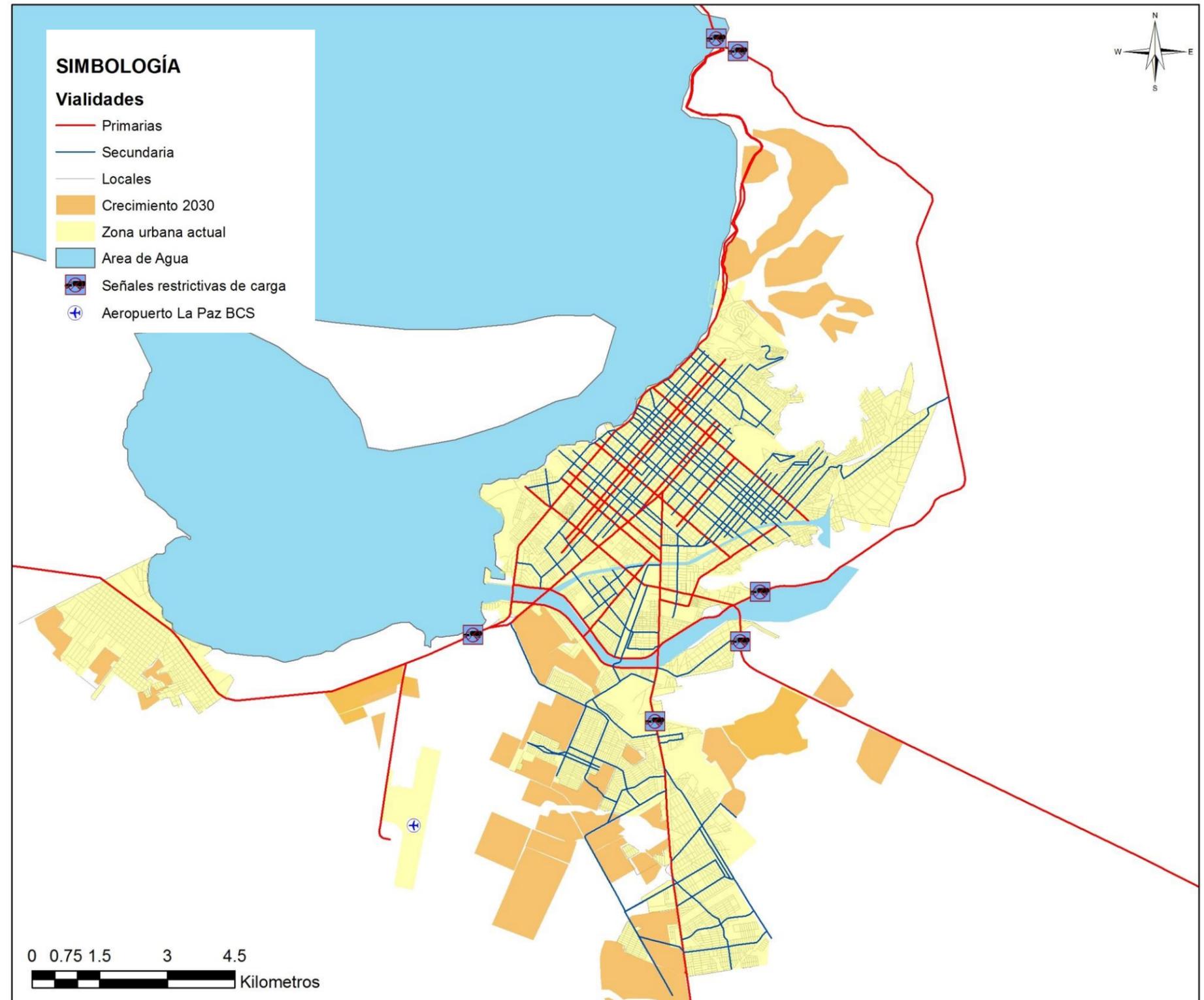
AUTOBUS ( B )							
NOM.	No. EJES	No. LLANTAS	CONFIGURACION DEL VEHICULO	PESO BRUTO VEHICULAR (t)			
				ET y A	B	C	D
B2	2	6		17,5	16,5	14,5	13,0
B3	3	8 a 10		21,5	19,0	17,0	16,0
				24,5	23,0	20,0	18,5
B4	4	10		27,0	25,0	22,5	21,0
CAMION UNITARIO ( C )							
C2	2	6		17,5	16,5	14,5	13,0
C3	3	8 a 10		21,5	19,0	17,0	16,0
				24,5	23,0	20,0	18,5
CAMION-REMOLQUE ( C-R )							
C2-R2	4	14		37,5	35,5	NA	NA
C3-R2	5	18		44,5	42,0	NA	NA
C2-R3	5	18		51,5	47,5	NA	NA
C3-R3	6	22		44,5	41,0	NA	NA
TRACTOCAMION ARTICULADO ( T - S )							
T2-S1	3	10		27,5	26,0	22,5	NA
T2-S2	4	14		34,5	31,5	28,0	NA
T2-S3	5	18		41,0	39,0	34,5	NA
T3-S1	4	14		34,5	32,5	28,0	NA
T3-S2	5	18		41,5	38,0	33,5	NA
T3-S3	6	22		48,0	45,5	40,0	NA

Imagen 9-3. Especificaciones del transporte de mercancía en las vialidades. NOM-012-SCT-2-2008.

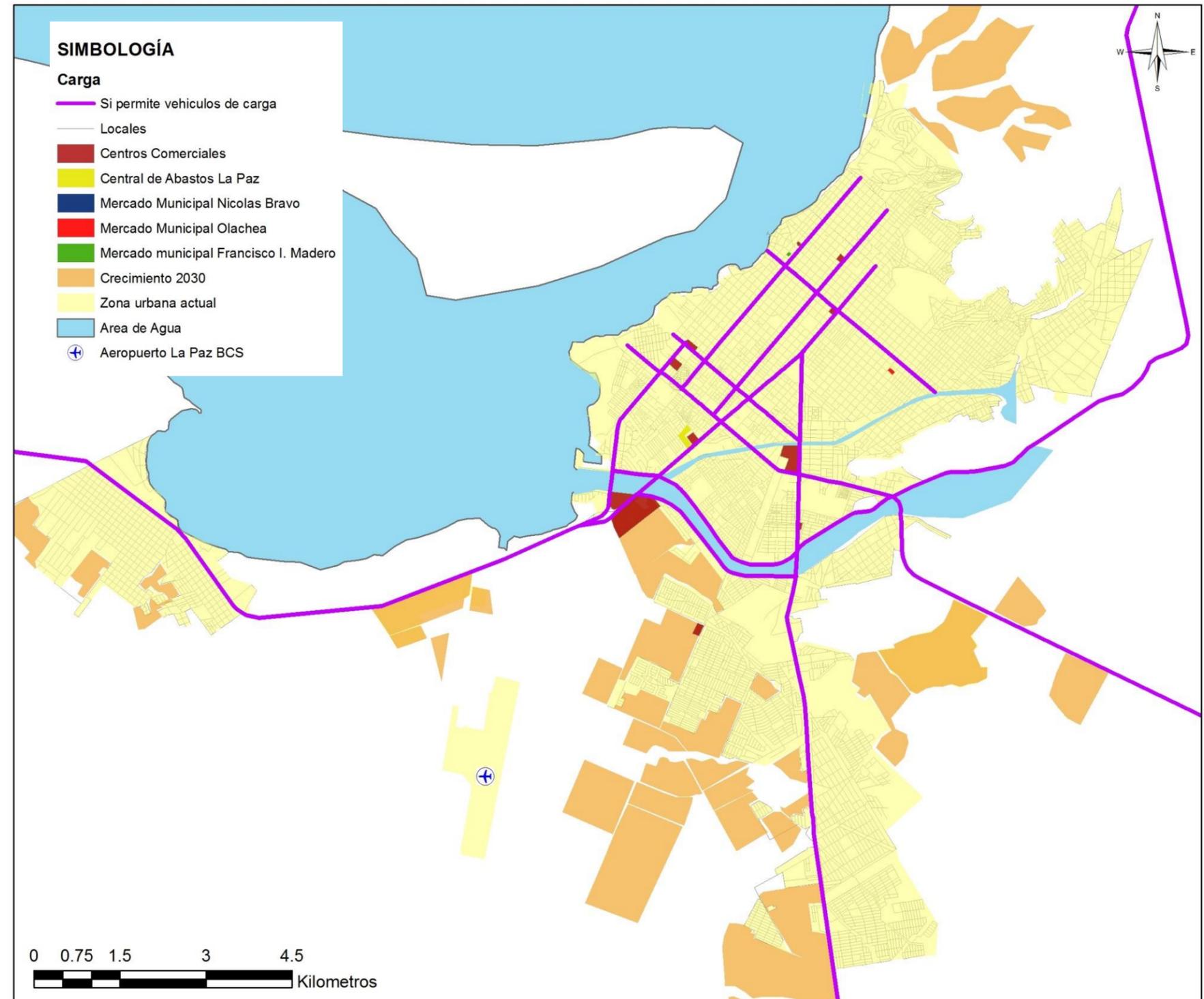
En la siguiente imagen se representan las señales verticales que deberían restringir la entrada a la ciudad a los vehículos de carga a largo plazo, año 2030.

Plan de movilidad

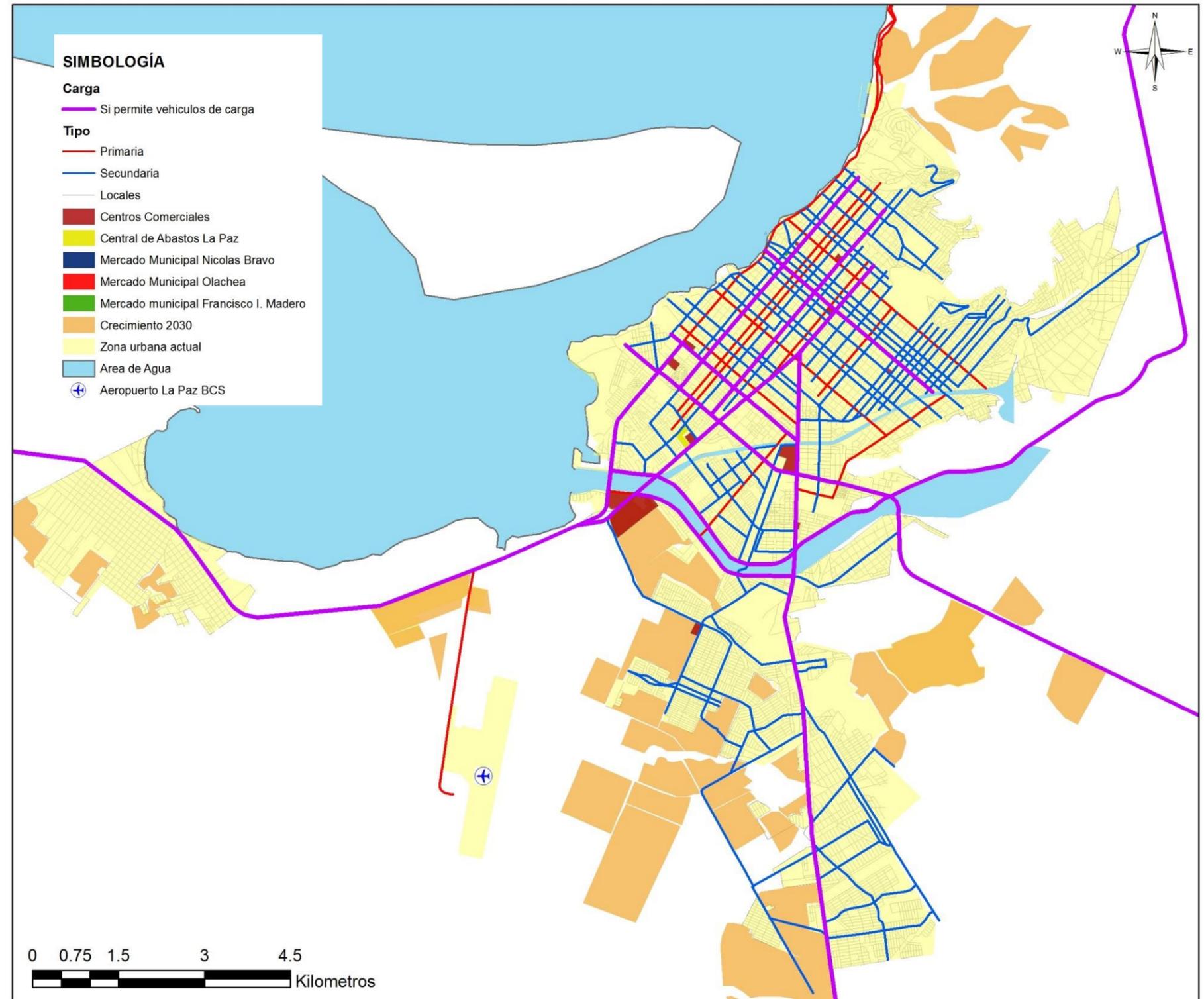
144



Vialidades propuestas para el tránsito de los tracto camiones en la Ciudad de La Paz.



Vialidades propuestas para el tránsito de los tracto camiones en la Ciudad de La Paz (la misma imagen anterior), y las vías primarias y secundarias.



**Implantación de zonas determinadas de carga/descarga para comercios y/o centros de abasto e industrias**

La distribución urbana de mercancías genera en la actualidad un problema de congestión, por lo que conviene pensar en implantar la señalética vertical que de acuerdo a las mejoras normativas a desarrollar en la iniciativa anterior, restrinja la carga y descarga y los horarios, así como la regulación del espacio físico sobre el que se realiza esta actividad.

Se propone, en este punto, la realización de un estudio que contemple una gestión de la demanda basada en otorgar franjas de horario diferenciadas para las empresas autorizadas, considerando para ello las horas pico y las horas valle. El estudio debe considerar la propuesta consensuada por todos los agentes, especialmente por las entidades de gobierno involucradas, transportistas, empresas logístico/comerciales y la CANACAR.

Esta iniciativa, al igual que la anterior, deberá ser fundamentada por un estudio realizado por una consultoría de detalle que especifique la ubicación exacta de cada una de las señales verticales.

A continuación se plantea un ejemplo de lámina vertical, es una simple propuesta de señalamiento de carga/descarga:



Imagen 9-4 Propuesta señalamiento de carga/descarga. Fuente: Elaboración propia.

El sembrado de la señalética vertical se encuentra basado en la ubicación de los principales polos de concentración de los comercios en el centro de La Paz.

La ubicación específica de las señalizaciones, está directamente relacionada con la cantidad de establecimientos a cubrir, a lo cual se propone la colocación de letreros con una separación mínima de 100 metros entre cada una, dentro de las zonas de carga y descarga. Se consideran 500 establecimientos comerciales con necesidad del señalamiento de carga/descarga.

**9.1.5. Implementación**

Los resultados esperados con este Plan son:

- Mayor eficiencia en la reglamentación.
- Reducción de las entradas al centro de la ciudad de los vehículos pesados, obteniendo una mayor fluidez y seguridad.
- Mayor orden del tránsito de los vehículos de 3,5 toneladas y la regulación del abastecimiento de los comercios

La implementación de este Programa de actuación es relativamente sencilla y se puede realizar en un corto periodo de tiempo.

<b>PRIORIDAD</b>	<b>ALTA</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>CORTO PLAZO</b>
<b>AGENTES IMPLICADOS</b>	<b>AYUNTAMIENTO</b>
	<b>SCT</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	
<i>Adhesión de nuevas normas en la reglamentación municipal correspondiente al transporte de mercancías</i>	
	\$ 300,000.00 MXN
<i>Refuerzo y mejora de la señalización vehicular y control de seguridad vial para el tráfico de vehículos pesados</i>	
	\$ 1,000,000.00 MXN
<i>Implantación de zonas determinadas de carga/descarga para comercios y/o centros de abasto e industrias</i>	
	\$ 1,500,000.00 MXN

## 9.2. Desarrollo, modernización y creación de nueva infraestructura

### 9.2.1. Objetivo general

Disminución de las externalidades negativas generadas por el transporte de carga, proporcionando vías alternas para propiciar el desarrollo económico de una manera más sustentable y productiva.

### 9.2.2. Objetivo específico

Concentrar y mejorar la movilidad de los vehículos de carga pesada.

### 9.2.3. Estrategia

Proporcionar un esquema de generación y aprovechamiento de infraestructuras, tanto logística como vial, considerando la inversión en nuevas infraestructuras, finalizando las que se encuentran en proceso y aprovechando los espacios subutilizados para potenciar el desarrollo económico.

### 9.2.4. Acciones

Las acciones concretas que se consideran en el presente Plan son las indicadas a continuación:

#### **Fomento del empleo de espacios consolidados para actividades logísticas**

La distribución y asignación de usos de suelo es una labor, estratégicamente hablando de vital importancia para el aprovechamiento y la ordenada planificación de cualquier urbe. Por ello, tal y como se ha mencionado en el diagnóstico, existen diversos polos de desarrollo que funcionan como centros de distribución y fraccionamiento de mercancías.

Además de los centros logísticos existentes en cada una de las empresas de gran tamaño y centros comerciales o supermercados, se debería de considerar la ubicación de un espacio logístico en el que se realice la creación de un polígono industrial cercano al puerto, con el fin de disponer los espacios necesarios para realizar

una transferencia de cargas a vehículos de dimensiones menores, realizar un parque de estacionamiento y de maniobra para los vehículos más grandes, y de esta manera, poder realizar el fraccionamiento oportuno para distribuir de manera adecuada la mercancía necesaria a la central de abastos, mercados municipales, polígonos industriales, centros comerciales y/o comercios situados en la mancha urbana de la Ciudad de La Paz.



Imagen 9-5 Puerto de Pichilingue. Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, se podría obtener una mejora en la distribución urbana de mercancías, ya que mediante esta acción y las acciones del marco legal regulatorio se podría potenciar el uso de camiones de un peso máximo de 3.5 toneladas y fomentar el uso de estos camiones en la zona centro; evitando la entrada de tracto camiones de gran dimensión a la ciudad.

Se propone en este punto, un análisis detallado de la ubicación y funcionamiento de la Distribución Urbana de Mercancías (DUM) que permita, por un lado, identificar todos los comercios que requieran de grandes volúmenes de abasto, y el acceso a los mismos, y por otro, identificar al mismo tiempo los espacios sub-utilizados, para proponer medidas para su aprovechamiento o recuperación para la

ciudad de estos espacios, proponiendo el uso de suelo acorde a las necesidades existentes en el mencionado lugar.



Imagen 9-6 Ejemplo de centro logístico. Fuente: [www.mercadona.es](http://www.mercadona.es)

Como propuesta se estima oportuno una plataforma logística en las cercanías del puerto y con acceso desde el libramiento, que disponga de 2.5 hectáreas destinadas a polígonos industriales (las 10 empresas de mayor tamaño que operan en la distribución de mercancías en La Paz), 2 Has para el patio de maniobras, estacionamientos y otros usos, y 0.5 Has destinadas a las vialidades y maniobrabilidad de accesos. Esto implica una superficie total de 5 Has destinadas al nodo logístico.

#### **Desarrollo, creación y mantenimiento de la infraestructura vial**

Existen actuaciones necesarias para mejorar y proporcionar una mayor fluidez y confort a todos los usuarios y, especialmente, para el tráfico de vehículos pesados, teniendo en cuenta el nocivo efecto que tienen sobre la población (externalidades negativas).

En el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de La Paz, PDUCP La Paz, se indican diversas actuaciones contempladas a futuro, fundamentalmente, nuevas vialidades planteadas, resolución de nodos conflictivos, puentes que conecten y enlacen el centro urbano con los fraccionamientos construidos a lo largo del bordo, un libramiento externo y distante a la población, y

demás infraestructura que proporcione fluidez, seguridad y comodidad a los ciudadanos y resto de usuarios del sistema de transporte.

No obstante, conviene en este punto específico del tránsito de carga hacer hincapié en la importancia de dos actuaciones concretas:

- Conectar la trama urbana y los asentamientos al otro lado del bordo mediante puentes.
- Construir el libramiento carretero que permita liberar el transporte de carga de zonas densamente pobladas.

Ambas actuaciones se consideran necesarias a medio y largo plazo, respectivamente, por motivos funcionales (nivel de servicio de las vialidades), y para reducir las externalidades negativas generadas por el tránsito de carga.



Imagen 9-7 Puentes prioritarios y a largo plazo. Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en lo que respecta al libramiento, del 2006 al 2012 se ha registrado un aumento del 50% del tráfico de carga en el puerto de Pichilingue. Si esta tendencia continúa a lo largo de los próximos años, para el año 2030 será necesaria una infraestructura que

proporcione mayor fluidez al libramiento carretero existente en la actualidad.

En estos momentos, cada vez que un buque atracó en el puerto de Pichilingue o en el puerto de La Paz, descarga 220 tracto camiones y esto implica un gran tránsito de pesados en las vialidades, y en las cercanías a la Ciudad de La Paz.

Para el libramiento carretero se sugiere, dado el importante tránsito de pesados que soportará, una sección mínima de 2 carriles por sentido de circulación, limitación de accesos y cruces con otras vialidades a distinto nivel.



Imagen 9-8 Libramiento propuesto dirección sur y norte. Fuente: Elaboración propia.

Estas mejoras a lo largo del tiempo se deberán estudiar y plantear conjuntamente con las entidades del gobierno involucradas, la SCT y

una consultoría de detalle que elabore el documento pertinente (proyecto ejecutivo).

### 9.2.5. Implementación

Con este Programa se logrará:

- Reordenar los espacios logísticos actuales.
- Mayor aprovechamiento de los usos del suelo.
- Mejor y más segura infraestructura vial.
- Mejor accesibilidad y mayor rapidez al tránsito de vehículos pesados para incidir lo menos posible en la Zona Conurbada de La Paz.

Este segundo Programa tiene más complejidad que el anterior debido a las actuaciones y los tiempos necesarios para la realización de los mismos. Los agentes involucrados en este caso pueden ser muy variados. Por una parte, el municipio siempre estará de alguna manera involucrado, pero a medida que nos alejamos del centro urbano e intervenimos en el libramiento carretero exterior, o incluso en las carreteras federales, estaremos involucrando al Estado de Baja California Sur e incluso a la Federación.

La prioridad de cada una de las actuaciones estará en ciertos casos limitada por sus plazos de ejecución.

Fomento del empleo de espacios consolidados para actividades logísticas	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO Y LARGO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO ESTADO
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 60,000,000.00 MXN

Desarrollo, creación y mantenimiento de la infraestructura vial	
a) Conectar la trama urbana y los asentamientos al otro lado del bordo mediante puentes	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO Y LARGO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO ESTADO FEDERACIÓN (SCT)
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 1,480,000,000.00 MXN
b) Construir el libramiento carretero que permita liberar el transporte de carga de zonas densamente pobladas	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	LARGO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO ESTADO FEDERACIÓN (SCT)
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 175,000,000.00 MXN

### 9.3. Medición y mitigación de externalidades negativas

#### 9.3.1. Objetivo general

Disminución de las externalidades negativas generadas por el transporte de carga, proponiendo programas, planes y estrategias que planteen la medición y regulación de las distintas externalidades mencionadas (calidad del aire, ruido y accidentalidad).

#### 9.3.2. Objetivo específico

Incentivar e implementar mejoras para minimizar y disminuir las externalidades creadas por el tránsito pesado.

#### 9.3.3. Estrategia

Del mismo modo en que se han abordado los anteriores programas de actuación, en lo que respecta al Plan de Medición y Mitigación de Externalidades Negativas ocasionadas por el transporte de carga, se promueve y se sugiere implementar y aplicar la legislación federal pertinente.

Para cada una de las acciones que se propone implementar, será necesario un plan de trabajo y un equipo de consultoría que será la encargada de coordinar y establecer una comunicación entre todas las entidades involucradas.

#### 9.3.4. Acciones

Las acciones concretas que se consideran en el presente Plan son las indicadas a continuación:

#### **Fomento del Transporte de Mercancías Sustentable**

Debido a la actual situación existente en todas las grandes urbes relacionada con el medio ambiente y la preocupación social respecto a este ámbito, se considera necesaria y oportuna la implantación de planes que mitiguen estos problemas.

El principal eje de actuación se basa en la difusión en el sector del autotransporte de un mecanismo de obtención de financiamiento para la mejora del equipo y operaciones.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha impulsado la creación de la NAMA enfocada al sector del transporte de mercancías. Es preciso difundir estos mecanismos tanto a las grandes, como a las medianas y pequeñas empresas ubicadas en la Ciudad de La Paz, con objeto de que éstas implementen Programas de Transporte Limpio y Esquema de Sustitución Vehicular.

La NAMA (Nationally Appropriate Mitigation Actions) busca crear un marco para incentivar la participación de entidades, privadas y de gobierno, en un esfuerzo conjunto por reducir el impacto en el medio ambiente, con la aprobación y reconocimiento de la Organización de Naciones Unidas, a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

En concreto, las dos iniciativas planteadas por la SEMARNAT para aplicar las NAMA's en el sector del transporte de carga, están orientadas a la reducción de gases de efecto invernadero.

Por una parte, existe el Programa NAFIN, que está enfocado a atender las necesidades de los pequeños y medianos transportistas con la finalidad de otorgar financiamiento para la adquisición de vehículos pesados con una edad máxima de 6 años, con el fin de eliminar los camiones y tracto camiones de más de 10 años de antigüedad.

Por otra parte, el Programa de Transporte Limpio está orientado hacia la reducción de consumo de combustible, costos de operación y emisión de GEI.

Para ello se han impartido numerosos cursos de capacitación en diferentes empresas, obteniéndose así ahorros en combustible desde un 6% hasta un 50%.



Ilustración 3 Programa de Transporte Limpio implantado por SEMARNAT.

Por lo tanto, se plantea impulsar esta iniciativa de manera conjunta entre la SEMARNAT, la CANACAR, transportistas y el Municipio de La Paz. Es imprescindible la comunicación directa con SEMARNAT para poder iniciar un programa con los agentes involucrados y comenzar una relación directa entre todos.

### **Medición y Regulación de la Calidad del Aire**

Como se ha mencionado anteriormente en el diagnóstico, sin que hasta el momento haya presentado un grave problema ambiental, la calidad del aire en la Ciudad de La Paz es mejorable.

A esto han contribuido el incremento poblacional, la dispersión de la mancha urbana, el crecimiento del parque vehicular, el incremento del transporte de mercancías y la dependencia de las operaciones de las instalaciones termoeléctricas de la CFE.

Es previsible, como ya se ha comentado, que la actividad económica de La Paz sea aún mayor en un futuro, afectando directamente a la calidad de vida de los ciudadanos.

Si bien la zona industrial se ha alejado de la mancha urbana, ubicándose en la periferia y al otro lado del bordo, las vialidades encargadas de canalizar los tráficós de largo recorrido se han quedado insertas dentro de la trama urbana.

Por este motivo, en la medida en que se tengan nuevas propuestas en vialidades, aumentos del porcentaje de pesados y demás incrementos en el tránsito vehicular, se debe pensar en un escenario de medición y regulación que fije las normas de emisiones máximas y permita justificar actuaciones de infraestructura, considerando

como una componente de peso, la generación de emisiones de gases de efecto invernadero.

Considerando este marco, se hace necesaria una medición intensiva de los niveles de emisión sobre los corredores con mayor flujo de pesados, fundamentalmente el libramiento norte. Por lo tanto, se propone la realización del plan de medición. El plan, a ser desarrollado en el corto plazo, debe proponer la periodicidad y metodología para realizar las mediciones, así como la metodología para llevar un registro adecuado de la medición de la calidad del aire.

Para poder mejorar la calidad del aire, preferentemente en las zonas urbanas, como es el caso de la Ciudad de La Paz, es indispensable que, entre otras medidas, los vehículos automotores generen menores emisiones de contaminantes, introduciendo aquellas tecnologías que permitan contar con vehículos automotores más limpios y eficientes. Como iniciativa muy pionera en este ámbito, existe la opción de implantar los vehículos eléctricos de mercancías dentro de la ciudad, vans y camionetas de 3.5 toneladas o también se pueden incentivar los Planes propuestos por la SEMARNAT relacionados con las NAMA's enfocadas al sector del transporte de mercancías ya mencionados.

Del mismo modo, para reforzar el compromiso sustentable del presente PIMUS, se propone que las Normas Municipales que se adopten, sean las implantadas Normas Federales, y que sea el propio municipio el que impulse las acciones punitivas correspondientes.

Las normas oficiales mexicanas (NOM) a las que deberá apegarse para cumplir en materia ambiental son:

NOM-076-SEMARNAT-2012: establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del sistema del escape, así como hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la

propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg nuevos en planta.

NOM-045-SEMARNAT-2006: Protección ambiental; vehículos en circulación que usan diésel como combustible; límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

En la actualidad existe un grupo de trabajo ciudadano que está involucrado en la medición de la calidad del aire, con metas de mejorar, participar, medir y publicar los avances obtenidos.

### **Medición y Regulación de la Contaminación Acústica**

La contaminación acústica es otra externalidad negativa que debe ser medida, monitoreada y mitigada. Para ello, también se recomienda establecer un Programa para la Medición del Ruido, en especial en las inmediaciones del libramiento.

Dentro de este Programa, se debe impulsar la creación de una norma (con base a la existente a nivel federal) que permita regular esta externalidad, y que fije los umbrales de tolerancia que determinen la adopción de medidas de mitigación (colocación de pantallas acústicas, muros vegetales, desarrollo de nueva infraestructura,...).

Una de las acciones a realizar es el establecimiento de estaciones de monitoreo y medición en los puntos de mayor congestión vial, en los accesos a la ciudad y en la zona centro de La Paz, para medir los decibelios y sus radios de influencia.

Esta propuesta tiene gran relación con la anterior y del mismo modo se propone la implantación de la normativa federal al ámbito municipal y la regulación y coordinación de la medición de la misma.



Imagen 9-9 Tracto camiones estacionados en la calle Revolución de 1910.  
Fuente: Elaboración propia.

### Legislación y normativa aplicable en Seguridad y Educación Vial

Esta última propuesta de actuación viene encaminada a incrementar la seguridad vial para los peatones y usuarios de modos no motorizados. Como ya se analizó en la fase de Diagnóstico, la seguridad vial y la educación vial en La Paz deben mejorar considerablemente debido a la gran cantidad de accidentes que se registran cada año, en concreto, el incremento exponencial percibido el último año es un claro ejemplo de ello.

Por esta razón se propone impulsar un refuerzo de la legislación y normativa en lo relativo al transporte de carga y la seguridad vial. Se debe preparar un plan para la mejora de los sistemas de protección, amortiguadores de impacto, y demás elementos de seguridad.

En la ejecución de nuevas vías y el mejoramiento de las existentes debe priorizarse en el diseño la seguridad vial, en particular en relación con los dispositivos y medidas necesarias para la

disminución de accidentes viales, además de aplicar de manera correcta el reglamento de tránsito del Municipio de La Paz.

Para esto, existen principalmente tres normas y sus complementos:

- Ley de Tránsito Terrestre para el Estado y Municipios de Baja California Sur.
- Reglamento de tránsito del municipio de La Paz.
- La norma N-PRY-CAR-10-04-001/05, correspondiente al Proyecto de Señalamiento y Dispositivos de Seguridad en Calles y Carreteras; Proyecto de Dispositivos de Seguridad; Ejecución de Proyectos de Dispositivos de Seguridad.

Esta última norma contiene los criterios para la ejecución de los proyectos de dispositivos de seguridad para carreteras y vialidades urbanas, realizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT. La norma contiene los elementos para diseñar los sistemas de dispositivos que permitan mejorar el nivel de la carretera y vialidad urbana, facilitando a los usuarios su utilización segura y eficiente: barreras de protección, amortiguadores de impacto, dispositivos para el control de la velocidad, rampas de frenado de emergencia, cercas, etc.

Finalmente, se debe promover y considerar la educación vial como un factor indispensable para el sector del transporte de carga.

Impartir cursos específicos de capacitación en seguridad vial y educación vial es una acción necesaria y urgente. Todas las empresas relacionadas con el transporte de mercancías deberían formar y capacitar a los conductores de unidades tanto pesados como de mediana carga.

Estos cursos se podrían impartir al mismo tiempo que los de capacitación para la reducción de GEI, costos de operación y consumo de combustible, por ello, esta medida se podría implantar al mismo tiempo que la relativa al Fomento del Transporte de Mercancías Sustentable.

### 9.3.5. Implementación

Los resultados que se obtendrán con ese Programa son:

- Actualización del parque vehicular de transporte de mercancías.
- Conducción vial más eficiente.
- Disminución de contaminación (emisiones y ruido).
- Actualización de elementos de seguridad vial.
- Mayor conciencia en transportistas respecto a la seguridad vial.

El Programa de mejora de las externalidades, al igual que el plan de normativa aplicable, se puede ejecutar y realizar en un corto periodo de tiempo y valorar los resultados a medio plazo.

Para ello, los agentes involucrados intervendrían en todos los niveles, es decir, a nivel municipal, estatal y federal. Los municipios y el estado serían los más involucrados en los planes, pero relacionándose con el ámbito federal debido a que parte de la normativa a aplicar como base sería la establecida por la SEMARNAT.

Tanto la difusión e implantación de las NAMA's, la regulación de la calidad del aire, la regulación de la contaminación acústica y la normativa aplicable en la seguridad vial y educación vial se deberán realizar al mismo tiempo y a corto y medio plazo.

Es obvio que la implantación será complicada debido a la resistencia de los usuarios y el miedo al cambio, pero es importante establecer un marco de divulgación desde un comienzo para ir orientando e informando a todos los involucrados en el proceso.

<i>Fomento del Transporte de Mercancías Sustentable</i>	
PRIORIDAD	ALTA
IMPLANTACIÓN	CORTO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO ESTADO FEDERACIÓN (SEMARNAT)
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 3,000,000.00 MXN

<i>Medición y Regulación de la Contaminación Acústica</i>	
PRIORIDAD	ALTA
IMPLANTACIÓN	CORTO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO ESTADO FEDERACIÓN (SEMARNAT)
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 10,000,000.00 MXN

<i>Medición y Regulación de la Calidad del Aire</i>	
PRIORIDAD	ALTA
IMPLANTACIÓN	CORTO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO ESTADO FEDERACIÓN (SEMARNAT)
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 10,000,000.00 MXN

<i>Legislación y normativa aplicable en Seguridad y Educación Vial</i>	
PRIORIDAD	ALTA
IMPLANTACIÓN	CORTO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO ESTADO FEDERACIÓN (SEMARNAT)
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 10,000,000.00 MXN

## 10. PLAN DE TRANSPORTE MARÍTIMO

La Ciudad de La Paz se encuentra ubicada en una zona específica de frente de agua, que se encuentra acompañada de una zona costera con una extensión aproximada de 20.25 km desde el Centenario hasta el hotel Marina La Paz. En un tramo del frente de agua se encuentra ubicado el Malecón de la ciudad, que cuenta con una extensión costera de 3.66 Km aproximados, localizado en la zona comercial de la ciudad, en concreto, la avenida Álvaro Obregón.

El propósito de este plan, es hacer una integración modal con la movilidad terrestre y los servicios marítimos que se ofrecen en la zona generadora del estudio.



Imagen 10-1 Malecón de la Ciudad de La Paz. Fuente: Elaboración propia.

En esta zona marítima se tienen 5 lugares de posicionamiento de embarcaciones de carácter privado, donde el acceso es muy difícil de acceder para embarcaciones y para usuarios que buscan un lugar de generación de actividades turísticas. Por lo tanto, actualmente se carece de una infraestructura especializada y reglamentada para la

Ciudad de La Paz que permita la libre competencia entre las personas que prestan el servicio de las actividades acuáticas a turistas y personas que buscan un servicio adecuado, además que no existe una normativa de espacio público donde se puedan ubicar estas embarcaciones, esto provoca:

- Acumulación de embarcaciones ancladas y/o sin servicios en la zona de costa de la ciudad.
- Al existir diferentes personas que ofrecen el servicio de actividades turísticas como lo son, viajes a la isla Espíritu Santo, visita a nadar con el tiburón ballena, pesca deportiva, buceo y diversas actividades, con la necesidad de la utilización de embarcaciones, no existe un lugar apropiado para concentrar las embarcaciones que den el servicio. Además las personas que buscan el servicio no disponen de un lugar adecuado para esperar y acceder a las embarcaciones.
- No existe reglamentada una tarifa de precios fijos. Para estos servicios se necesita activar la libre competencia tanto para las empresas como para los turistas.
- Existen lugares donde se localizan las embarcaciones, pero no hay una regulación de los horarios en los que se debe de hacer esa actividad.
- Se carece de señalamiento marítimo en los lugares de maniobras, además de la ubicación de bollas de profundidad para que las embarcaciones no maltraten la fauna marina.
- No existen rutas establecidas para las embarcaciones de menor tamaño, se debe regular las velocidades náuticas de algunos espacios y hacerlos cumplir de la mejor forma, con sanciones para los que no las respeten.
- Falta de control para la regulación de las entradas y salidas de embarcaciones, por lo tanto no existe un control por pérdida de embarcaciones y seguridad de los tripulantes y turistas de la zona.

Dicho lo anterior, se debería regular de manera más exhaustiva por medio de un plan que pretenda mejorar y reglamentar los puntos

descritos, esto es para favorecer la mejor convivencia entre los prestadores del servicio y el turista.

## 10.1. Implementación de normatividad

### 10.1.1. Objetivo general

Generar un espacio destinado a establecer el orden de las embarcaciones públicas y privadas, hacer una reglamentación acorde a las necesidades de la zona marítima y establecimiento de la competitividad de los servicios en la Ciudad de La Paz, BCS.

### 10.1.2. Objetivo específico

Reglamentación de normatividad y rutas.

### 10.1.3. Estrategia

- Especificar normatividad y lineamientos para las embarcaciones en La Paz, BCS.
- Regular precios de los diversos servicios que se ofrecen.
- Regular rutas específicas de servicios, horarios y consideración de entradas y salidas de embarcaciones.
- Asignar espacios específicos para la libre competencia de los prestadores del servicio.

### 10.1.4. Acciones

Esto se basa en diferentes formas de atacar la problemática que existe en la actualidad, por lo tanto se tiene que establecer lo siguiente:

#### Reglamentación

Una de las importantes fuerzas de una ciudad como lo es La Paz, BCS, es la importancia de los servicios marítimos que se ofrecen en la ciudad, por lo tanto, es necesario establecer los lineamientos adecuados para regular el flujo de embarcaciones en la ciudad, además de promover con una visión específica la atracción de turistas, con el fin de promover el sector y generar nuevos empleos para la ciudad.

*Especificar normatividad y lineamientos para las embarcaciones en La Paz BCS.*

Se establecerá como normatividad y lineamientos lo siguiente:

1. No se puede tener embarcaciones en lugares no apropiados en la zona marítima, es decir, se tiene que tener un lugar donde se puedan resguardar o sacar las embarcaciones, sino se cumple con esto se pueden tomar sanciones sobre los responsables de las embarcaciones.



Imagen 10-2 Embarcaciones sin atraque fijo. Fuente: Elaboración Propia.

2. Debe de existir un lugar específico donde se concentren todas las embarcaciones.
3. No pueden existir embarcaciones flotando en las aguas costeras por periodos largos (meses), sino se ha notificado actividades de utilización.



Imagen 10-3 Muestran inactividad en embarcaciones que se encuentran en el agua. Fuente: Elaboración propia.

4. Se crearán ubicaciones específicas donde se puedan realizar los desembarcos de manera controlada, otorgando tiempos de las maniobras; estas deberán ser en horas valle de las actividades de la ciudad, para no generar conflictos viales.

*Regular precios en los diversos servicios que se ofrecen.*

Se deben de establecer rangos de precios de los servicios que se ofrezcan:

1. Para esto se deberá de hacer una reestructuración de tarifas, que se establezcan para poder tener rangos de la competitividad del sector.
2. Se deben de organizar a los prestadores del servicio, para poder hacer una unificación de tarifas o rangos, que se establezcan por medio del consumo.
3. Las tarifas estarán reguladas por la SCT y la marina de puertos, para su aprobación.

*Regular rutas específicas de servicios, horarios, consideración de entradas y salidas de embarcaciones.*

Para el establecimiento de los límites estratégicos de las delimitaciones de agua, se pretende poner bollas a lo largo del agua,

que limiten los espacios donde las embarcaciones puedan establecer su recorrido con el fin de lograr tener rutas que ayuden a solucionar la libre navegación en la zona de mar, de la Ciudad de La Paz, esto con el objetivo de condicionar a las embarcaciones para que no se queden mucho tiempo paradas sin sentido.



**Imagen 10-4** Especificaciones de bollas para no entrar a la zona de menor profundidad en Los Cabos BCS. Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestra la propuesta de rutas de recorrido que se pueden establecer en la Ciudad de La Paz, y además para que las embarcaciones conozcan los sitios por donde pueden ir sin necesidad de una inspección física, con el fin de lograr estrategias que permitan la seguridad de las embarcaciones.



**Imagen 10-5** Muestran rutas marítimas de recorrido de embarcaciones en la ciudad. Fuente: Elaboración propia.

*Asignar espacios específicos para la libre competencia de los prestadores del servicio.*

Con el fin de que los prestadores del servicio tengan regulada la libre competencia, se pretende acondicionar un espacio específico en la zona pública del malecón, donde se permita colocar pequeños módulos para que se oferten los servicios de la gente que no tiene la posibilidad de tener un espacio en los negocios del área comercial. Esto con el fin de que la competencia transmita igualdad entre la gente que carece de muchos recursos.

Con esta actividad se busca tener un espacio público de promoción del turismo y además que busca garantizar una estrategia modal con el servicio de transporte público urbano y foráneo que se pretende implantar entre las calles 5 de Mayo e Independencia garantizando la multimodalidad del servicio.



**Imagen 10-6** Zona de espacios destinada a promover los servicios turísticos de embarcaciones. Fuente: Elaboración propia.



**Imagen 10-7** Zona del quiosco, en un extremo destinada a promover los servicios turísticos de embarcaciones. Fuente: Elaboración propia.

Estos tipos de establecimientos serán específicos y como se han integrado en otras regiones del mundo. A continuación se muestran algunos ejemplos de implantación.



Imagen 10-8 Módulos para ofrecer servicios turísticos y venta de artículos.  
Fuente: Beach Troller.

No se permitirá establecer módulos en espacios públicos que no estén destinados a lo largo del malecón, esto permitirá la mejora de la imagen urbana y erradica la publicidad específica de gente que da mal aspecto a la zona.



Imagen 10-9 Publicidad no regulada en el Malecón. Fuente: Elaboración propia.

Al retirar esta propaganda se mejoran las condiciones lineales del malecón, y se le da una vista más agradable para las personas que lo visitan.

### 10.1.5. Implementación

Los resultados que se esperan con la puesta en marcha de este objetivo estratégico son los siguientes:

- Establecer una normatividad en las actividades marítimas y turísticas.
- Establecer tarifas en los diversos servicios turísticos que se brindan.
- Otorgar espacios para promover el turismo de la zona.

Implementación de normatividad e imagen	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 1,100,000.00 MXN

## 10.2. Implementación del sistema de transporte marítimo

### 10.2.1. Objetivo general

Generar un espacio destinado a establecer el orden de las embarcaciones públicas y privadas, hacer una reglamentación acorde a las necesidades de la zona marítima y establecimiento de la competitividad de los servicios en la Ciudad de La Paz, BCS.

### 10.2.2. Objetivo específico

Implementación de un sistema de transporte marítimo público.

### 10.2.3. Estrategia

- Proponer un espacio específico de un muelle público.
- Delimitar lugares, que cuenten con rampas adecuadas, que permitan desembarcar diversos transportes marítimos.

### 10.2.4. Acciones

Para resolver esta necesidad de transporte marítimo de pasajeros turistas, es necesario tomar medidas pertinentes para ubicar un lugar específico que ayude al control de las embarcaciones marítimas para todas las actividades diarias.

Las acciones que se proponen para fortalecer la movilidad del transporte marítimo de la costa de la ciudad de La Paz es lo que contiene el plan a continuación:

*Proponer un espacio específico de un muelle público.*

Se deberá desarrollar una infraestructura que permita resguardar embarcaciones, en la zona marítima de la ciudad, para las personas que no tienen la posibilidad de atracar en muelles privados. Dando preferencia a los servicios de embarcaciones de pasajeros.

Con el fin de contar con un lugar, donde las personas tengan un acceso cómodo y seguro a las diversas embarcaciones que se

encuentren en la zona y que además se ofrezca un servicio de calidad al turista para que crezca la actividad y la economía en la ciudad.

La propuesta del muelle público traerá beneficios que no hay en la actualidad, porque los usuarios para acceder a una embarcación, lo desarrollan en una superficie no apta y en condiciones para que suba gente de la tercera edad, niños y de movilidad reducida sin ayuda de otros, por lo tanto las personas tiene que acceder desde la superficie de la tierra a la embarcación.



**Imagen 10-10** Personas accediendo a las embarcaciones, colocando sus pertenencias o equipos en el piso y en bancas de descanso. Carece de un lugar con sombra y muelle para un mejor acceso. Fuente: Elaboración propia.

No se cuenta con señalamiento de los servicios que brindan las embarcaciones o de los sitios donde pueden estar localizados.

Se carece de un lugar adecuado, donde las personas puedan esperar cómodamente, descansar, acomodar sus pertenencias, etc. por lo tanto el servicio no es el adecuado.



**Imagen 10-11** Muelle que se propone para aprovechar su infraestructura y colocar el lugar para atracar las embarcaciones. Fuente: Elaboración propia.

Para esto se propone utilizar el muelle que está justo atrás del quiosco del malecón con un ramal en dos ubicaciones específicas, hacia la izquierda zona B y hacia la derecha la zona A. Con el fin de tener un espacio designado como se ve en la imagen siguiente:



**Imagen 10-12 Ubicación de las zonas designadas para el muelle público. Fuente: Elaboración propia.**

Para esta propuesta se tiene que generar un proyecto ambiental para ver las condiciones de espacio en la zona y además delimitar los calados máximos de las embarcaciones.

Por ello, se requiere de posicionar una rampa móvil que se adapte a las condiciones funcionales de las mareas y que a su vez tenga a través del muelle la posibilidad de subir a la embarcación de forma fácil, segura y con una operatividad específica en la zona. A continuación se muestra un muelle tipo que se necesita en la zona específica, pero que buscará resguardar las embarcaciones públicas de la ciudad.



**Imagen 10-13 Estos muelles deben proponerse en mayor escala, con uso de embarcadero y desembarco para las personas, para un mejor acceso a las embarcaciones. Fuente: Elaboración propia.**

Con este esquema se busca cambiar los hábitos de las personas. Se deberán de cambiar las formas de operar de las embarcaciones, porque se deriva a los siguientes problemas:

- Las embarcaciones ancladas o sujetadas en cualquier zona, provocan deterioro en las delimitaciones de poca profundidad, lo que provoca maltrato al ecosistema marino y por lo tanto, la contaminación dispersa en la superficie acuática.
- Al estar dispersas las embarcaciones, se genera una mala imagen urbana, invadiendo la estampa costera del malecón.
- También provoca que en algunos casos, las embarcaciones obstaculicen los recorridos o actividades deportivas de los peatones (embarcaciones que se dejan en las orillas, sobre la arena).
- No existe un lugar específico de acumulación de gente para las diversas actividades.

La finalidad de esta infraestructura servirá, para activar de mejor forma la actividad del quiosco que está en el malecón, ya que únicamente es utilizado en la noche y específicamente de viernes a domingo. Lo que se busca es generar viajes a esta zona, y activar la economía, movilizar a las personas a este punto, donde se contará con anuncios de los diversos servicios que se ofrezcan, algunos puestos que vendan artículos exclusivos para los diversos recorridos y promoción de actividades al aire libre.

*Delimitar lugares, que cuenten con rampas adecuadas, que permitan desembarcar de diversos transportes marítimos.*

Los lugares existentes en el malecón para descargar embarcaciones a la zona de mar, eran numerosos años atrás, pero en la actualidad, con la modificación que se le ha dado al malecón, algunas zonas no son aptas para hacer esas maniobras y otras tienen obstrucciones marcadas a lo largo de la costa.

Para evitar que las personas ubiquen sus embarcaciones en cualquier lugar del malecón, se destinará un punto estratégico para que se desarrollen estas operaciones. El lugar propuesto estará ubicado en la Carretera Escénica, frente al edificio Centro Regional de Investigación Pesquera.



Imagen 10-14 Ubicación de la zona de desembarque de botes en la vía. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 10-15 Lugar para realizar los desembarques correspondientes. Fuente: Elaboración propia.

- Establecer tarifas en los diversos servicios turísticos que se brindan.
- Mejorar y concentrar el desembarque de unidades marítimas.

Implementación de sistema de transporte marítimo	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO ESTADO API
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 42,500,000.00 MXN

Este lugar estará acondicionado con rampas, para realizar las maniobras. Con esto se buscará fortalecer la entrada de embarcaciones a la zona de agua y aprovechar este lugar de forma especializada. Tendrá una reglamentación que se delimitará su utilización en horarios de máxima demanda de la mañana que será de 7 a 9 am y en la tarde de 5 a 7 pm, donde no se podrán realizar actividades para dejar embarcaciones, con el propósito de no entorpecer la circulación de la vialidad.

Esta infraestructura cuenta con espacios que se pueden rehabilitar para colocar algunos locales, sitios de espera, oficinas o centro de control para llevar un listado de las embarcaciones que están en el agua y así mejorar la seguridad en la zona de la ciudad.

Es un espacio amplio que en la actualidad no tienen ningún uso productivo y que es adecuado para este tipo de actividad.

Con la finalidad de atender estos espacios, se debe realizar una específica coordinación entre los actores involucrados de los servicios marítimos, así como de las autoridades que regulan las embarcaciones en la actualidad, (API, SCT, Secretaria del medio ambiente y el gobierno municipal), para lograr mejorar las actividades en la zona de agua de la ciudad.

### 10.2.5. Implementación

Los resultados que se esperan con la puesta en marcha de este objetivo estratégico son los siguientes:

- Delimitar espacios que están destinados a los actores marítimos.
- Fomentar el turismo.
- Mejorar el acceso para las personas que utilizan embarcaciones (mediante un muelle público).
- Organizar el espacio marítimo, de tal forma que todos tengan espacio para resguardar o aparcar sus unidades marítimas. (mediante la implementación de una zona pública).

## 11. PLAN DE GRUPOS VULNERABLES

Sin duda en este plan se establecerán las políticas que permitan la correcta accesibilidad para los usuarios de la tercera edad y con capacidades especiales, las cuales deberán incluir especificaciones técnicas tanto en vehículos, transporte público e infraestructura.



**Imagen 11-1-** La ciudad de La Paz debe permitir que todos los ciudadanos se desarrollen de igual forma, sin importar sus diversas capacidades. Fuente: Elaboración Propia.

La Ciudad de La Paz, en los últimos 10 años, ha presentado un desarrollo poblacional y urbano impresionante, pero este ha carecido de un desarrollo planeado en todos los sentidos, en especial se ha desentendido totalmente de los ciudadanos con discapacidades especiales y de la tercera edad.

Los gobiernos deben brindar una calidad de vida para todos los ciudadanos, pero es importante recalcar que esta calidad de vida debe de llegar a todos, no para una mayoría, sino para cada una de las personas sin importar edad, capacidades especiales, orientación sexual, estatus social, etc.



**Imagen 11-2 -** Persona con discapacidad en zona centro, ganándose la vida a pesar de las deficiencias de infraestructura y vialidades para personas con capacidades especiales. Fuente: Elaboración Propia.

Por esta gran diversidad de ciudadanos, es importante que la ciudad cuente con acceso para todas las personas, teniendo siempre claro cuidar la calidad de vida de las personas, sin afectar su integridad física y moral. Permitiendo que todos se desarrollen en igualdad, bajo las mismas condiciones y oportunidades.

Esta realidad se ha plasmado a nivel normativo en tanto a nivel nacional como internacional, destacando las *Normas Uniformes de las Naciones Unidas sobre la Igualdad de Oportunidades para las personas con Discapacidad*.

Por lo antes mencionado, durante los últimos años, ha habido un creciente interés por parte de los gobiernos, en mejorar la accesibilidad y el diseño de sus ciudades, de forma que permita a distintos ciudadanos como a las personas de movilidad reducida o a los adultos mayores, a una mayor calidad de vida, permitiéndoles gozar de su ciudad y su entorno.

Todas estas políticas guiadas a mejorar la accesibilidad universal no solo generan igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos, sino que también favorecerá la calidad del servicio para todos los usuarios.

Es importante recalcar que el servicio de transporte público en la Ciudad de La Paz es pésimo, sin oportunidad del acceso para personas con capacidades especiales y peligrosos para personas de la tercera edad. Debe de tenerse en cuenta que el transporte público debe de apegarse lo más posible a las necesidades de las personas, en la que conforme transcurre el tiempo, hay más personas con discapacidades, de la tercera edad y mayor legislación en el cuidado de los usuarios.

Las propuestas que se plantearán para mejorar la accesibilidad universal para este PIMUS, estará orientado en dos vertientes:

- Diseño urbanístico.
- Transporte público.

De esta manera se tendrá una accesibilidad universal permitiendo al mismo tiempo la movilidad efectiva en toda la ciudad.

### 11.1. Accesibilidad universal

#### 11.1.1. Objetivo general

Generar igualdad de oportunidad y acceso de las personas con capacidades especiales, cuidando su integridad física y moral.

#### 11.1.2. Objetivo específico

Definir a nivel normativo las condiciones de accesibilidad universal de los espacios públicos y el transporte público, que al mismo tiempo adaptarán los principales recorridos peatonales y las paradas de transporte público.

#### 11.1.3. Estrategia

Modificar a nivel normativo y estructural, las condiciones de accesibilidad de toda la ciudad, generando un fácil acceso a personas con capacidades especiales y de la tercera edad, priorizando accesos a los transporte públicos, principales recorridos peatonales y principales servicios públicos.

### 11.1.4. Acciones

#### 1.- Banquetas y rutas peatonales

Cualquier ruta permitirá el acceso a toda área común, dando fluidez e interconexión continua.



Imagen 11-3- La mayoría de las rutas en diversas partes de la ciudad se encuentran desniveladas, mal diseñadas, siendo intransitables para personas de la tercera edad o con capacidades especiales. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 11-4- Gran parte de la ciudad, presenta las banquetas sin concreto, o como se muestra en la imagen, destrozadas, convirtiéndose en zonas incómodas y peligrosas para personas de la tercera edad y con discapacidades especiales que se desplazan por estas. Fuente: Elaboración propia.

Es importante que se tenga una interconexión que permita el libre acceso a todo tipo de persona, que ésta se pueda valer por sí misma y que le permita mejorar su calidad de vida. Salir de su hogar no sea un problema, sino al contrario, que salir de su hogar sea lo más normal y provechoso.

Para lograr lo anterior, es importante adecuar espacios existentes a rutas accesibles, se debe elegir la ruta más corta, que presente menos obstáculos y que conecte con los principales servicios públicos.

Las rutas peatonales deben ser accesibles en toda su longitud, teniendo los siguientes lineamientos:

- El ancho mínimo de las banquetas será de 1.50 m., siendo 1.00 m. el mínimo para pasar sin obstáculos. (Señalizaciones, mobiliario, teléfonos, árboles, etc.).
- Idealmente, debe haber una franja de pasto como separación entre la banqueta y la calle. En ésta, la vegetación se debe colocar a una distancia mínima de 0.75 m. del eje de la franja peatonal.
- Se deben escoger árboles que no tengan raíces superficiales, que no tengan ramas quebradizas y que de preferencia no tiren hojas.
- El mobiliario urbano se colocará en la franja de pasto, de manera que no obstaculice el paso.
- Los caminos peatonales deben estar libres de coladeras y rejillas. Si esto no es posible, las rejillas deben ser de aberturas perpendiculares a la circulación peatonal con una separación menor a 13 mm.

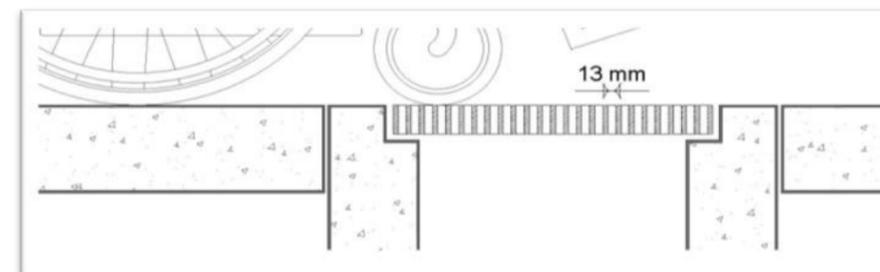


Imagen 11-5 - Ejemplo de rejilla en forma correcta.

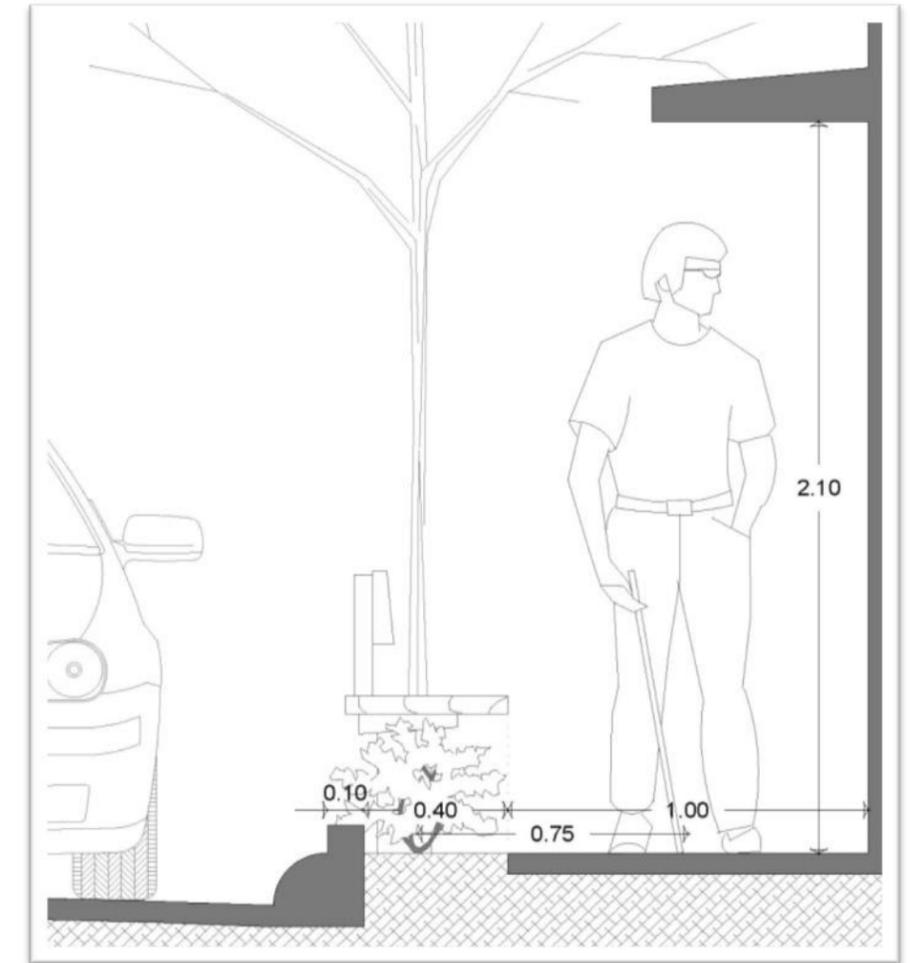


Imagen 11-6 - Adecuación de distancias de rutas peatonales.

- Las rutas peatonales deben tener una superficie firme, continua, nivelada y antiderrapante.
- No se recomienda pintar el concreto.
- Las texturas utilizadas no deben ser confusas para personas invidentes o inconvenientes para personas en silla de ruedas o con carritos.
- La separación máxima de las juntas será de 1.3 cm.
- Los cambios de nivel de hasta 0.6 cm. podrán ser verticales.
- Los cambios de nivel mayores de 0.6 cm. y menores de 1.5 cm. deberán resolverse con un declive de un ancho máximo de dos alturas. (1. Juntas de pavimento, 2. Desniveles de hasta 0.6 cm, 3. Desniveles mayores de 0.6 cm. y menores de 1.5 cm)

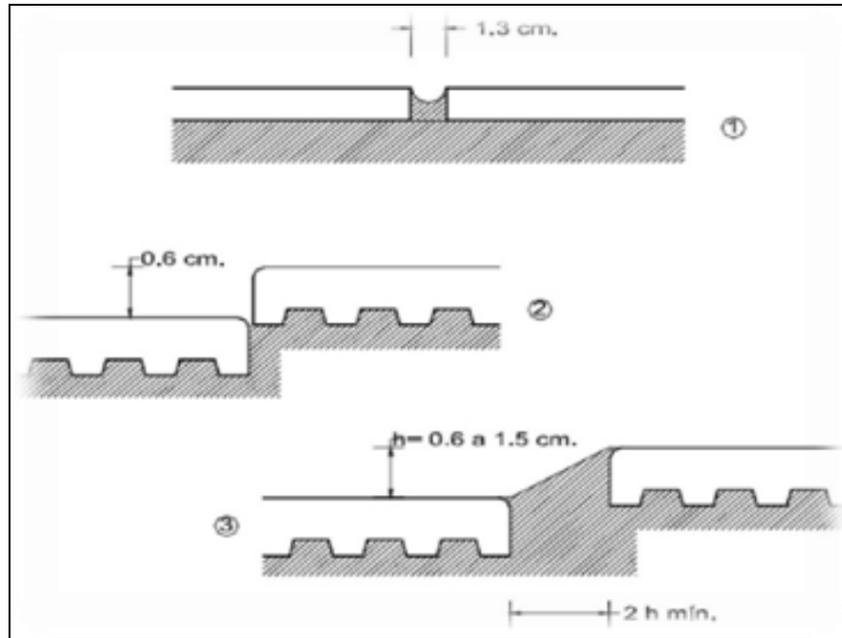


Imagen 1-6- Cambios de niveles.

- En el caso de circulaciones menores a 1.50 m. de ancho, el trazado permitirá que los usuarios en silla de ruedas cambien de sentido en los extremos, a intervalos no mayores a 30 m. con espacios donde se pueda inscribir un círculo de 1.50 m. de diámetro como mínimo.
- Las circulaciones que tengan lados expuestos a vacíos, deberán tener una protección lateral. Ésta puede ser de cualquier material firme y debe tener una altura de 10 cm. para desniveles laterales de máximo 30 cm. Para mayores desniveles se colocará un barandal, muro o elemento de protección de 90 cm. de altura.
- La máxima pendiente transversal deberá ser del 2% para evitar encharcamientos y nunca mayor al 2.5%.
- La altura libre, sin obstáculos, sobre la banqueta deberá ser, mínimo, de 2.10 m.
- Se debe cuidar que las ramas de los árboles tengan una altura mínima de 2.10 m. para no obstruir el paso.
- Los elementos arquitectónicos que constituyen el perfil de una fachada exterior, situados a una altura menor de 2.50 m.

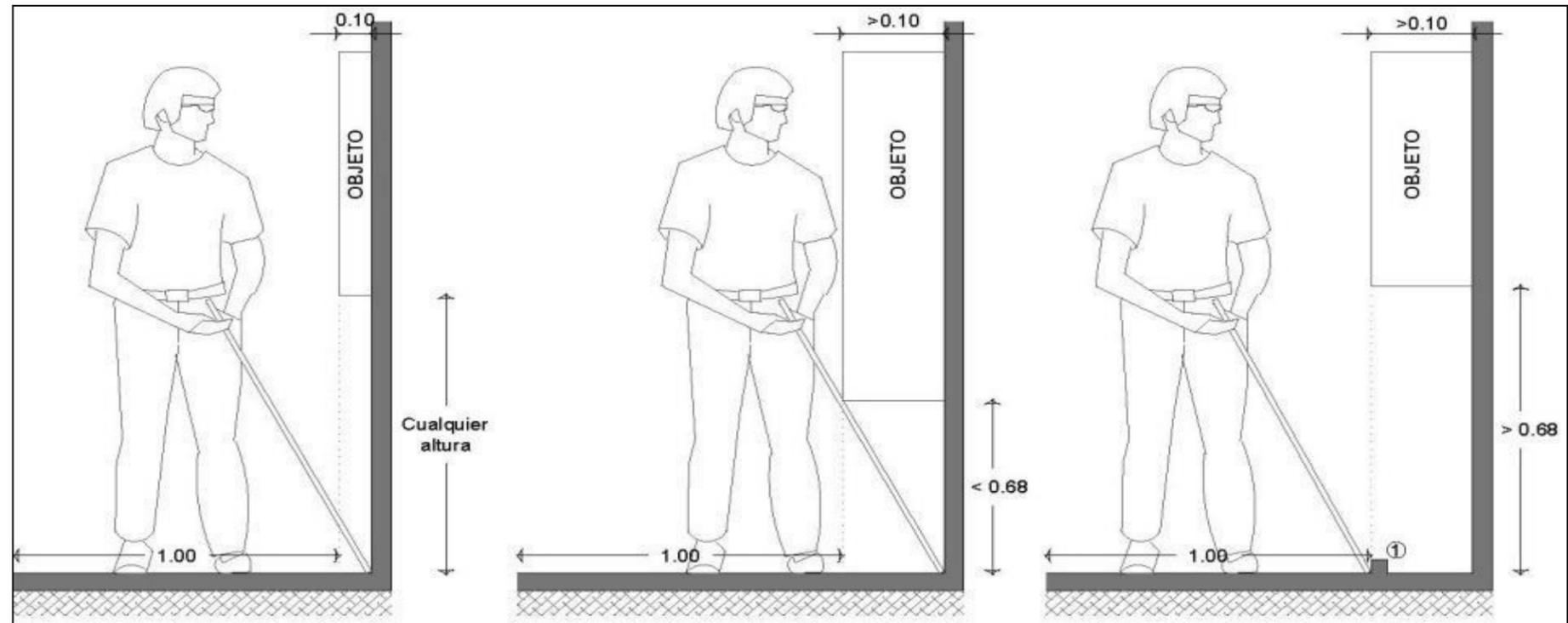


Imagen 11-7 - Espacio libre para personas con discapacidad visual.

sobre el nivel de banqueta, podrán salir del alineamiento hasta 0.10 m.

- Cualquier objeto que sobresalga del perfil de una fachada más de 0.10 m., deberá empezar a 0.68 m. o menos del nivel de banqueta y no deberá reducir el ancho de la circulación. En caso de que se exceda esta medida, se instalará pavimento táctil de advertencia o protecciones laterales que sean detectados con el pie o con bastón blanco (ver imagen siguiente).
- Es necesario re-ubicar a los vendedores ambulantes que entorpezcan la movilidad.
- El nivel de iluminación debe ser de 100 luxes como mínimo.

## 2. Rampas

Las diversas rampas son un factor fundamental para las personas con capacidades especiales que requieren muletas o silla de ruedas para desplazarse.

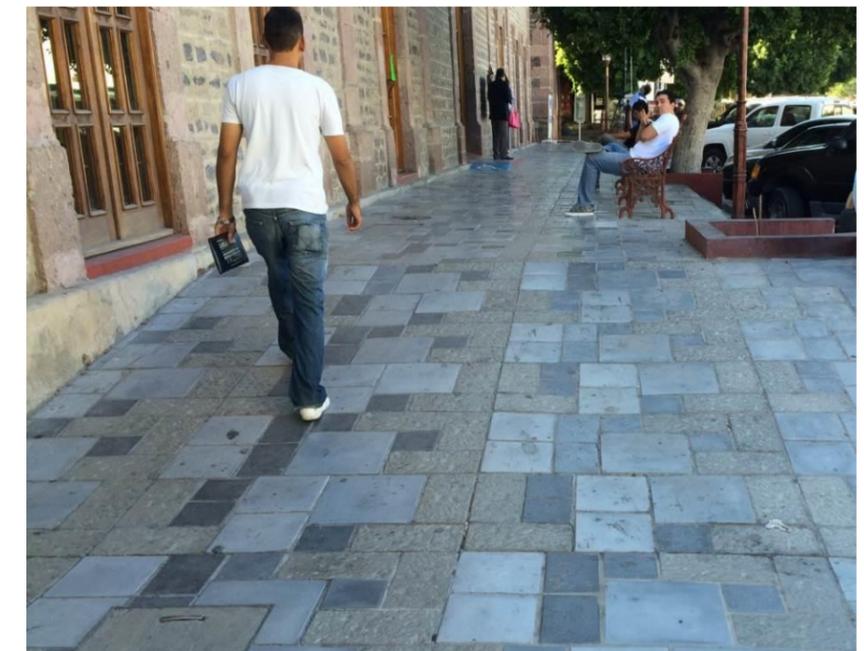


Imagen 11-8- Rampas mal empleadas para la continuidad o movilidad de personas con discapacidades que requieren muletas o sillas de rueda para moverse. Fuente: Elaboración propia.

En la Ciudad de La Paz las rampas son casi inexistentes, pero las que existen, están mal niveladas, sin las adecuaciones correctas y su mantenimiento es inexistente; convirtiéndose en obstáculos para las personas que necesitan estos espacios, con el fin de poder realizar diversas actividades que lleven a estas personas al goce pleno de una vida normal y satisfactoria.

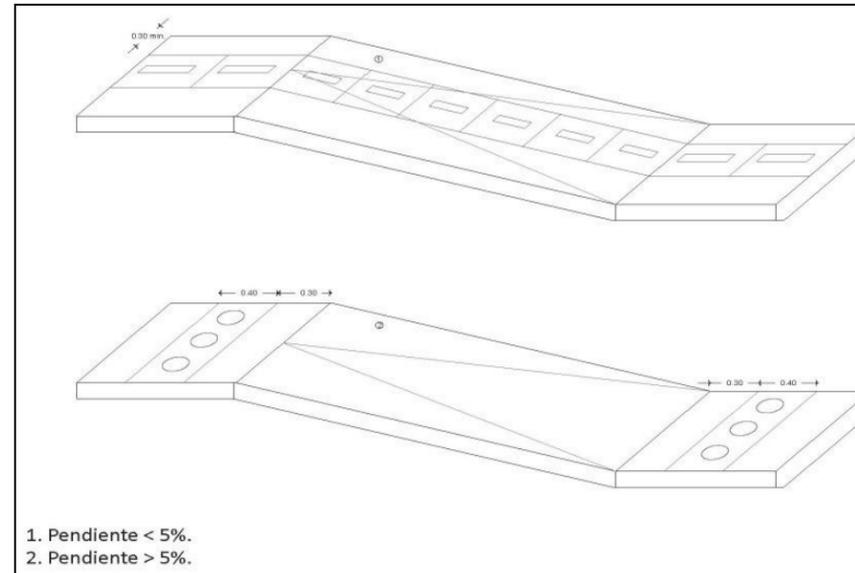


**Imagen 11-9 - Rampas sin el mantenimiento adecuado, colaborando con la ineficiencia del desplazamiento de las personas con capacidades especiales.**  
Fuente: Elaboración propia.

Para el diseño de una rampa se debe considerar:

- IDEAL: Si la pendiente es del 6%, la longitud máxima será de 6.00 m.
- Si la pendiente es del 5%, la longitud máxima será de 10.00 m.
- Si la pendiente es del 8%, la longitud máxima será de 6.00 m.
- Las rampas no deben exceder una pendiente del 8%.
- Los desniveles de hasta 30 cm. con pendiente menor o igual al 4%, pueden ser salvados con rampas sin pasamanos.
- Las rampas deben señalizarse con una franja de advertencia táctil.

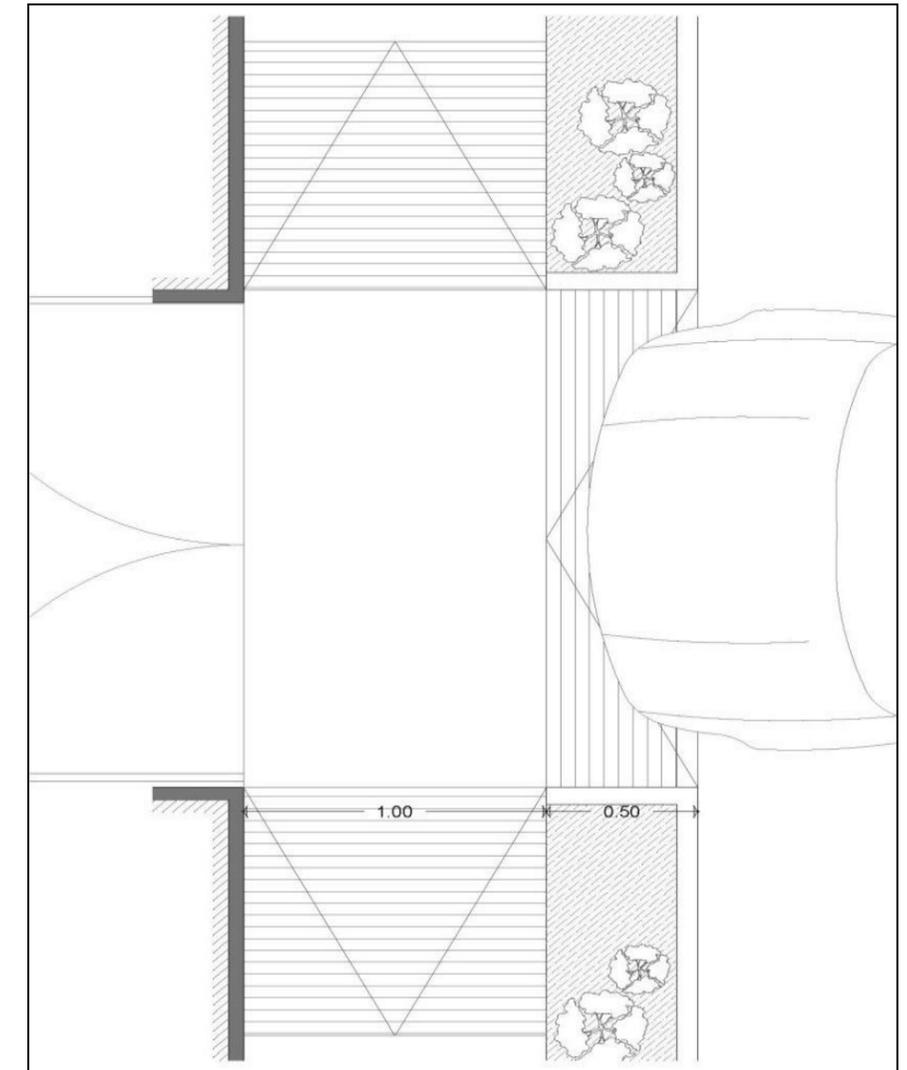
- En rampas con pendientes menores al 5%, no es necesario colocar pavimentos de advertencia en los cambios de nivel.



**Imagen 11-10 - Pendiente menor a 5% y mayor a 5%.**

- La superficie de las rampas debe ser antiderrapante.
- Se debe evitar el uso de mármoles, granitos, terrazos o similares con acabado pulido cuando se tengan pendientes mayores al 6%.
- Las guarniciones que se interrumpen por la rampa, se rematarán con bordes boleados con un radio mínimo de 0.25 m. en planta; las aristas de los bordes laterales de las rampas secundarias deben ser boleadas con un radio mínimo de 0.05 m.
- Las banquetas no deberán tener un peralte mayor a 0.16 m.
- Las rampas que den hacia pasos peatonales, deben tener un ancho mínimo de 1.20 m.
- Las rampas deben yacer dentro del cruce peatonal marcado. De ser posible, la rampa deberá ser del mismo ancho que el cruce.
- El mobiliario urbano se ubicará a una distancia mínima de 1.00 m. de las rampas peatonales para permitir su acceso.
- Se deben instalar preferentemente las cunetas para aguas pluviales al centro de la calle.

- No se ubicarán rampas cuando existan registros, bocas de tormenta, coladeras, hidrantes o cuando el paso de peatones en el cruce esté prohibido.
- Las entradas y rampas para autos, serán diseñadas de manera que no sean obstáculo para el libre tránsito en las banquetas.



**Imagen 1-11 - Rampas para entrada de autos.**

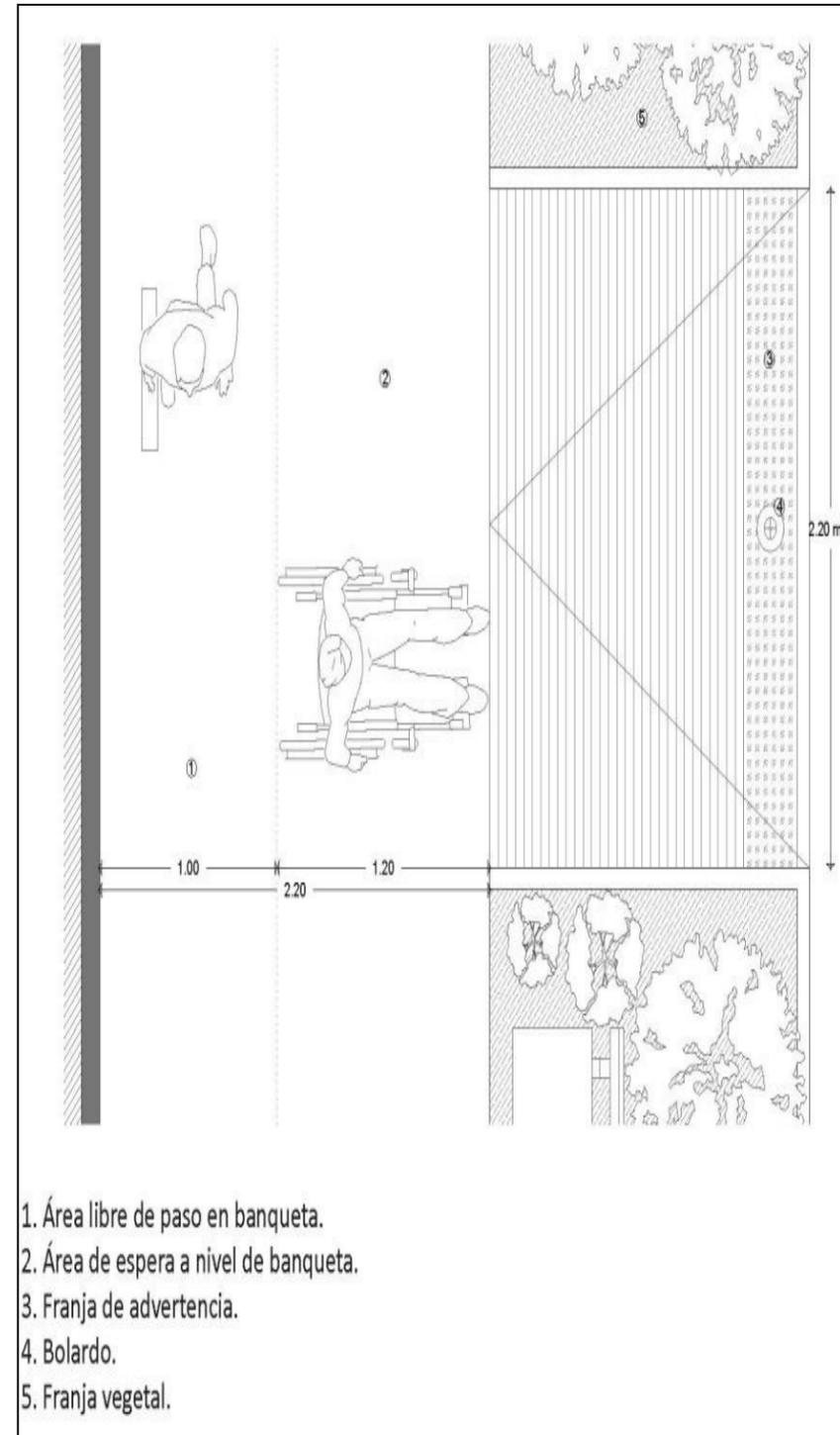
La instalación de rampas debe ser una prioridad en las rutas del transporte público. Se deberá elegir entre los siguientes tipos de rampa dependiendo de las necesidades del cruce:

**Rampa recta:**

- Debe tener una zona de espera al nivel de la banqueta.
- Debe tener una pendiente máxima de 6% hacia el arroyo vehicular.
- Debe tener una franja de advertencia con pavimento táctil con un ancho de 30 cm., dejando libre la guarnición.
- Se deben colocar elementos para la protección del peatón sobre la franja de advertencia y en la zona de espera si, por su ancho, lo requiere.
- La distribución de los elementos de protección (bolardos), debe considerar un área libre de paso de 1.20 m. entre ellos para permitir el paso de una persona en silla de ruedas.
- La construcción de una rampa recta sólo debe hacerse a partir de la franja de vegetación, ya que la zona de espera no debe obstaculizar la circulación peatonal continua a lo largo de la banqueta, el ancho de la rampa debe ser igual al ancho del paso peatonal y debe estar alineada con la rampa opuesta del cruce.

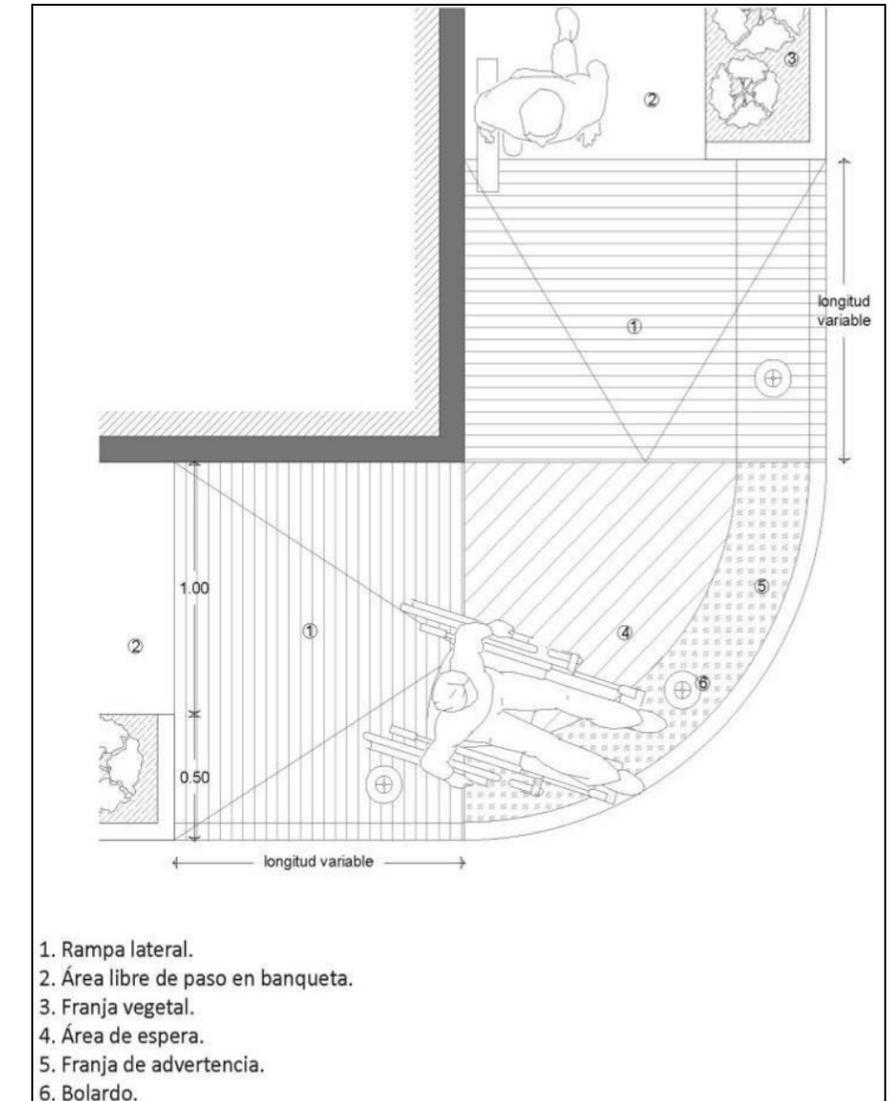
**Rampa con abanico:**

- Las rampas laterales deben tener una pendiente máxima de 6% y deben ser de forma rectangular.
- La superficie a nivel o área de espera, debe tener una pendiente máxima de 2% hacia el arroyo vehicular para evitar encharcamientos.
- Se debe colocar una franja de advertencia con pavimento táctil de 30 cm. de ancho, dejando libre la guarnición.
- Se deben colocar elementos de protección del peatón sobre la franja de advertencia en la zona de espera y a lo largo de las rampas laterales.
- La distribución de los elementos de protección (bolardos), debe considerar un área libre de paso de 1.20 m. entre ellos para permitir el paso de una persona en silla de ruedas.
- El ancho de la rampa debe ser igual al ancho del paso peatonal y estar alineada con la rampa opuesta del cruce.



1. Área libre de paso en banqueta.
2. Área de espera a nivel de banqueta.
3. Franja de advertencia.
4. Bolardo.
5. Franja vegetal.

**Imagen 11-12 - Uso correcto de una rampa recta.**



1. Rampa lateral.
2. Área libre de paso en banqueta.
3. Franja vegetal.
4. Área de espera.
5. Franja de advertencia.
6. Bolardo.

**Imagen 11-13 - Ejemplo Rampa en abanico.**

**3. Guías táctiles direccionales para personas con discapacidad visual**

Las guías táctiles direccionales, son fundamentales para la movilidad de las personas que tienen grave problema de visión o en su caso pérdida total de la vista. Es fundamental modificar y colocar ciertas rutas y zonas para que estas personas que tienen una discapacidad visual puedan desarrollar actividades cotidianas. Deben tener un ancho mínimo de 30cm.

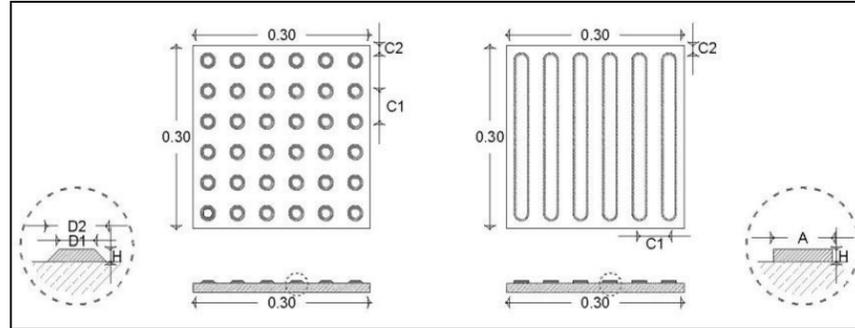


Imagen 1-14 – Guías táctiles para personas con discapacidad visual.

Se deben colocar:

- Atravesando grandes áreas abiertas.
- A lo largo de rutas complejas hacia un destino importante.
- En caminos peatonales sin límites bien definidos.

La franja de guías táctiles se debe colocar al centro de la franja de paso libre de la banqueta, deben ser utilizadas de manera constante, su color y textura debe contrastar con el contexto, se deben usar pavimento táctil de color amarillo tránsito.

Al golpear las losetas táctiles con el bastón blanco o caminar encima de ellas, éstas deben sonar diferente que el resto de la banqueta, se debe tener cuidado de que las guías no conduzcan hacia obstáculos peligrosos y las diferencias de textura deben ser detectables con los pies y con bastón blanco.

La distancia entre dos guías de dirección paralelas, será mínimo de 0.90 m y los cambios de dirección se señalarán de la siguiente manera:

- Cambios menores o mayores de 90°, se continúa el pavimento de guía.
- Cambios a 90°, A) con cuatro módulos de advertencia cuando sea posible y no constituyan un obstáculo, B) con un módulo cuando haya restricción de espacio.

Las interrupciones por rejillas, coladeras, juntas constructivas, etc., se señalarán de la siguiente manera:

- Si la longitud en el sentido de la ruta es menor a un módulo de pavimento táctil, se continuará con guías de dirección.
- Si la longitud en el sentido de la ruta es mayor a un módulo de pavimento táctil, se deberá colocar un módulo de pavimento de advertencia antes y después de la interrupción.
- Para la aproximación frontal a un objeto, se colocarán tres módulos de pavimento de advertencia, de tal manera que su terminación coincida con el borde frontal del objeto.

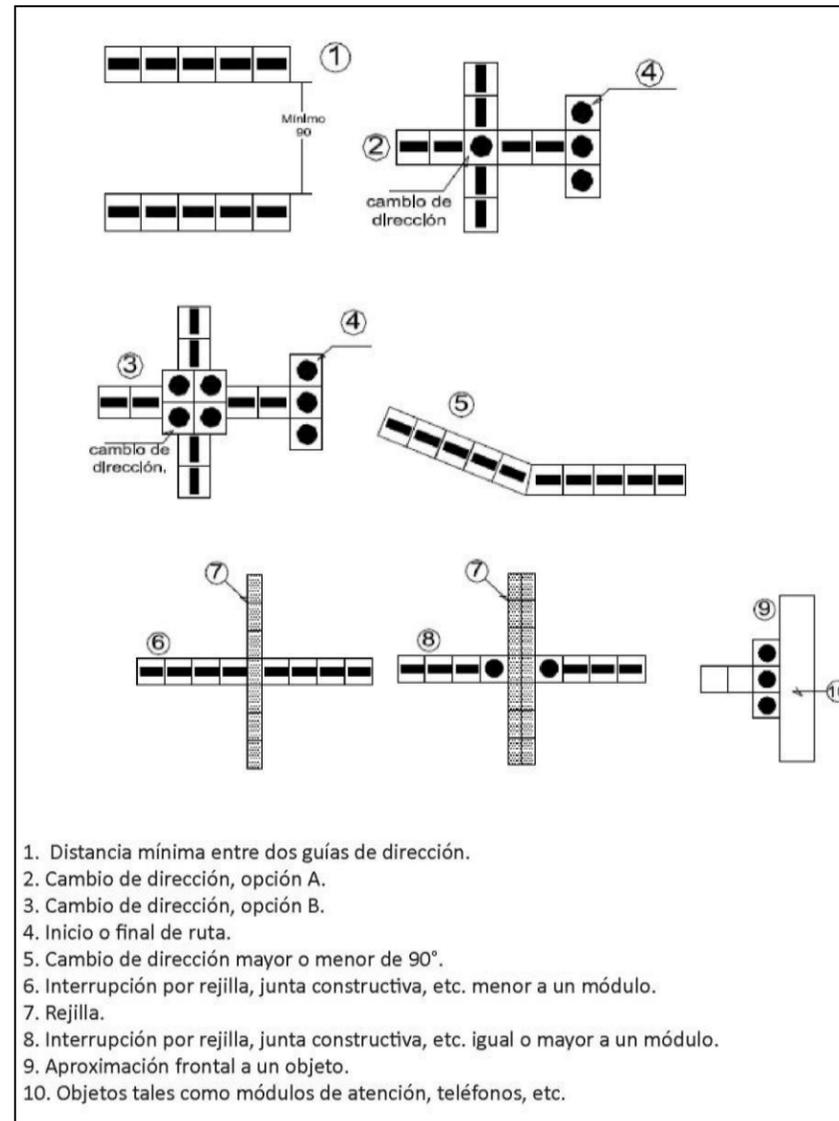


Imagen: 11-15 Uso de guías táctiles direccionales para personas con discapacidad visual.

#### 4. Guías táctiles de advertencia

Deben colocarse en bordes de andenes o áreas para abordar algún transporte:

- Para desniveles menores a 0.60 m. una franja de entre 30 y 40 cm.
- Para desniveles mayores a 0.60 m. una franja de entre 40 y 60 cm.

En cruces peatonales deben colocarse dejando libres las guarniciones y no sobre el arroyo vehicular, en inicio y término de rampas y escaleras, deben colocarse cubriendo el ancho total de éstas.

En camellones e islas se deben colocar en el borde entre el camellón o isla y el arroyo vehicular, respetando la guarnición y no sobre el arroyo vehicular.

#### 5. Semáforos

Los semáforos deben ser programados de forma tal, que permitan a adultos mayores y otros peatones con movimiento lento, suficiente tiempo para cruzar.



Imagen: 11-16- Semáforos actuales carecen de tiempos, lineamientos e infraestructura, para personas con capacidades especiales. Fuente: Elaboración propia.

El tiempo de cruce debe calcularse considerando una velocidad de 0.9 m/s. De ser posible debe haber semáforos peatonales con contadores regresivos que indican el tiempo que hay para cruzar.

### 6. Semáforos con señales auditivas

De ser posible, todos los semáforos deben tener señales auditivas.

Para evitar molestias al vecindario, se deben programar señales auditivas que respondan al nivel de ruido del ambiente y regulen el volumen de sus señales.

Existe la posibilidad de que el usuario active las señales auditivas sólo cuando lo necesite por medio de botones colocados uniformemente sobre los cruces. En estos casos, la fuente de sonido debe estar en el mecanismo de accionamiento de botón, a una distancia de 1.10 m. sobre el nivel de la banqueta.

Los botones accionadores de señales auditivas, deben tener una disposición uniforme, tan cerca del paso peatonal como sea posible.

Cuando se utilicen botones accionadores de señales auditivas en dos cruces de una intersección, éstos se deben colocar a una distancia mínima de 3.00 m. para evitar confusiones.

### 7. Letreros para señalamientos táctiles en exteriores

Las rutas accesibles deberán tener la información necesaria para orientarse durante toda la ruta y localizar los distintos espacios, destinos o servicios, debe tener los siguientes lineamientos:

- La señalización táctil en el entorno urbano debe ser constante en su ubicación, formato y altura.
- Se deben colocar señalamientos táctiles para indicar accesos, rampas, escaleras, nombres de calles y preventivos con dimensiones mínimas de 0.40 m. x 0.60 m., a una altura de 2.10 m (ver imagen).
- Se deben preferir los señalamientos táctiles colocados en muro.
- Se debe evitar que los tableros de señalización táctil sean sostenidos por bases, ya que pueden ser un obstáculo para personas con bastón blanco.

- La señalización debe tener un área despejada a su alrededor de mínimo 7.5 cm.
- Los tableros de señalización táctil deben ser una placa de acero inoxidable, tono natural, sin bordes afilados.
- Los letreros táctiles deben tener letras y símbolos en alto relieve y sistema Braille.
- Para el acceso de perros guía que acompañen y sirvan de apoyo a personas ciegas, debe haber una placa con la señalización internacional que indique que su acceso, desplazamiento, uso y permanencia en los establecimientos es permitido.
- Los señalamientos del servicio de urgencias deben ser de tipo luminoso, con letras en relieve y sistema Braille.

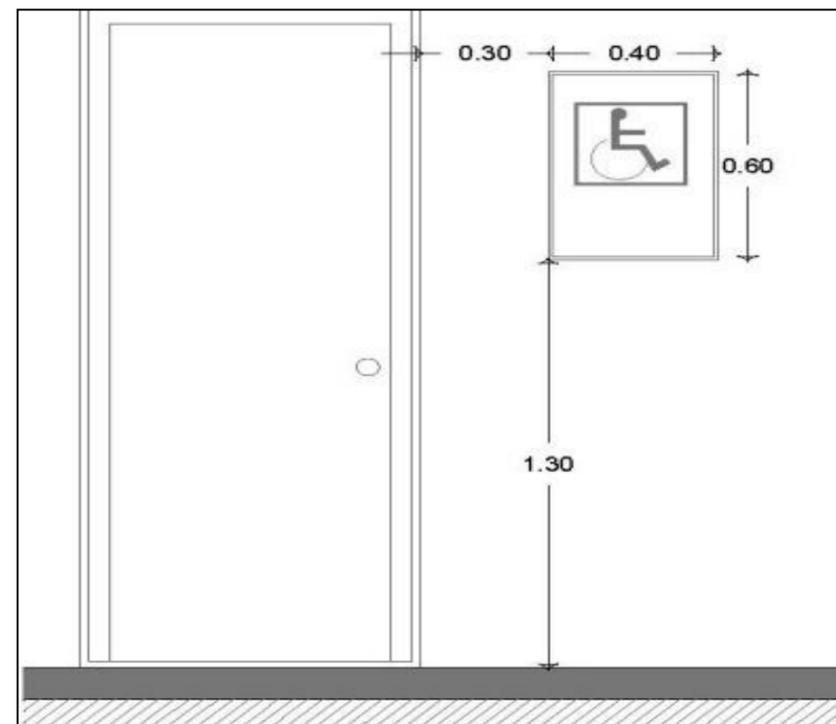


Imagen 11-17 - Señalamientos táctiles.

### 8. Puentes peatonales y pasajes subterráneos

Se deben preferir los pasos a nivel sobre los puentes peatonales o pasajes subterráneos, es preferible que sea el tránsito vehicular el que cambie de nivel por medio de puentes o túneles.

Se deben preferir los pasajes subterráneos sobre los puentes peatonales, ya que el cambio de nivel entre la banqueta y el andador del túnel es menor que el que se necesita para un puente peatonal.

Los puentes peatonales y pasajes subterráneos deben tomar en cuenta lugares de descanso para usuarios en sillas de ruedas o personas que se fatiguen, también deben contar siempre con rampas y elevadores, los elevadores deben tener lados transparentes y un constante mantenimiento por el tema de seguridad.

#### 11.1.5. Implementación

Los resultados que se esperan con la implementación de este plan son los siguientes:

- Igualdad para todos y cada uno de los ciudadanos, en aspectos de movilidad, calidad de vida y acceso.
- Mejorar banquetas, señalamientos, infraestructura vial, rampas, semáforos, entre otros elementos, enfocándose en la movilidad de las personas con capacidades especiales.
- Autonomía o independencia, en aspectos personales para personas con capacidades especiales.
- Una ciudad moderna, segura y humanista, que proteja la integridad de todas las personas, sin importar sexo, edad, capacidades especiales, etc.

Las acciones de estas propuestas se han implementado en el Plan de Espacios Públicos y en el Plan de Transporte Público, dado que las medidas definidas en dichos planes ya incorporan criterios de accesibilidad universal.

### 11.2. Implementación de Medidas en Espacios Públicos

#### 11.2.1. Objetivo General

Generar igualdad de oportunidad y acceso de las personas con capacidades especiales, cuidando su integridad física y moral.

### 11.2.2. Objetivo específico

Adaptación de los principales recorridos peatonales y de las infraestructuras de transporte público a los requisitos de la accesibilidad.

### 11.2.3. Estrategia

Modificar a nivel normativo y estructural, las condiciones de accesibilidad al transporte público, generando un fácil desplazamiento a personas con capacidades especiales y de la tercera edad, a las terminales o paradas del transporte público.

### 11.2.4. Acciones

#### 1. Estaciones de las líneas troncales

Las estaciones de las líneas troncales deben tener una rampa de acceso con una pendiente máxima de 8%.



Imagen 2-1- En la actualidad no existen estaciones para el transporte público, el acceso a las paradas no están diseñadas para todo tipo de personas, e incluso las unidades son deficientes y peligrosas para personas de la tercera edad o con capacidades especiales.

Para el diseño de una rampa se debe considerar:

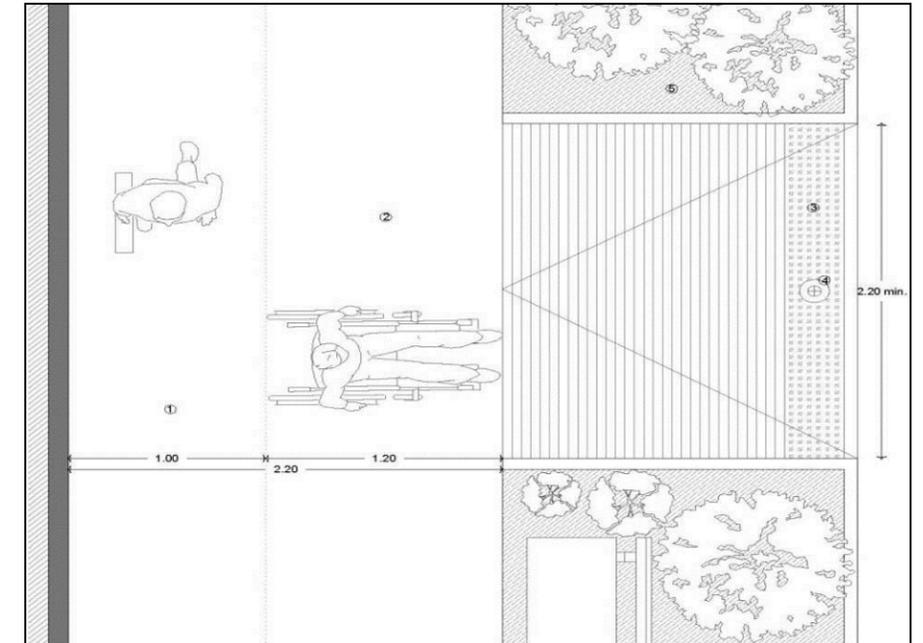
- IDEAL: Si la pendiente es del 6%, la longitud máxima será de 6.00 m.
- Si la pendiente es del 5%, la longitud máxima será de 10.00 m.
- Si la pendiente es del 8%, la longitud máxima será de 6.00 m.
- Cuando la rampa de acceso exceda los 9 m., debe haber un descanso horizontal del ancho de la rampa y de, mínimo, 1.20 m. de largo.
- La superficie de las rampas debe ser antiderrapante.
- Se debe evitar el uso de mármoles, granitos, terrazos o similares con acabado pulido cuando se tengan pendientes mayores al 6%
- Las rampas para cruces peatonales deben tener un ancho mínimo de 1.20 m. y deben yacer dentro del cruce peatonal marcado. La rampa debe ser del mismo ancho que el cruce.

Se deberá elegir entre los siguientes tipos de rampa dependiendo de las necesidades del cruce:

#### Rampa recta:

- Debe tener una zona de espera al nivel de la banqueta.
- Debe tener una pendiente máxima de 6% hacia el arroyo vehicular, debe tener una franja de advertencia con pavimento táctil con un ancho de 30 cm., dejando libre la guarnición, se deben colocar elementos para la protección del peatón sobre la franja de advertencia y en la zona de espera si, por su ancho, lo requiere.
- La distribución de los elementos de protección (bolardos), debe considerar un área libre de paso de 1.20 m. entre ellos para permite el paso de una persona en silla de ruedas.
- La construcción de una rampa recta sólo debe hacerse a partir de la franja de vegetación, ya que la zona de espera no debe obstaculizar la circulación peatonal continua a lo largo de la banqueta, el ancho de la rampa debe ser igual al ancho

del paso peatonal y la rampa debe estar alineada con la rampa opuesta del cruce.



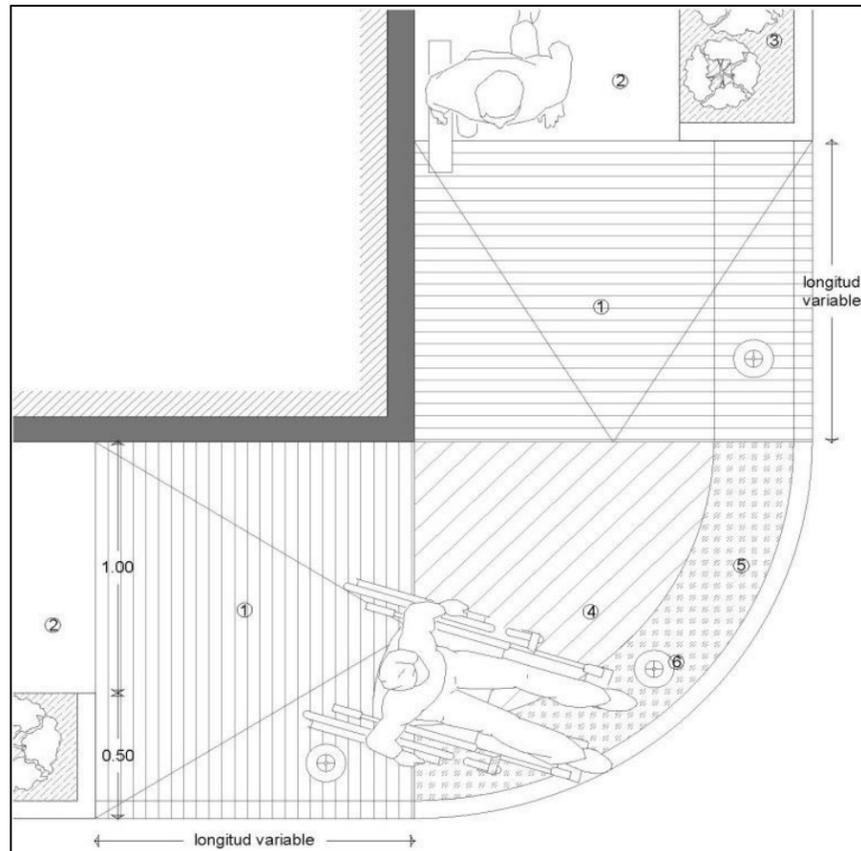
1. Área libre de paso en banqueta.
2. Área de espera a nivel de banqueta.
3. Franja de advertencia.
4. Bolardo.
5. Franja vegetal.

Imagen 2-2 - Rampa Recta.

#### Rampa con abanico:

- Las rampas laterales deben tener una pendiente máxima de 6% y deben ser de forma rectangular, la superficie a nivel o área de espera, debe tener una pendiente máxima de 2% hacia el arroyo vehicular para evitar encharcamientos, se debe colocar una franja de advertencia con pavimento táctil de 30 cm. de ancho, dejando libre la guarnición.
- Se deben colocar elementos de protección del peatón sobre la franja de advertencia en la zona de espera y a lo largo de las rampas laterales, la distribución de los elementos de protección (bolardos), debe considerar un área libre de paso de 1.20 m. entre ellos para permitir el paso de una persona en silla de ruedas, el ancho de la rampa debe ser igual al

ancho del paso peatonal Y La rampa debe estar alineada con la rampa opuesta del cruce.



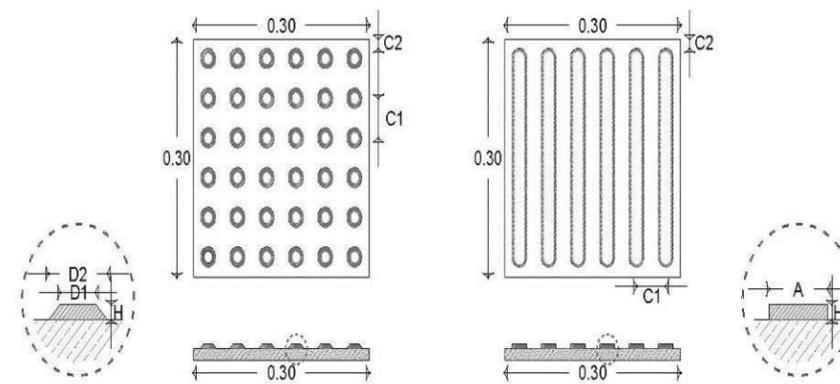
1. Rampa lateral.
2. Área libre de paso en banqueta.
3. Franja vegetal.
4. Área de espera.
5. Franja de advertencia.
6. Bolardo.

**Imagen 2-3- Especificaciones de la rampa en abanico.**

- La rampa de acceso debe contar con dos pasamanos; el primero a una altura de 0.90 m. y el segundo a 0.75 m.
- El mobiliario urbano se colocará a una distancia mínima de 1.00 m. de las rampas peatonales para permitir su acceso.
- La puerta de acceso debe tener al menos 0.90 m. de ancho, las puertas de embarque y desembarque deben ser transparentes y deslizables en la altura total del umbral. La

puerta frontal de embarque y desembarque debe ser designada para el uso de personas con discapacidad, deben tener señales audibles para avisar cuando se abran o cierren.

- La señalización en las estaciones debe ser uniforme.
- Se deben usar guías táctiles en todas las rutas del sistema de transporte público.
- Su color y textura debe contrastar con el contexto. Se debe usar pavimento táctil de color amarillo.

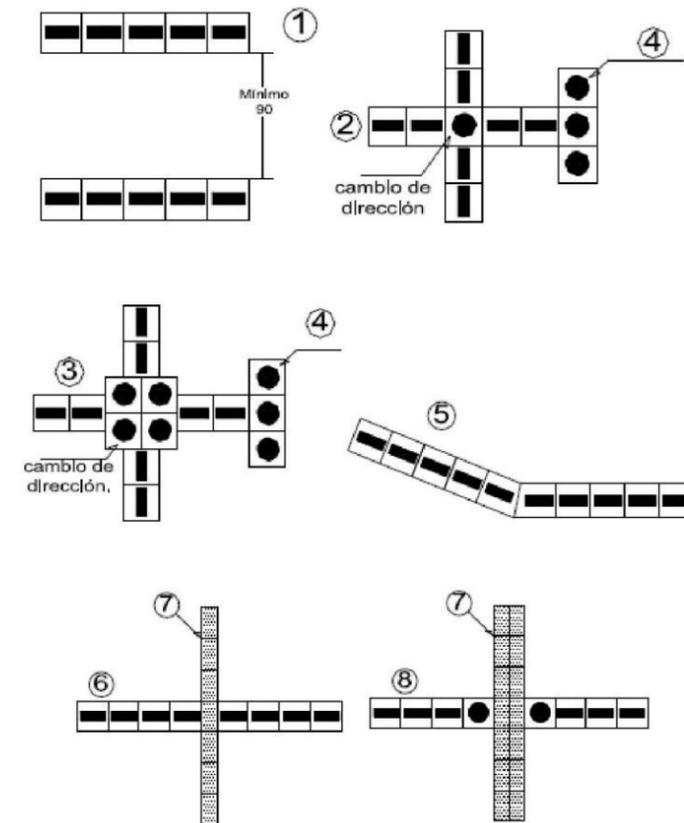


**Imagen 2-4- Guías Táctiles para rutas de BRT.**

- En las estaciones del sistema de transporte público, las guías táctiles direccionales deben estar colocadas al centro de la estación, con otras guías conectadas en ángulo recto para dirigir a las puertas de embarque y desembarque.
- Los cambios de dirección a 90° se señalarán con 4 módulos de pavimento táctil de advertencia cuando sea posible y no constituyan un obstáculo, o con un módulo cuando haya restricción de espacio.
- Se debe tener cuidado de que las guías táctiles no conduzcan hacia obstáculos peligrosos, para la aproximación frontal a un objeto, se colocarán tres módulos de pavimento de advertencia de tal manera que su terminación, coincida con el borde frontal del objeto.

Las guías táctiles de advertencia deben colocarse en los bordes de los andenes:

- Para desniveles menores a 0.60 m. una franja de entre 30 y 40 cm.
- Para desniveles mayores a 0.60 m. una franja de entre 40 y 60 cm.



**Imagen 2-5- Guías táctiles en rutas de BRT.**

Se debe colocar una franja de advertencia táctil al inicio y término de rampas, su color y textura debe contrastar con el contexto. Junto a cada puerta de embarque y desembarque debe estar señalado, en cuatro placas:

- Nombre de la estación.
- Salida de la estación.
- Dirección A.
- Dirección B.

## 2. Brecha entre la plataforma de la estación y el autobús

El espacio entre el borde de la estación y el piso del autobús debe ser eliminado o reducido lo más posible, la distancia horizontal máxima debe ser de 7.5 cm. y el desnivel vertical máximo de 1.6 cm. Se recomienda el uso de marcadores en el parabrisas para ayudar al conductor a alinearse y dejar una distancia mínima entre el autobús y la plataforma.

Se recomienda el uso de parachoques (franja de neopreno) en la plataforma y en el autobús para ayudar a reducir la brecha entre autobús y plataforma.

### 11.2.5. Implementación

- Mejorar la calidad del servicio del transporte público, de tal manera que todas las personas sin importar sus capacidades, edad, sexo, puedan acceder a un medio de transporte digno, que no sea un reto utilizar estos medios de transporte, sino todo lo contrario que sea un servicio factible y confiable.
- Contar con estaciones, donde las personas con capacidades especiales, reciban una mejor atención, con infraestructura con fácil acceso y movilidad, para que estas realicen sus actividades cotidianas sin depender de otras personas.
- Promueve la igualdad de acceso y competencia.
- Acceso digno a estaciones y a paradas de transporte público.

Las acciones de estas propuestas se han implementado en el Plan de Espacios Públicos y en el Plan de Transporte Público, dado que las medidas definidas en dichos planes ya incorporan criterios de accesibilidad universal.

## 12. PLAN INSTITUCIONAL Y LEGISLATIVO E IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO

### 12.1. Adecuaciones Organizacionales e Institucionales

Es importante, dar un orden y sentido a las diversas organizaciones e instituciones, que se encargan de regular y dar servicio, debido a que las necesidades que presenta la ciudadanía son constantes.

#### 12.1.1. Objetivo general

Actualizar, Implementar y Acatar la Ley.

#### 12.1.2. Objetivo específico

Actualizar las leyes y reglamentos, que actúan sobre las diversas organizaciones e instituciones del sector público y privado, que son encargados de brindar servicios a la ciudadanía, de tal manera que permitan generar un sentido lógico y sustentable en todos los aspectos de la ciudad.

#### 12.1.3. Estrategias

Coordinar las diversas instituciones y organizaciones, bajo nuevas normas y reglamentos, que permitan desarrollar sus diversas actividades, de tal manera que el resultado sea provechoso, uniendo esfuerzos para lograr un mismo fin.

#### 12.1.4. Acciones

- I. Los transportistas no funcionan como una empresa consolidada que procure la capacitación de su personal.
  - Se sugiere la necesidad que dentro de una Ley de Movilidad y Transporte (LMYT), se establezca un Fideicomiso que concentre la recaudación del sistema de

- transporte integrado propuesto y concentre los intereses de todos los permisionarios con operación en La Paz a fin de alinear sus intereses y dar formalidad y un esquema de eficiencia al negocio del transporte público, garantizando condiciones de igualdad a todos los concesionarios.
- Asimismo, se propone una estrategia de negociación con transportistas que provea las condiciones para crear una figura jurídica que tome decisiones sobre la forma de funcionamiento del sistema de transporte, convirtiéndolo en uno integrado y permitiendo la constitución de un Fideicomiso que sea regulado por un agente del gobierno y que cuente, entre otras atribuciones, con la de controlar el esquema de recaudo del sistema de transporte público.
- La creación de una asociación bien regulada y reglamentada de transportistas, puede provenir de la necesidad de adquirir un esquema de financiamiento blando que les permita adquirir unidades nuevas en condiciones de cumplir con la reglamentación vigente.
- II. Falta presencia del IMPLAN, de representantes del gobierno estatal en materia de transporte, de desarrollo urbano, ecología para garantizar una planeación de las rutas eficiente y sustentable.
  - Dentro del Consejo Municipal de Transporte es necesario contar con la representación de dependencias como el IMPLAN, Dirección de Transporte Público del Estado de BCS, de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología a fin de estar en condiciones de incidir sobre las decisiones que se tomen en materia de transporte, particularmente en lo que respecta a la emisión de la Declaratoria de Necesidad del Servicio de Transporte Público y la ruta asociada.
  - Asimismo, se considera necesario la presencia de representantes del gobierno municipal en el proceso de toma de decisiones atribuidas a la Dirección de Transporte Público del Estado, ya que estimularía un

- escenario de responsabilidad compartida que resulta muy útil para definir de la forma más eficiente posible, tanto el número de rutas que de manera óptima deben estar en operación como la ruta más eficiente a seguir y la tarifa asociada, preferentemente considerando el sistema de forma integrada.
- III. Se identifica al municipio como principal actor en el proceso de implementación de esta estrategia, no obstante actualmente es el gobierno del estado a través de la Dirección de transporte quién cuenta con la atribución de definir el número de rutas en operación y el trazo que seguirán.
  - Se sugiere poner en operación un esquema de operación que centre las decisiones en el gobierno municipal ya que es éste el ámbito de gobierno con mayor capacidad para enfrentar los problemas locales de manera eficiente debido a su cercanía con la problemática local y los ciudadanos que la padecen.
  - La lógica que existe detrás de establecer al municipio como tomador esencial de las decisiones en materia de movilidad y transporte tiene que ver con el hecho de que éste es el ámbito de gobierno que cuenta con mayor cercanía y conocimiento de la problemática local, cuyo esquema de monitoreo siempre es más eficiente si es asumido localmente. Entonces, particularmente el tema de la regulación efectiva del respeto a las disposiciones en materia de movilidad y transporte le corresponde al municipio en virtud de las economías de escala que pueden ser asumidas.
- IV. Se tiene como premisa la necesidad de incrementar los costos por el uso de vehículo particular y generar un ambiente propicio para contener lo más posible el crecimiento de la mancha urbana.
  - Se sugiere otorgar al IMPLAN la capacidad técnica y legal para estar en posibilidad de gestionar el suelo del municipio de tal suerte que pueda definir áreas prioritarias para la ciudad, así como el establecimiento

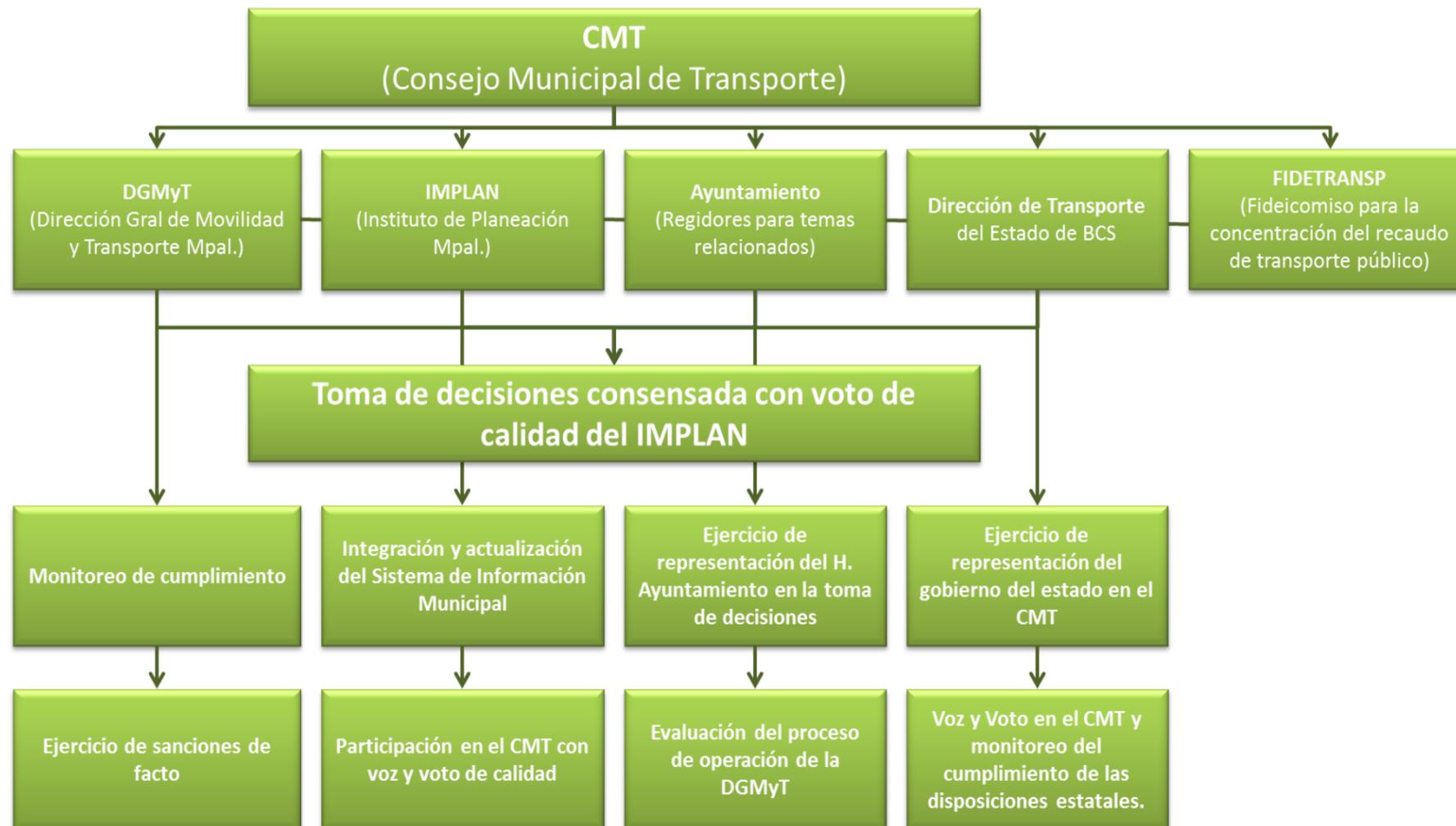


Imagen 12-1- Esquema de organización institucional que se propone. Fuente: Elaboración Propia.

Se muestra un esquema de la organización institucional que se propone a fin de dar certidumbre a la toma de decisiones y establecer un esquema de responsabilidades eficiente, así como en torno a establecer un esquema de actuación que garantice corresponsabilidad entre los diferentes ámbitos de gobierno establecidos como relevantes y dejando la supremacía de la toma de decisiones a un órgano colegiado con mayor representación municipal por ser éste el ámbito de gobierno más cercano a los problemas inherentes a la ciudad y por tanto, cuya operación, monitoreo y aplicación de sanciones también sería más eficiente.

de la necesidad de infraestructura del entorno urbano de acuerdo a la potenciación de dichas zonas y sus vocaciones, por ejemplo mediante la peatonalización de calles o la restricción de cierto tipo de usos de suelo que vayan en contra de la vocación de la zona.

- Se sugiere la participación activa de las autoridades en temas de medio ambiente, planeación urbana y desarrollo económico dentro del Consejo Municipal del Transporte a fin de que las decisiones que se tomen en el tema contengan los criterios de eficiencia, contención territorial y procuración de las zonas definidas como prioritarias por las autoridades municipales

competentes, siempre garantizando la optimización de las condiciones medioambientales de la ciudad.

- V. Se presenta un esquema operacional complicado en el que hacer efectivas las atribuciones de los agentes relevantes en el tema del transporte se hace difícil el cumplimiento eficaz de la ley. Así mismo, se ha identificado falta de corresponsabilidad entre los actores y una forma de alinear intereses podría ser contar con representación de la Dirección de Transporte del Estado en el Consejo Municipal de Transporte.

- Se sugiere definir al municipio, a través del Consejo Municipal de Transporte (CMT), dentro de la Ley de Transporte del estado de BCS como agente de decisión superior de los temas de transporte. En este sentido, la Dirección de Transporte del estado deberá ser un agente participativo dentro de dicho Consejo pero se recomienda no hacer diferencia entre las atribuciones del Director de Transporte y el Consejo Municipal. En este sentido, se alinearía el proceso de toma de decisiones entre las autoridades relevantes.
- También se sugiere convertir al IMPLAN en un agente técnico especializado en los asuntos de la ciudad y que, en su calidad de especialista, forme parte del CMT con voto de calidad haciendo hincapié en sus aportaciones sobre temas concretos de planeación e información del sistema municipal de información tanto sobre temas de usos de suelo y características de las vialidades y los predios, como en lo que toca al tema de modelación del sistema de transporte público, manteniendo actualizada la información que sea generada y proporcionando con ello certeza al esquema de toma de decisiones.
- Para hacer efectivo el esquema de funcionamiento del Consejo Municipal de Transporte con atribuciones suficientes, se propone la creación de una figura jurídica que en la calidad de dependencia del Ayuntamiento, funja como una entidad independiente de la dependencia responsable de la seguridad pública y se

disponga como responsable de los temas de movilidad y transporte. De tal manera que se propone la creación de una Dirección General de Movilidad y Transporte (DGMMyT) que cuente con independencia de Seguridad Pública y dependa directamente del Ayuntamiento.

- En este sentido, la Dirección de Tránsito del municipio dependería de una DGMMyT proporcionándole atribuciones operativas y de planeación en coordinación con el Instituto Municipal de Planeación Municipal (IMPLAN). Lo anterior, con la finalidad de darle al proceso de toma de decisiones una lógica urbana que redondee la toma de decisiones a fin de hacer más eficientes las decisiones tomadas de forma integral en torno a los asuntos relevantes para la ciudad.
- La DGMMyT tendrá como una de sus atribuciones más relevantes las de expedir Normas de Carácter Técnico que regulen la operación y características de derechos, obligaciones y disposiciones técnicas que deberán ser garantizadas a cada uno de los sujetos de la movilidad, a saber, peatón, ciclista y usuario de transporte público.

VI. Se observa falta de inclusión del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) en el Consejo Municipal de Transporte y su participación es relevante en la medida que es la dependencia que cuenta con la información de las zonas prioritarias a detonar en el municipio, así como de aquéllas donde se concentran las zonas atractoras de usuarios de transporte público por el uso de suelo y sus características socioeconómicas.

- El IMPLAN, en su carácter de dependencia del gobierno municipal encargada de generar y actualizar la información relacionada con los usos de suelo del municipio y tener la capacidad de decidir las zonas prioritarias de acuerdo a su vocación realizando las gestiones necesarias para ello, cuenta con información y capacidad requeridas para hacer una toma de decisiones certera sobre la cantidad, trazo que deben seguir las rutas de transporte público, por esto se considera

óptimo que forme parte del Consejo Municipal de Transporte con voz y voto de calidad.

## 12.2. Leyes y Reglamentos

Las leyes y reglamentos son fundamentales para tener un buen funcionamiento en los diversos ámbitos, tanto sector público como sector privado, debido a que estos ayudan a modificar y controlar las irregularidades que se presentan. Es por eso que es fundamental que las diversas áreas estén coordinadas, para que los defectos o problemas que se presentan sean detectados y regulados, para que esas deficiencias sean corregidas, adquiriendo resultados ideales.

### 12.2.1. Objetivo general

Actualizar, Implementar y Acatar la Ley.

### 12.2.2. Objetivo específico

Actualizar las leyes y reglamentos, que actúan sobre las diversas organizaciones e instituciones del sector público y privado, que son encargados de brindar servicios a la ciudadanía, de tal manera que permitan generar un sentido lógico y sustentable en todos los aspectos de la ciudad.

### 12.2.3. Estrategias

Coordinar las diversas instituciones y organizaciones, bajo nuevas normas y reglamentos, que permitan desarrollar sus diversas actividades, de tal manera que el resultado sea provechoso, uniendo esfuerzos para lograr un mismo fin.

### 12.2.4. Acciones

- I. La legislación relacionada a los temas de transporte se complica debido a que la atribución de otorgar concesiones para dar el servicio de transporte público corresponde al gobierno del estado, mientras que la regulación de dicho servicio corresponde al municipio.

- Se sugiere que la responsabilidad de autorizar concesiones para el transporte público recaiga en el Consejo Municipal de Transporte, alineando de esta manera la toma de decisiones sobre una única figura decisora de la que formen parte los agentes relevantes para la definición del número y trazo de las rutas de transporte público.

II. El Reglamento de Tránsito Municipal (RTM) especifica con mucho detalle las características que debe tener el servicio de transporte público, incluso definiendo el número de años de antigüedad máxima para los vehículos marcado en diez años. Sin embargo, no se realizan verificaciones periódicas del estado que guardan las unidades del servicio público de transporte.

- El RTM plantea de manera clara las especificaciones que deben procurarse en las unidades de transporte público y por tanto, es necesario establecer un esquema de cumplimiento efectivo de dicho ordenamiento jurídico realizando un programa de inspección de las unidades y retirando de circulación aquéllas que no cumplan con lo establecido.

- La aplicación de un esquema de regulación efectiva puede funcionar en dos sentidos, por un lado en lo que respecta a otorgar a las autoridades municipales de poder de negociación para con los concesionarios de las rutas de transporte público y, en su caso, obligarlos a cumplir con las especificaciones y de no ser así, retirar y/o reestructurar las rutas existentes.

- Con la finalidad de dar certidumbre a la toma de decisiones en materia de movilidad, transporte y para regular de manera efectiva las disposiciones emitidas en la materia, se propone la instalación de una DGMMyT y de su inclusión, junto al IMPLAN, como parte del CMT.

A. La Dirección General de Movilidad y Transporte, en coordinación con el Consejo Municipal del Transporte, podría expedir Normas Generales de Carácter Técnico que regulen lo siguiente:

- Las condiciones conforme a las cuales se pretenda prestar o se preste el servicio de transporte público, en cualquiera de sus modalidades, así como la calidad que deba cubrir de forma mínima el servicio.
  - La circulación y el uso de las vías públicas en materia de movilidad y transporte.
  - Los dispositivos y señales para la regulación del tránsito.
  - Las condiciones requeridas para establecer el orden y control central.
  - Lo concerniente a las características y dimensión de los vehículos, así como el tipo de publicidad que podrían portar.
  - Las relativas al transporte de materiales clasificados como peligrosos; siempre y cuando no exista normatividad emitida por protección civil sobre el tema.
  - Los requisitos y particularidades que establezcan los trámites administrativos para la obtención de licencias, permisos, concesiones y autorizaciones en materia de movilidad y transporte.
  - Las relativas a la capacitación para la obtención de licencias de conducir y gafetes de conductor u operador de servicio de transporte público.
- B. El Consejo Municipal de Transporte también debería poder establecer las disposiciones, modalidades y modificaciones en materia de movilidad que pueden impactar en las vías públicas o que signifiquen un beneficio al orden público e interés general relacionados con la movilidad y el transporte.
- El IMPLAN debería emitir opinión sobre los siguientes temas concretos:
  - Áreas o zonas peatonales exclusivas, así como aquellas de uso multimodal,
  - Localización y características de las ciclo vías para garantizar su conectividad,
  - Calles, vías y carriles preferenciales, confinados o exclusivos para el transporte público, así como paraderos y paradas para los usuarios del transporte público,

- Áreas de estacionamiento exclusivas para el uso de personas con discapacidad en vías públicas y privadas con acceso público
  - Las condiciones de movilidad en áreas específicas en cuanto a sentidos de circulación, accesos controlados o selectivos y,
  - La instalación, autorización o retiro de topes fijos o móviles, reductores de velocidad, o señalamientos viales.
- C. Es necesario tener en cuenta que debe considerarse en la legislación estatal y municipal relacionada con los temas de movilidad y transporte, las diferentes modalidades de movilidad que existen haciendo una clasificación particular para cada una de ellas y estableciendo de forma literal el nivel de prioridad con que cuenta cada uno de los actores usuarios de cada modalidad ya que cuentan con diferentes requerimientos y necesidades que deben ser cubiertas bajo condiciones muy particulares, tales son los casos de los peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y del vehículo particular con ese orden de prioridad.

Será necesario establecer de manera precisa los derechos para los usuarios de cada modalidad, por ejemplo:

- Los peatones deben tener derecho a preferencia sobre cualquier otro sujeto de la movilidad en; los pasos o zonas peatonales con señalamientos específicos, en todas las esquinas o cruceros cuando estén señalados, en vuelta de los vehículos a la derecha o a la izquierda con circulación continua o con señalamiento manual o electrónico, en áreas de tránsito peatonal escolar, de iglesias, centros comerciales, hospitales, plazas o lugares de concentración masiva, cuando los peatones transiten en formación de desfiles, filas escolares o comitivas organizadas, cuando transite por la banqueta y algún conductor deba cruzarla para entrar o salir de una cochera, estacionamiento público o privado y en general al transitar por cualquier banqueta o área peatonal, transitar por todas las vialidades públicas, con excepción

- de aquéllos lugares donde exista un espacio de tránsito exclusivo para otros sujetos de movilidad, entre otros.
- Las personas con discapacidad, además de los derechos asignados como peatón, deberán poder desplazarse y transitar con preferencia sobre todos los sujetos de movilidad por todas las vías públicas o donde exista un espacio de circulación exclusivo, utilizar las vías públicas, la infraestructura, el equipamiento vial y que cuenten con señales visuales y auditivas para transitar con seguridad, hacer uso de las áreas exclusivas en el sistema de transporte público colectivo o masivo, para lo que los transportistas debieran adecuar sus unidades conforme a las necesidades de estos sujetos de la movilidad, a que se les respete los espacios exclusivos en vías públicas, estacionamientos privados y públicos y en propiedad privada, a contar con señalamientos visuales, auditivos y táctiles en las vías públicas de tal manera que se garantice su desplazamiento sin riesgo, que las unidades de transporte público colectivo cuenten con señales visuales y auditivas para la correcta identificación de la ruta y para la apertura y cierre de puertas, entre otros.
  - Los ciclistas, por lo menos, deben contar con los siguientes derechos: Disponer de las vías de circulación exclusiva o compartida como son las ciclovías, infraestructura y equipamiento vial para transitar con seguridad, contar con derecho de paso o circulación en la vía pública sobre los vehículos motorizados, transportar las bicicletas en las áreas designadas en el sistema de transporte público sin costo adicional, estacionar y resguardar sus bicicletas en los espacios exclusivos o propicios en la vía pública, entre otros.
  - Los usuarios de transporte público deberán observar al menos los siguientes derechos: a que se les brinde un servicio bajo los principios de puntualidad, higiene, orden, seguridad, generalidad, accesibilidad, uniformidad, continuidad, adaptabilidad, permanencia,

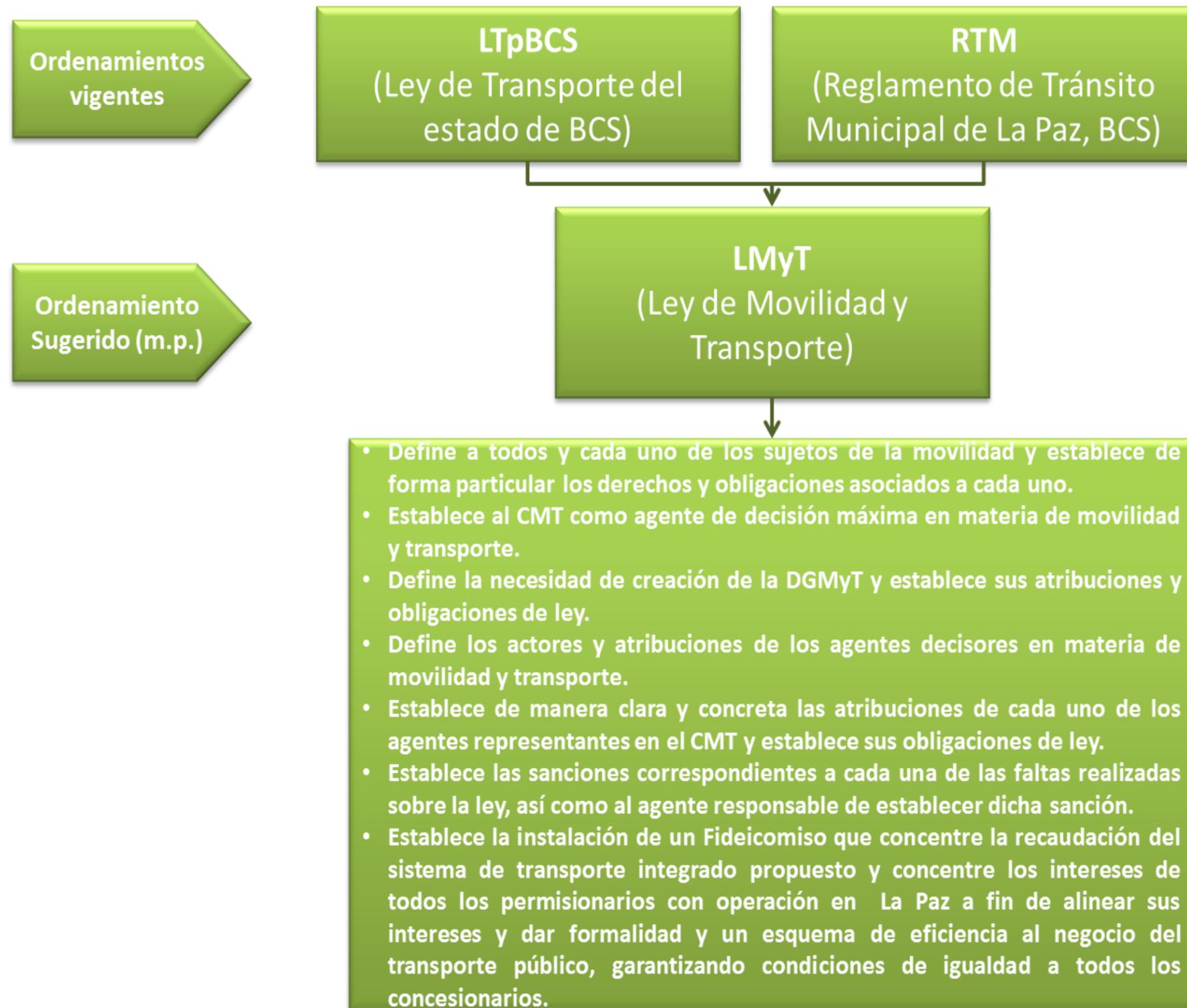
- oportunidad, eficacia y eficiencia; al menos un 15 a 20 por ciento de las unidades destinadas a proporcionar servicio de transporte público deberán estar adaptadas para transportar eficientemente a personas con discapacidad, a recibir un trato digno y respetuoso por parte de los prestadores del servicio de transporte, a recibir un comprobante como contraprestación por el pago de la tarifa correspondiente, a gratuidad para los niños menores de cinco años, a contar con un seguro de viajero cubierto con parte de la tarifa pagada por el servicio de transporte, entre otros.
- III. El RTM establece un programa de verificación vehicular que no ha sido implementado en los hechos.
- Nuevamente, nos encontramos ante una situación en la que no es necesario proponer modificaciones a los ordenamientos existentes, sino que se requiere establecer un entorno disciplinar en la aplicación de los mismos. En este caso, se sugiere poner en marcha los recursos necesarios para poner en operación centros de verificación vehicular dotados de los equipos necesarios para llevar a cabo su función, incluyendo la generación de capacidades en las personas que serán responsables de realizar tales tareas.
  - A su vez, el programa de verificación vehicular y las sanciones asociadas serían operadas por la DGMYT y reguladas, diseñadas y planeadas en el marco de los trabajos llevados a cabo en torno al CMT donde el IMPLAN contará con un papel decisor en virtud de que será el brazo técnico del Ayuntamiento en materia de instrumentos de planeación e información.
- IV. La Ley de Transporte para el estado de Baja California Sur (LTpBCS) establece el procedimiento para obtener el otorgamiento de una concesión para la prestación del servicio público de transporte y se indica que la Dirección de Transporte dará aviso al Consejo Municipal de Transporte (CMT) y a terceros interesados que se ha detectado la necesidad de servicio en una

ruta determinada, a efecto de que éstos hagan sus observaciones sobre la procedencia y, en su caso, emitir la “Declaratoria de Necesidad Pública de Transporte”. No obstante, las aportaciones del CMT se han convertido en un mero trámite.

- Se sugiere que en la LTpBCS se contemple al CMT como autoridad máxima en la toma de decisiones relacionadas con la Declaratoria de Necesidad Pública de Transporte y, por tanto, deberá aparecer en la LTpBCS. Adicionalmente, se sugiere un esquema en el que se compartan las responsabilidades alineando los intereses de todos los agentes involucrados en el tema de transporte público, contando con su respectiva representación.
- V. La LTpBCS define las obligaciones de los concesionarios, tales como: Cumplir con los horarios, rutas, itinerarios y tarifas autorizadas, otorgar descuento del 50 % sobre la tarifa vigente a estudiantes y personas de tercera edad, póliza de seguro para viajero y cobertizos en áreas para ascenso y descenso de pasaje.
- Estas especificaciones brindan poder de negociación a la administración municipal ya que de no demostrar el cumplimiento de las mismas, la autoridad puede ejercer diversas acciones que van desde el retiro del vehículo de circulación hasta la suspensión de la concesión al permisionario de transporte público.
  - En este contexto, no se estima necesario realizar cambios en la reglamentación vigente, sino que por el contrario se espera que dicha regulación sea respetada y hecha cumplir en la práctica mediante el fortalecimiento del cuerpo policial y de tránsito.
  - Lo anterior en virtud de que la LTpBCS otorga a la Dirección de Transporte la atribución de declarar la suspensión temporal de la explotación del servicio público o particular de transporte cuando las unidades no reúnan las condiciones mínimas de seguridad, comodidad e higiene; por gravar total o parcialmente los

derechos de concesión o por ceder, rentar o permitir a terceros la explotación de la misma y, por falta de pago.

- También se sugiere que tanto la LTpBCS como otros ordenamientos y disposiciones vigentes sean revisados en el marco de los trabajos realizados por el CMT a partir de información técnica y estudios coordinados por el IMPLAN para garantizar que todos los ordenamientos jurídicos sean consistentes entre sí y reconozcan al CMT como agente decisor del proceso de toma de decisiones en materia de movilidad y transporte.
- VI. La LTpBCS establece que son autoridades del transporte las siguientes: El Gobernador del Estado, los Ayuntamientos de los Municipios del Estado, a través de las Direcciones de Seguridad Pública y Tránsito Municipal, la Dirección de Transporte del Gobierno del Estado, los inspectores dependientes de la Dirección de Transporte del Gobierno del Estado.
- Se considera necesario hacer modificaciones sobre la estructura general de autoridades planteadas en la LTpBCS y dentro de la estructura interna de cada una de las autoridades definidas.
  - El Consejo Municipal de Transporte debiera tener representación estatal –DGMYT- y del IMPLAN.
  - Así mismo, se sugiere definir al CMT como centro decisor en el tema de movilidad y transporte y a la GDMYT como agente operador y brazo ejecutor de las decisiones tomadas en el marco de los trabajos realizados por la CMT en materia de movilidad y transporte.
  - Lo anterior, representa la oportunidad de acceder a un sistema de responsabilidad compartida entre los ámbitos de gobierno municipal y estatal en materia de transporte y establecer al municipio, a través de un órgano colegiado, como agente de decisión máximo en materia de movilidad y transporte pero con representación del ámbito estatal dentro del proceso de toma de decisiones.



- Además, y más importante aún, se reconoce a cada uno de los sujetos de movilidad en su justa dimensión otorgándosele derechos y obligaciones inherentes a sus necesidades y oportunidades de contribuir a una mejor ciudad.

En esta imagen se presenta un esquema que representa la sugerencia de un nuevo ordenamiento jurídico que estaría por encima de la LTpBCS y el RTM de La Paz a fin de dar certidumbre a la toma de decisiones en materia de movilidad y transporte y establecer un orden que haga dichas decisiones más eficientes.

### 12.3. Dinamización de usos de suelo

En el análisis realizado a la estructura de ingresos y egresos municipales de La Paz, se encontró que un porcentaje demasiado alto de la estructura de egresos de ese municipio se compone de pago de nómina (capítulo 1000), lo que complica que el Municipio pueda invertir en llevar a cabo las acciones que dan sentido a su existencia, tales como son garantizar la seguridad física y patrimonial de sus habitantes, promover un ambiente propicio para que el desarrollo municipal sustentable, incluyente y atractivo a las inversiones bajo un esquema rentable y sustentable.

Sin embargo, también es cierto que las condiciones sobre las cuales se plantean los ingresos municipales deben ajustarse y encontrar formas para propiciar que, por un lado, el Municipio tenga un nivel de recaudación mayor y, por otra parte, fomentar la instalación de un conjunto de incentivos que promuevan ciertos comportamientos sobre la población.

#### 12.3.1. Objetivo general

Actualizar, Implementar y Acatar la Ley.

Imagen 12-2- Propuesto del nuevo ordenamiento jurídico. Fuente: Elaboración Propia.

### 12.3.2. Objetivo específico

Actualizar las leyes y reglamentos, que actúan sobre las diversas organizaciones e instituciones del sector público y privado, que son encargados de brindar servicios a la ciudadanía, de tal manera que permitan generar un sentido lógico y sustentable en todos los aspectos de la ciudad.

### 12.3.3. Estrategias

Coordinar las diversas instituciones y organizaciones, bajo nuevas normas y reglamentos, que permitan desarrollar sus diversas actividades, de tal manera que el resultado sea provechoso, uniendo esfuerzos para lograr un mismo fin.

### 12.3.4. Acciones

La acción para la mejora de la efectividad de la administración municipal tiene, necesariamente, dos caras. Por un lado, mejorar la calidad de la aplicación del gasto público y por otro lado, en mejorar la capacidad de recaudación del municipio mediante una estrategia que no necesariamente sea incrementar tasas impositivas o de derechos sino mediante la mejora en la capacidad de cobro de estos ingresos.

Por un lado, mediante la realización de un censo catastral sería posible actualizar el valor de las propiedades de la ciudad y con ello, de manera inmediata, hacer un ajuste sobre los montos de impuesto predial que deben ser cubiertos. Adicionalmente, si se decidiera realizar un ajuste sobre la proporción que se cobra actualmente por ejemplo por resultar baja en relación a otras ciudades del país, sería posible incrementar la recaudación por este concepto en un segundo lugar. De esta manera, se obtendría un doble efecto sobre la estructura presupuestal del municipio.

Bajo esta perspectiva, IDOM se dio a la tarea de realizar un ejercicio de campo en la búsqueda de propiedades en venta para algunas colonias relevantes de la ciudad que ilustraran el potencial que presenta su valor como fuente de fortalecimiento de la estructura de ingresos presupuestales del municipio. Los beneficios se potencian si

además se tiene en cuenta que por definición, el impuesto predial representa el impuesto más importante para un municipio.

Colonia	Rango de valor comercial \$	Notas
La Perla	6,500 a 9,500	Se trata de una colonia muy cercana al Congreso del Estado de BCS y los antiguos edificios del gobierno estatal.
Fraccionamientos Miramar, Sn. Carlos y Sn. Fernando, Paraíso del Sol, Misiones, Sta. Fé, Valle del Mezquite, Rinconadas de California, Diana Laura y Villas del Encanto	2,000 a 3,500	Ubicada al sur de la ciudad a la altura de la carretera San José del Cabo-La Paz. En el tramo donde se deja de llamar Av. Forjadores.
Fraccionamiento El Esterito	2,500	Se trata de una zona ubicada muy cerca del malecón, la más próxima al centro histórico de la ciudad. Actualmente es una zona deprimida porque es un desarrollo de pescadores pero cuenta con gran potencial.
Centro	4,000 a 25,000	Se trata de la zona más importante de la ciudad, donde se encuentran los edificios y monumentos más emblemáticos, muy próxima al malecón. La Catedral de La Paz se encuentra en este lugar.  La varianza en los precios de las casas es muy grande y se ve potenciada por su cercanía con el malecón.  Adicionalmente, se muestran zonas dentro del centro histórico que se cuentan con poca actividad e incluso con

		mala iluminación.
Bellavista	7,500 a 30,000	Zona ubicada dentro de uno de los bordos de la ciudad, rodeada por las avenidas Luis Donaldo Colosio y El Triunfo.  Muy cerca de la tienda Soriana, Cinépolis, Casino Central, clínica del IMSS y del nuevo edificio del gobierno municipal de La Paz, BCS.

En la colonia centro de la ciudad existen viviendas de 400 m<sup>2</sup> con un precio de venta de 10 mdp. Otra zona de mayor plusvalía aún es la colonia Bellavista donde se encontró una vivienda de 400 m<sup>2</sup> cuyo precio comercial se ubica en los 9 mdp.

### 12.4. Desincentivar el uso del Vehículo Particular

Una de los primeros requerimientos que encontramos para mejorar las condiciones de movilidad de la ciudad y el ambiente de la misma es mediante la contención del uso del vehículo particular, comportamiento que se encuentra muy arraigado en el estilo de vida de la sociedad paceña.

En general, como ha sido apuntado anteriormente, los costos percibidos por la ciudadanía de la paz por el uso del automóvil son significativamente bajos en comparación con otras zonas del país. Ello se debe a que el mercado de vehículos usados estadounidenses cuenta con gran aceptación en la región y también es posible circular vehículos sin tener que llevar a cabo trámites tales como cambio de propietario, adquisición de placas o verificaciones vehiculares.

#### 12.4.1. Objetivo general

Actualizar, Implementar y Acatar la Ley.

#### 12.4.2. *Objetivo específico*

Actualizar las leyes y reglamentos, que actúan sobre las diversas organizaciones e instituciones del sector público y privado, que son encargados de brindar servicios a la ciudadanía, de tal manera que permitan generar un sentido lógico y sustentable en todos los aspectos de la ciudad.

#### 12.4.3. *Estrategias*

Coordinar las diversas instituciones y organizaciones, bajo nuevas normas y reglamentos, que permitan desarrollar sus diversas actividades, de tal manera que el resultado sea provechoso, uniendo esfuerzos para lograr un mismo fin.

#### 12.4.4. *Acciones*

En este orden de ideas, las acciones propuestas, se dará en el área de oportunidad de mejora en el esquema presupuestal del municipio está encaminada a lograr dos objetivos. Principalmente, desincentivar el uso del vehículo particular mediante el incremento en la percepción de mayores costos por el uso del mismo usando las facultades y atribuciones de las autoridades en materia de tránsito municipal y, como consecuencia de ello incrementar significativamente el nivel de recaudación del municipio.

Concretamente, las acciones que consideramos relevantes en este punto son las siguientes:

- I. Retiro de circulación de las unidades que no se encuentran en el registro vehicular del municipio, garantizado mediante un esquema de monitoreo y seguimiento, así como de aplicación efectiva de la misma ley existente.
  - Retiro inmediato de circulación para todos aquéllos vehículos que no cuenten con el registro vehicular vigente ante el municipio.
  - Opción a recuperar el automóvil mediante el pago de una multa que contemple al menos el 20 % del costo del vehículo.

- Imponer un esquema de sanción ejemplar para los funcionarios públicos que usen vehículos que no cuenten con el registro correspondiente y con el programa de verificación vehicular actualizado.

- II. Implementación de un sistema de verificación vehicular que funcione en la práctica, mediante la instalación de centros de verificación vehicular que cuenten con el equipo, material y personal suficiente para ello.

- Requerimiento de verificación vehicular cada seis meses a partir de 2 años cumplidos los modelos de automóviles.
- Retiro de circulación para los vehículos que no cumplan con el programa de verificación vehicular, dando una única oportunidad y, en caso de reincidencia, retiro definitivo de circulación.
- Cuotas de verificación 30 % arriba de los observados en otros lugares del país donde se encuentra implementado este programa a fin de lograr incrementar de manera significativa la percepción de costo por uso del vehículo.
- Estableciendo un esquema de cobro por el estacionamiento en la vía pública. Esto, además de ver incrementado sustancialmente el nivel de recaudación de los ingresos municipales, evitará que los habitantes de La Paz compren vehículos por muy poco dinero que luego de ser usados por un tiempo corto son abandonados en la vía pública.

### 12.5. Identificación de posibles fuentes de financiamiento para la implementación.

#### 12.5.1. *Objetivo general*

Actualizar, Implementar y Acatar la Ley.

#### 12.5.2. *Objetivo específico*

Actualizar las leyes y reglamentos, que actúan sobre las diversas organizaciones e instituciones del sector público y privado, que son encargados de brindar servicios a la ciudadanía, de tal manera que permitan generar un sentido lógico y sustentable en todos los aspectos de la ciudad.

#### 12.5.3. *Estrategias*

Coordinar las diversas instituciones y organizaciones, bajo nuevas normas y reglamentos, que permitan desarrollar sus diversas actividades, de tal manera que el resultado sea provechoso, uniendo esfuerzos para lograr un mismo fin.

#### 12.5.4. *Acciones*

En primera instancia, y como resultado de la Estrategia planteada, se decidió establecer las acciones que resultan prioritarias de ser implementadas de acuerdo al PIMUS. A continuación se enlistan dichas prioridades:

- I. Se plantea implementar 70 kilómetros de ciclovías.
  - Rehabilitación del segmento relacionado a la Av. Forjadores.
  - Implementación de la ciclovía relacionada con el par vial propuesto, sobre las calles Félix Ortega e Isabel La Católica.
- II. Existe la necesidad de construir dos puentes para garantizar la comunicación entre dos zonas de atención prioritaria para la ciudad.
- III. Se propone la necesidad de llevar a cabo una estrategia de regeneración de espacios públicos en zonas deprimidas de la ciudad.
  - Se propone la creación de un anillo verde que incluya a los dos bordos de la ciudad.
  - Operación de revitalización del centro histórico.
  - Intervención para la rehabilitación y revitalización del malecón.

- IV. Se plantea la necesidad de implementar acciones de mejora en el alumbrado público para fomentar la caminata nocturna en los paceños.
- Existen zonas de la ciudad incluso muy cerca del centro que son oscuras y hace falta generar un ambiente más iluminado que genere percepción de seguridad e invite a caminar.
  - Existen programas federales para realizar acciones de sustitución de luminarias.
- V. Se propone identificar estrategias de densificación por medio de incentivar la vivienda intra-urbana.
- Ciudades compactas y que respondan a principios de ubicación en cercanías, genera beneficios sobre los costos por la provisión de servicios públicos.
  - Hace posible el acceso universal a los espacios públicos más importantes de las ciudades que en el caso de La Paz se remiten al malecón.
- VI. Es necesario establecer/identificar una estrategia para garantizar acceso universal a espacios públicos, transporte, entre otros.
- Establecer cuáles son los mecanismos que hacen posible garantizar el acceso universal a los espacios y servicios públicos.
  - Identificar las posibles fuentes de financiamiento y la ruta crítica que debe seguirse, incrementa la probabilidad de hacer posible la implementación de la Estrategia.
- VII. Se requiere identificar una estrategia para implementar las acciones propuestas por el PIMUS para el malecón.
- El malecón representa el espacio público más importante disponible para los paceños y ello hace que en algunos momentos se sature, por lo que se sugiere una estrategia para la maximización de dicho espacio.
  - La estrategia mencionada incluye llevar a cabo inversiones en infraestructura peatonal y propone un cambio de uso sobre el espacio, principalmente mediante la restricción del espacio destinado actualmente al vehículo particular.
- Debido a los requerimientos especiales de la propuesta realizada para el malecón, se sugiere identificar los mecanismos de financiamiento que hagan posible poner la estrategia en práctica y configurar una ruta crítica para su implementación.
- VIII. Se plantea la necesidad de recibir mejoras en el catastro municipal a fin de mejorar el esquema de ingresos municipales.
- Como ya ha sido mencionado antes, las condiciones presupuestales del municipio se encuentran en condiciones críticas por lo que se sugiere una estrategia de superación, tanto del lado de los ingresos como de los egresos municipales.
  - Se sugiere la definición de un mecanismo organizacional y financiero para poner en práctica un sistema de información municipal geo-referenciado en el cual se indiquen las características físicas de cada predio, su uso y las condiciones en las que se encuentra, así como la estimación de su valor catastral y su fecha de actualización más reciente.
  - La información generada, dará la oportunidad de establecer un sistema de información que se encuentre actualizado y sobre el cual sea posible establecer un esquema de cobro por impuesto predial eficiente, además de representar la posibilidad de llevar un control estricto sobre los usos de suelo que se realizan en cada predio y potencialmente hacer una gestión eficaz del mismo.

## 13. PLAN DE SEGURIDAD VIAL

Los datos analizados y obtenidos en la fase de Diagnóstico muestran que la siniestralidad vial es un grave problema en la Ciudad de La Paz.

Para ello, el presente Plan propone medidas orientadas a la reducción de la accidentalidad generada por el tráfico. Debido a que estas externalidades generan altos costos asociados (muertes, incapacidades, bajas laborales, gastos médicos,...) y la pérdida de potencial de la sociedad y capital humano.

Todos los datos obtenidos en la parte de diagnóstico muestran que la siniestralidad vial es un grave problema en la Ciudad de La Paz. Los atropellos a peatones y ciclistas, y el número de accidentes ocasionados al año son preocupantes.

Los datos proporcionados por la Dirección General de Seguridad Pública, en concreto la Policía Preventiva y Tránsito Municipal en conjunto con el Departamento de Educación Vial y Peritaje, son los mencionados y analizados en el diagnóstico con anterioridad. Como datos más relevantes, el número de accidentes totales aumentó en el último año en más de una tercera parte en comparación con el año anterior. En 2012 se contabilizaron 2376 accidentes, mientras que en año 2013 se registraron 3220. Estos datos implican la poca iniciativa del municipio en implementar lineamientos o planes con el fin de disminuir cada año el número de accidentes.

Los datos proporcionados por la Policía Preventiva y Tránsito Municipal, muestra el número de lesionados en el transcurso del año 2013, que superaron la cifra de 840 y el número de fallecidos asciende a 17 personas.

Con todo lo expuesto anteriormente, los objetivos específicos perseguidos en este Plan son los siguientes:

PSV.1. Reducir el número de accidentes viales y el número de muertes en la Ciudad de La Paz.

PSV.2. Conocer con gran nivel de detalle todos los condicionantes de los accidentes viales que se producen en la Ciudad de La Paz, para definir las herramientas que mejoren la situación actual.

### 13.1. Reducir el número de accidentes viales y el número de muertes en la Ciudad de La Paz

#### 13.1.1. Objetivo general

Avanzar hacia un transporte seguro.

#### 13.1.2. Objetivos específicos

El objetivo específico del Plan de Seguridad Vial debe ser la reducción del número de accidentes y el número de víctimas.

De esta forma, los objetivos específicos que se presentan en este apartado son:

- Reducir el número de accidentes viales en la Ciudad de La Paz.
- Reducir el número de muertes en accidentes de tráfico en la Ciudad de La Paz.

Estos objetivos, si bien no de manera explícita, han sido uno de los elementos clave que han guiado la elaboración del conjunto del Plan de Movilidad.

Muchas de las medidas que se recogen en el resto de objetivos estratégicos del presente PIMUS, buscan contribuir de manera directa a la seguridad vial: peatonalización y creación de una red básica peatonal, accesibilidad universal, fomento de los modos no motorizados y del transporte público, ampliación de la red semafórica, fomento de una nueva cultura de la movilidad, etc.

El desarrollo de estas medidas tendrá efectos claros sobre la mejora de la seguridad vial.

#### 13.1.3. Estrategias

Las Administraciones Públicas y los colectivos ciudadanos son cada vez más conscientes de la importancia de la seguridad vial. Es

necesario que todos los agentes involucrados, el municipio, la ciudadanía e incluso los comerciantes y empresarios, participen en su solución.



Imagen 13-1 Estrategia de Seguridad Vial del BID. Fuente: BID.

Se planteará el desarrollo de una estrategia de seguridad vial integral.



Imagen 13-2 Estrategia de Seguridad Vial de la Cruz Roja Mexicana. Fuente: Cruz Roja Mexicana.

La contribución de este objetivo a la sostenibilidad social (reducción de accidentes y defunciones) y económica (reducción de gasto sanitario, reducción del número de horas de trabajo perdidas) es enorme.

### 13.1.4. Acciones

A continuación se presentan los lineamientos y acciones que pueden servir como base para el desarrollo de una Estrategia Integral de Seguridad Vial en la Ciudad de La Paz:

- Creación de un Observatorio de la Seguridad Vial en el que se integren a los distintos agentes responsables de la seguridad vial: ayuntamiento, policía y fuerzas del orden, dependencias de seguridad ciudadana, asociaciones de transportistas (autobuses, taxis, mercancías), asociaciones ciclistas y asociaciones de la sociedad civil.
- Promoción de la educación y la formación vial a distintos grupos de usuarios (niños, jóvenes, conductores, usuarios de bicicletas, adultos mayores).
- Realización de campañas informativas y de concientización para la prevención de accidentes.
- Potenciación de los modos motorizados menos peligrosos (transporte público).
- Plan específico orientado a los transportistas de carga.

- Fomento de la participación ciudadana, para que los ciudadanos se conviertan en inspectores de Seguridad Vial, identificando señalización defectuosa, cruces peligrosos, y participando de la generación de una conciencia en este aspecto.

### 13.1.5. Implementación

Los resultados esperados son coherentes con los objetivos del Plan:

- Reducción del número de accidentes viales en el entorno urbano.
- Reducción del número de fallecidos en los accidentes, especialmente en el caso de peatones.

Reducción de Accidentes Viales	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO POLICÍA DE TRÁNSITO ASOCIACIONES CIVILES
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 8,000,000.00 MXN

## 13.2. Base de datos operativa y actualizada

### 13.2.1. Objetivo general

Avanzar hacia un transporte seguro.

### 13.2.2. Objetivo específico

Conocer con un gran nivel de detalle todos los condicionantes de los accidentes viales que se producen en la Ciudad de La Paz, para definir las herramientas que mejoren la situación actual.

### 13.2.3. Estrategias

Disponer de una base de datos confiable y permanentemente actualizada que implemente una metodología sistematizada para la recogida de los datos de accidentes georreferenciados.

A partir de esta base de datos, se deberán obtener un mapa que permita la identificación de los principales puntos, vías y áreas de concentración de accidentes para los distintos modos de transporte (vehículos pesados, vehículos ligeros, bicicletas, peatones).

Este mapa permitirá determinar puntos de concentración de accidentes y, a partir de esta información, acometer el tratamiento específico de dichos puntos, mejorando las condiciones de la calzada, señalización, regulación semafórica, giros permitidos, elementos existentes (farolas, bancos), etc.

### 13.2.4. Acciones

Las acciones concretas planteadas en este Programa son:

- Creación de un modelo único de recogida de datos por parte de la policía (cualquiera de las policías de tránsito involucradas, municipales y estatal) en caso de accidente vial.

La creación de este modelo único, permitirá a los agentes dirigirse al lugar del suceso contando con una plantilla que pueda ser completada de forma sencilla y rápida, recogiendo la información más importante.

Entre los elementos que se considera fundamentales, se consideran los siguientes:

- Fecha y hora
- Lugar del suceso (dirección exacta o intersección)
- Número de vehículos involucrados
- Tipología de accidente
- Causas del accidente
- Condiciones de la circulación (tránsito denso, exceso de velocidad,...)
- Condiciones climatológicas

- Condiciones del entorno (existencia de paso de peatones en caso de atropello, condiciones de la señalización vial, estado del pavimento,...)
- Condiciones del conductor (alcoholemia,...)
- Condiciones de los viajeros (cinturón, casco, chaleco reflectante,...)
- Nº de personas fallecidas
- Nº de heridos
- Sexo
- Etc.

Este formulario deberá ser rellenado por los agentes y remitido en un plazo no superior a una semana al organismo encargado, que realizará una base de datos en Excel o Access, incluyendo toda esta información de forma que sea manejable y operable.

Este formulario debe seguir las recomendaciones del OISEVI (Observatorio Iberoamericano de Seguridad Vial, 2012).

- Integración de la base de datos de accidentes en un sistema de información geográfica (SIG) para facilitar la gestión de la información y su uso para establecer las políticas de seguridad vial. La finalidad de esta base de datos es doble:

Integrar toda la información de accidentes de tráfico en un único repositorio desde el que se puedan hacer las explotaciones de datos que se deseen, es decir, incorporar toda la lógica necesaria para la integración de datos de las diversas fuentes.

Facilitar a los usuarios la explotación de datos y la ejecución de consultas sobre datos integrados y consolidados.

- Se recomienda que la creación del modelo de recogida de datos y la aplicación destinada a su tratamiento sean creados a nivel Estatal, y no Municipal, para lograr la homogeneidad buscada. Asimismo, también se recomienda su extensión al conjunto del Estado de Baja California Sur.

### Ejemplos a nivel internacional

En Francia, la creación por parte de la administración central de herramientas estandarizadas para la gestión y análisis de datos de accidentes urbanos a nivel local, y su difusión entre los distintos municipios, ha sido una práctica habitual desde mediados de la década de los ochenta. Se utilizan los softwares AUORE, CONCERTO, PACTOL (copra) y LISPACTOL.

En el Reino Unido se utiliza el MAAP (Microcomputer Accident Analysis Package), que ha sido implementado en diversos países de la Commonwealth.

En Alemania se utiliza el EUSka, una herramienta informatizada de recogida de datos de accidentes desarrollada por el Instituto Alemán de Ingeniería del Tránsito.

En España, el actual sistema de registro y almacenamiento de los datos de accidentes, integra la información recogida por los distintos cuerpos policiales, con el soporte del software CIAT, Concentrador de Información de Accidentes de Tráfico

### **13.2.5. Implementación**

Los resultados esperados con este Programa son:

- Conocer de forma detallada las características y condicionantes de los accidentes de tránsito.
- Disponer de una herramienta robusta para definir las futuras políticas de seguridad vial (mejora de puntos negros, campañas de concienciación, aumento de los controles o sanciones,...).

Base de datos operativa	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	CORTO PLAZO MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO GOBIERNO DEL ESTADO POLICIA DE TRÁNSITO
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 500,000.00 MXN

## 14. PLAN DE ACCIONES TRANSVERSALES

### 14.1. Proyectos de Alumbrado

El alumbrado actual en la ciudad, es de alto costo. Tanto su servicio, como su mantenimiento, exigen un presupuesto y debido a que es deficiente, no llega a todos los extremos de la ciudad, incluso a zonas troncales o muy transitadas por la ciudadanía.



Imagen 14-1- Ilustración de alumbrado que se utiliza en la ciudad. (Todo con luz eléctrica, generando gastos diarios al municipio) Fuente: Elaboración propia.

Es importante recalcar que en la ciudad de La Paz Baja California Sur, su clima soleado es demasiado extremo, lo que genera que las personas en temporada de verano, realicen actividades deportivas, caminatas o paseos en horarios nocturnos, por lo que se tiene que proveer de una iluminación adecuada y continua, para generar seguridad a los peatones, ciclista y conductores vehiculares.

Es fundamental evitar la contaminación lumínica, debido a que esta provoca diversos comportamientos o cambios en el medio ambiente, además de generar más gastos económicos al sector público, debido a que se utiliza mucha luz artificial en horarios no necesarios o un mal enfoque de las lámparas en su iluminación. Además, generan complicaciones en tránsitos aéreos, marítimos, la degradación de ecosistemas nocturnos, como lo son las estrellas, además de que puede provocar plagas y cambios en los comportamientos de la vegetación.

#### 14.1.1. Objetivo general

Cambiar el uso de energías en el sector público, a usos de energías renovables y sustentables, que permita brindar un servicio completo de alumbrado en todos los sectores de la Ciudad de La Paz.

#### 14.1.2. Objetivo específico

Renovar el uso de energías en el sector público, a usos de energías solares y sustentables, para poder brindar un servicio completo de alumbrado en toda la ciudad, tanto en zona verde, peatonal, ciclo vías y vialidades, con el fin de proporcionar seguridad y mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos sudcalifornianos.

#### 14.1.3. Estrategia

Dotar de opciones diferentes de usos de energías renovables aprovechando el tipo de zona o región donde se encuentra la Ciudad de La Paz, comparando ventajas y desventajas entre las fuentes de energía. De esta forma, permitirá alumbrar en su totalidad zonas peatonales, ciclistas y vialidades importantes, sin perjudicar el entorno o medio ambiente donde se desea implementar dicho plan.

#### 14.1.4. Acciones

Las acciones concretas que se consideran en el presente Plan son las que se indican a continuación:

### A nivel Peatonal y Ciclistas

Es de suma importancia que los ciudadanos de La Paz, Baja California Sur, comiencen a depender menos de los automóviles, que sus desplazamientos se realicen a pie, en bicicleta o en otros medios alternos que no sean vehículos privados. Para poder lograr esto es importante generar zonas peatonales, ciclovías, adecuar calles y áreas especiales donde se pueda generar y motivar a los diversos usuarios a realizar estas actividades o desplazamientos.

Para que los ciudadanos comiencen a realizar estos desplazamientos, es de gran importancia tener en cuenta el alumbrado que se pretende brindar; para ello, se tienen que considerar los siguientes factores:

El clima: La Ciudad de La Paz, se encuentra localizada en una región semidesértico, con un sol que está presente prácticamente todos los días del año, presentando su estado de incidencia más activa o extrema en verano, con una duración de 5 a 6 meses, donde los rayos solares son tan fuertes, que se presenta casi insoportable desplazarse bajo el sol en bicicleta, caminando e incluso en automóvil si este no cuenta con aire acondicionado.



Imagen 14-2- Muestra elementos y clima de la zona. Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, es de suma importancia tener en cuenta que las personas realizan actividades deportivas, paseos, o desplazamientos necesarios, en horarios tempranos (4:30 a 6:30 am) y horarios nocturnos (8:00 a 11:30 pm), donde el sol no está presente.

Por lo antes mencionado, es necesario proporcionar la luminaria necesaria en todas las partes de la ciudad, para que en cada zona o área donde se realicen desplazamientos peatonales y ciclistas, estén bien iluminados, generando que más personas se movilicen, se sientan atraídas por la seguridad que la iluminación proporcionará, que realicen sus actividades de forma cómoda y sin obstáculos visuales y que se puedan realizar diversos tipos de actividades a cualquier hora donde no esté presente la luz solar.

**Seguridad:** Una gran parte de la población de la ciudad de La Paz realiza sus actividades deportivas, paseos, en horarios donde no está presente el sol. La noche favorece el agrado para realizar actividades, pero también trae consigo la oscuridad en zonas donde se carece de alumbrado, donde se generan los delitos que la oscuridad facilita o propicia, y por lo tanto, estas actividades delictivas terminan generando inseguridad social.



Imagen 14-3- Al caer el sol, se realizan diversas actividades recreativas y deportivas. Fuente: Elaboración propia.

De aquí, la importancia de tener un alumbrado básico y continuo, el cual permitirá generar esa seguridad social y la motivación de que más personas se activen a realizar sus recorridos, actividades deportivas, paseos, por todas las diversas zonas de la ciudad, tanto parques, zonas verdes, vías públicas, etc.

### Energías solares y sustentables

La situación actual de alumbrado de la Ciudad de La Paz, Baja California Sur, es sostenida por el ayuntamiento de la misma ciudad. Todo gasto generado por el alumbrado es responsabilidad del ayuntamiento, el alumbrado actual es caro, deficiente y su mantenimiento es constante. Por lo antes mencionado, se propone alumbrar la ciudad y todas las zonas verdes con luminarias solares, las cuales son la solución más económica para iluminación pública en entornos con o sin red eléctrica. No sólo convienen por su fiabilidad y su larga vida útil, sino también por su flexibilidad; las luminarias solares son sistemas autosuficientes.

En el poste se encuentran todos los componentes electrónicos: la lámpara, los módulos solares, baterías de descarga profunda y controles automáticos. El sistema funciona de manera completamente autónoma sin uso de gas o gasolina, tiene como única fuente la energía del sol.

**Ventajas frente a otras fuentes de energía son:** La luminaria solar no requiere tendido eléctrico y puede ser instalada en cualquier sitio. No hay restricciones de aplicación ya que opera silenciosamente y es completamente compatible con la ecología del lugar donde se instalan. La operación y el mantenimiento de la luminaria solar se realiza al menor costo posible, no hay pagos por consumo eléctrico, su mantenimiento es casi nulo, tiene durabilidad de 25 a 30 años y lo principal está enfocado al cuidado del medio ambiente y usos sustentables, con la intención de dar un servicio sin afectar la ecología y el medio que lo rodea.

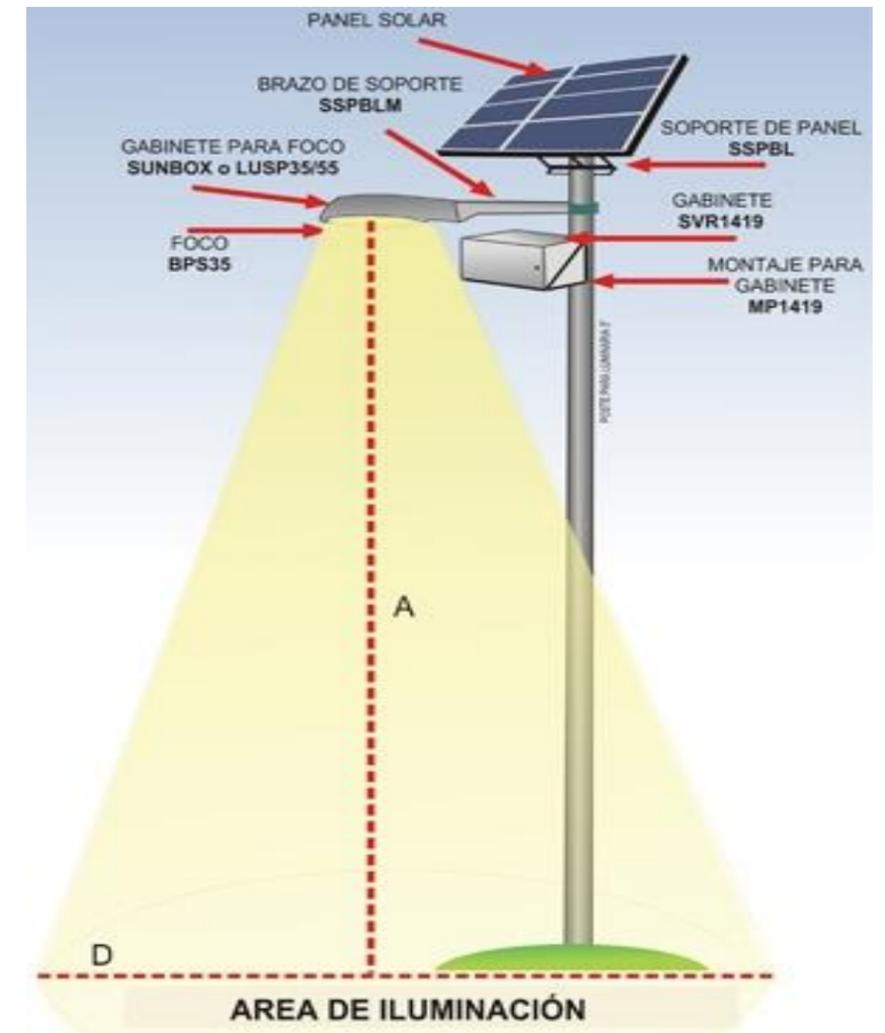


Imagen 14-4- Al caer el sol, se realizan diversas actividades recreativas y deportivas. Fuente: Conermex. <http://www.conermex.com.mx/sistemas-integrales/luminarias-solares-autonomas.html>, 2014.

### Operación del sistema Fotovoltaico:

1. **Carga Diurna:** A lo largo del día el voltaje que genera el arreglo fotovoltaico se eleva desde cero hasta el punto en que excede el voltaje de las baterías, y se inicia el flujo de la corriente solar de los módulos fotovoltaicos al sistema.
2. **Operación Nocturna:** Conforme la luz solar disminuye, llegará un momento que el controlador detecte la ausencia de luz solar y active la lámpara. Durante la noche, la lámpara se alimenta directamente

del banco de baterías, ya que no existe generación solar. Por ello, las baterías se descargan aproximadamente un 15%. Al siguiente día la operación descrita se repite: el arreglo solar recarga al banco de baterías de la descarga de la noche anterior.

3. Días Nublados: En esta condición, la corriente de los módulos solares es pequeña, 10 a 20 % de la corriente máxima. Por lo que, cabe la posibilidad de no poder reponer la descarga del banco de la noche anterior y el banco de baterías paulatinamente se descarga. El sistema está diseñado para soportar un periodo de 5 días consecutivos de días nublados. Pasado el periodo de días nublados, el arreglo solar tiene la capacidad suficiente para recuperar al banco de baterías.

#### A nivel Vialidades

El alumbrado en vialidades es una de las demandas más solicitadas por parte de los ciudadanos, ya que de estas depende la seguridad nocturna de las calles, tanto para peatones, como conductores de vehículos.



Imagen 14-5- Vialidad troncal forjadores. Fuente: Elaboración propia.

El alumbrado público depende del municipio casi en su totalidad, este tiene que afrontar diversas inversiones en equipos, instalaciones, el costo de la energía eléctrica de la que depende su operación y el gasto de mantenimiento para dar seguimiento o continuidad al servicio de alumbrado, con gran sacrificio de su presupuesto. Gran parte de los deterioros del sistema de alumbrado, es por la falta de continuidad en el mantenimiento, el cual va generando el déficit de alumbrado en diversas partes de la ciudad.

Que genera la deficiencia en alumbrado:

En los peatones: Genera inseguridad, dado que la visión de los conductores vehiculares es reducida por la noche. Es más viable que se generen descuidos o accidentes hacia los peatones que están circulando por las banquetas, o los que desean cruzar de una calle a otra. También la falta de alumbrado genera la criminalidad, provocando que los peatones no realicen caminatas en zonas donde se carece de alumbrado, para evitar un incidente que atente contra su persona. Por último, en muchas zonas donde se encuentran paradas para el transporte público están sin uso, esto es debido a que se carece de alumbrado, generando que las personas o peatones, no utilicen esos puntos clave que permiten desplazarse por medio del transporte público.

Lo que conlleva todo esto es a que más personas se desplacen en automóviles privados, en vez de caminar o usar otro medio de transporte alternativo, por la falta de alumbrado y seguridad.

En Conductores Vehiculares: Es importante tener en cuenta que la mayoría de los accidentes automovilísticos se producen por la noche, a pesar de que el tránsito es menor que en el día. Esto no quiere decir que existan menos problemas al manejar; a continuación, se presentarán los diversos problemas o distracciones que se presentan en los conductores vehiculares:

La visión: En la noche el 50 % de la visión se reduce a comparación de lo que se puede ver en el día. Los peatones se ven menos en la noche, especialmente si no llevan ropas claras. Agreguemos que si

las personas tienen problema de visión, en la noche es aún más complicado realizar desplazamientos.

Mala iluminación vial: Otro problema que trae consigo la falta de iluminación, cuanto más oscuro estén las calles provoca a los conductores una relajación mayor, generando o propiciando que estos se descuiden a la hora de ir manejando, bajando su estado de concentración e incrementando su estado de agotamiento. En algunos casos hasta el nivel de quedar dormidos a la hora de ir manejando.

Es importante considerar el adecuado nivel de iluminación. Si la iluminación se encuentra ausente provoca mala visión en los conductores, agotamiento en la vista y genera más cansancio propiciando la relajación tanto mental como física que en muchos de los casos lleva a los conductores a quedarse dormidos. En su contra, en caso de exceso de iluminación, provoca distracciones para la visión del conductor, malestares visuales por que las luces son muy fuertes o están mal colocadas, también genera cansancio visual el exceso de iluminación, siendo mayor en personas con problemas en la vista y personas de la tercera edad.

Incremento de problemas mentales y emocionales: Los conductores vehiculares, presentan diversos comportamientos al conducir, como los que son: el conductor temerario, exhibicionista, negligente, colérico, distraído, ligero, vanidoso, susceptible, agresivo, perezoso y amable. Estos comportamientos por las noches se incrementan con la aparición del cansancio y sueño, o alterados por bebidas alcohólicas, las cuales se presentan más en horarios nocturnos. Es importante tener una ciudad bien iluminada para evitar tener alteraciones en estos diversos comportamientos o estados de conducción.

Si se tienen vialidades bien iluminadas, se generará el mejor ambiente visual para los conductores, evitando que entren los diversos distractores que provocan los problemas o accidentes viales, generando también una seguridad tanto al conductor para manejar y tener una visión adecuada de todo lo que lo rodea, como al peatón, haciendo que se sienta seguro donde tenga áreas bien

iluminadas, provocando que los conductores vean a los peatones sin problemas y los desplazamientos para las personas estén bien iluminados generando que no se afecte su integridad física.

#### 14.1.5. Implementación

Los resultados que se esperan con la puesta en marcha de este plan son los siguientes:

- Tener una ciudad completamente iluminada.
- Aumento de los desplazamientos de peatones y ciclistas en áreas verdes y vialidades.
- Que se incremente el uso de transporte público. (debido a que los lugares donde están las paradas serán seguras por la iluminación).
- Reducir el número de accidentes viales.
- Aprovechamiento del tipo de clima, con la implantación de lámparas que utiliza energías solares y sustentables.
- Reducir el costo y el mantenimiento que se genera por brindar el servicio de alumbrado. (debido que las lámparas solares son sustentables, no genera gasto eléctrico al realizar su función).

Por medio del catálogo de “saecsa”, fabricantes en México de lámparas y luminarias solares, se han realizado las estimaciones oportunas.

Como primera fase, se propone plantear alumbrar parte o todo el anillo verde propuesto por medio de luminarias solares. Teniendo en cuenta que el anillo verde tiene una longitud de 20 kilómetros aproximadamente y que las luminarias adecuadas para este tipo de recorrido no deben superar los 6 metros de poste, se presupuestan 20 millones de pesos para el recorrido completo.

Proyectos de Alumbrado	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO ASOCIACIONES CIVILES
PRESUPUESTO ESTIMADO	\$ 1,000,000.00 MXN x Km

#### 14.2. Proyectos de Vegetación

La Ciudad de La Paz se encuentra localizada en una zona semidesértica, donde los rayos solares son constantes y fuertes, con una ciudad que presenta poca vegetación, por lo que, no favorece los desplazamientos de las personas en modos alternos que no sean vehículos particulares.

Se carece de espacios o zonas donde los peatones y ciclistas puedan realizar desplazamientos adecuados, actividades deportivas o recreativas. Se ha extendido la ciudad e incrementado la población, pero sus espacios recreativos, deportivos y parques no han ido de la mano, lo que ha fortalecido el uso del vehículo privado.



Imagen 14-3 – Parque peatonal. Fuente: Elaboración propia.

También es importante generar espacios verdes cerca de diversas localidades, debido a que es fundamental promover la actividad física en los ciudadanos, ya que ésta sirve para la salud, liberación de estrés, tener una sociedad sana, evitando al mismo tiempo que las personas caigan o recaigan en actividades negativas como vandalismo, alcoholismo y drogadicción.

#### 14.2.1. Objetivo general

Reconectar la ciudad, mediante un anillo verde, que permita desarrollar diversas actividades a los sudcalifornianos.

#### 14.2.2. Objetivo específico

Generar una ciudad más verde y ecológica, donde se cree un anillo verde que permita la conectividad de la ciudad de La Paz, aprovechando las diversas zonas naturales con las que cuenta la ciudad, para que todos los sudcalifornianos gocen de lugares donde se puedan desarrollar actividades en familia, deportivas y recreativas, que al mismo tiempo se potencialice la biodiversidad de la ciudad y se luche contra el cambio climático, propiciando la sustentabilidad de la ciudad.

#### 14.2.3. Estrategia

Proponer la reutilización de diversas zonas, que actualmente existen pero no tienen un uso adecuado, optimizando espacios y reactivando la movilidad peatonal y ciclista de la ciudad. Se pretende restaurar los arroyos y bordos, cerros, zonas costeras, terrenos baldíos, mangles, de tal manera que se conserven lo más posible esos espacios naturales, pero que puedan ser transitados por los diversos usuarios, plantando abundante vegetación regional que permita la utilización de estos espacios verdes, teniendo en cuenta la región donde se encuentra la ciudad que es semidesértico, donde el agua dulce es limitada y en verano los rayos solares son fuertes y constantes todo el año.

#### 14.2.4. Acciones

Las acciones que se proponen en el presente Plan son las que se indican a continuación:

##### Anillos verdes

Con este plan se pretende primeramente realizar una conectividad de la Ciudad de La Paz, enfocada a los peatones y ciclistas, generando espacios de los que la ciudad actualmente carece.

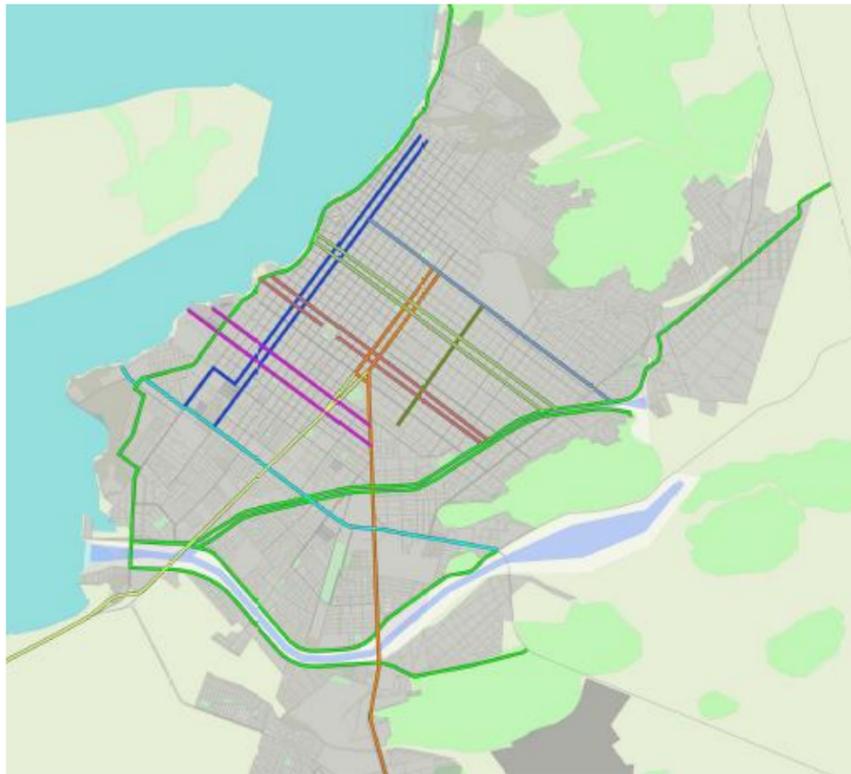


Imagen 14-4- Propuesta de anillo verde, para reconectar la ciudad y proveer de más áreas verdes. Fuente: Elaboración propia.

Estos espacios contarán con los siguientes lineamientos:

Caminos tanto peatonales como ciclovías: Hacer caminos bien delimitados entre las áreas de ciclovía y peatonal, para que exista una fluidez adecuada y armónica, donde se pueda realizar recorridos cómodos y seguros tanto en el día como en la noche.

Paisaje y espacios: Utilizar las áreas naturales que conecten a toda la ciudad, como arroyos o bordos, cerros, zonas costeras, mangles, etcétera. De tal manera que sea agradable para los sudcalifornianos sus desplazamientos, actividades deportivas o paseos que realicen, generando espacios donde se sientan aislados de la ciudad, en armonía con el medio ambiente y lejos del ruido de los vehículos de las avenidas, pero sobre todo que se sientan cómodos y seguros.

Reforestación: Por el tipo de clima que presenta la ciudad de La Paz, es necesario que se reforeste la ciudad, en especial, este anillo verde, el cual tiene que ser un medio o conducto para que las personas desarrollen actividades y utilicen estas rutas como accesos cotidianos para desplazamientos a diversos lugares de la ciudad. Para lograr esto es importante que la vegetación que se utilice o implante sea la adecuada, que no utilice gran cantidad de agua, pero que brinde la sombra necesaria para que cubra a los peatones y ciclistas de los rayos solares, permitiendo que el anillo verde se utilice realmente como medio alternativo de movilidad.

Continuidad: Este anillo verde, tendrá la continuidad como se muestra en la imagen anterior, iniciando desde el malecón, zona costera, de ahí tomando bordos o arroyos, posteriormente desplazándose por cerros y regresando a la zona costera o malecón nuevamente.

De esta manera se generan rutas que permitirán acceder por toda la ciudad de una forma diferente, exclusiva para peatones y ciclistas, mejorando el ecosistema, generando accesos seguros, mejorando la calidad de vida, promoviendo que las personas utilicen medios alternos al vehículo privado y que se descargue el tráfico de la ciudad.

##### Reforestación de la Ciudad, Parques y Vialidades

Es importante que se tome en cuenta la reforestación en las diversas vialidades donde esté ausente o exista poca vegetación, de esta manera estaremos fomentando a tener una ciudad ecológica, donde los peatones puedan gozar de recorridos por toda la ciudad con vegetación basta y verde, que al mismo tiempo cubran los rayos

solares, permitiendo a las personas realizar actividades sin importar la hora, esto teniendo bien claro que el sol en esta ciudad es fuerte y constante. También se estará contribuyendo contra la lucha de la contaminación y el cambio climático, propiciando una ciudad sustentable.



Imagen 14-5- Proponer más espacios como el que presenta la imagen, donde se puedan realizar diversas actividades de forma cómoda y saludable, sin ser afectado por los rayos solares. Fuente: Elaboración propia.

##### Tipo de vegetación para la Ciudad

Es de suma importancia tener bien claro el tipo de vegetación que se desea implantar en una ciudad, debido a que cada ciudad tiene sus propios usos y costumbres, cultura, infraestructura, clima, problemas meteorológicos, el abastecimiento de agua, etc.

Por todos los elementos o factores mencionados antes, es importante determinar exactamente los diversos factores con los que cuenta la ciudad de La Paz, para no emprender una reforestación inadecuada o deficiente para el tipo de ciudad.



Imagen 14-6- Vegetación que es favorable para la zona. Fuente: Elaboración propia.

Para ello se recomendarán las siguientes vegetaciones adecuadas tanto para las zonas verdes, como para vías públicas:

**Huizache:** requiere poca agua, alcanza hasta 4 metros de altura, resiste lugares soleados, resiste heladas fuertes, puede usarse en jardines, parques y camellones.

**Zapote Blanco:** requiere agua moderada, alcanza una altura de 6 metros, resiste lugares secos o soleados, resiste heladas, puede usarse en jardines, en especial en parques por su follaje basto y bonito.

**Casuarina:** requiere poca agua, alcanza entre 20 a 35 metros de altura, resiste lugares soleados, no es muy resistente con heladas, es exclusivo para generar sombra y como cortina de rompiviento, es adecuado para camellones amplios, parques y jardines, resiste la poda.

**Ciprés de Arizona:** requiere poca agua, alcanza hasta 30 metros de altura, es un árbol muy apreciado en jardinería, puede ser utilizado

como barrera de protección, pantalla o setos, es adecuado para camellones amplios, parques, jardines y banquetas.

**Flamboyán:** requiere poca agua para su mantenimiento, alcanza hasta los 12 metros de altura, es muy utilizado en jardinería por la excelente sombra que brinda y su belleza de sus flores que contrasta muchísimo con su aspecto, no es resistente en ambientes helados, resistente para climas calientes, adecuado para camellón, amplios, jardines y parques.

**Fresno:** requiere poca agua, su altura alcanza una altura aproximada de 15 metros, se utiliza como árbol para jardines por la belleza de su follaje, es muy resistente al frío aunque habita también en lugares muy calurosos y secos.

**Jacaranda:** requiere poca agua, llega a medir hasta 15 metros, tiene forma de para sol extendido, necesita lugares soleados, la densidad de su follaje produce abundante sombra, son excelente para jardines, por su atractiva flor azul, que al parecer cubre totalmente el árbol, pero su principal uso es en alineación en avenidas o plazas pero es malo cerca de construcciones.

**Pino Carrasco:** utiliza poca agua, llegan a medir hasta 18 metros, prefiere los lugares soleados, es de crecimiento rápido, rústico en cuanto a suelos, se puede utilizar en jardines, parques y camellones.

**Paraíso:** requiere poca agua, llega a alcanzar una altura de 8 a 15 metros, requiere situaciones soleadas, es de crecimiento rápido, es excelente árbol para jardines por su calidad en la hoja, flores aromáticas y su fruto, son adecuado para suelos muy secos, son resistentes y se reproducen en otoño, puede plantarse en banquetas, jardines, camellones y parques.

**Pino Carrasco:** requiere poca agua, llega alcanzar hasta los 18 metros de altura, prefiere los lugares soleados, es de crecimiento rápido, rústico en cuanto al suelo, es utilizado para camellones, parques y jardines.

**Mesquite:** requiere muy poca agua, llega a medir hasta los 12 metros de altura, prefiere lugares con bastante sol, densidad de follaje

mediano que brinda media sombra, es de color verde oscuro, es de crecimiento moderado, es adecuado para parques y jardines.

**Encinos:** requiere poca agua, llega a medir hasta 30 metros, prefiere lugares soleados, aun que soportan la sombra, tiene un crecimiento lento, vive en suelos de naturaleza variable, incluso en suelos secos y pedregosos, pero prefiere los suelos arenosos y silíceos, son resistentes, adecuado principalmente para parques y jardines, no apto para banquetas y camellones.

**Palma Abanico:** requiere poca agua, llega a medir hasta 27 metros, se utiliza en jardines por su majestuoso aspecto, es muy sensible a heladas fuertes, debe regarse un poco más en verano a diferencia de las otras estaciones, útil para camellones amplios, jardines, parques y plazas.

#### 14.2.5. Implementación

Los resultados que se esperan con la puesta en marcha de este plan son los siguientes:

- Reconexión y continuidad a la ciudad por rutas alternas.
- Reutilización de lugares con potencial para zonas de recreación y desplazamientos alternos.
- Incremento de la movilidad en peatones y ciclistas. (debido a que tendrán lugares cerca de sus hogares para realizar diversas actividades recreativas).
- Reducción de la movilidad en vehículos privados. (se tendrán rutas alternas con áreas verdes que permitirán hacer recorridos deportivos, familiares, recreativos, o desplazamientos a cualquier hora del día, que al mismo tiempo estos recorridos tendrán una reconexión con la ciudad, permitiendo llegar a lugares de interés popular. Al mismo tiempo se tendrá una ciudad con vialidades verdes que permitirán a las personas realizar desplazamientos más continuamente sin depender del vehículo).
- Obtención de una ciudad reforestada y verde, mejorando la calidad de vida de las personas y del ecosistema.

- Reducción de la contaminación y del cambio climático, ya que se tendrá basta cantidad de vegetación, las cuales contribuyen y son indispensables para esta lucha.

Proyectos de Vegetación	
PRIORIDAD	MEDIA
IMPLANTACIÓN	MEDIO PLAZO
AGENTES IMPLICADOS	AYUNTAMIENTO ASOCIACIONES CIVILES
PRESUPUESTO ESTIMADO	

## 15. PLAN DE CONCIENTIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN

### 15.1.1. Objetivo general

Fomento de los diversos tipos de movilidad como transporte público, bicicleta, caminatas, etc.

### 15.1.2. Objetivo específico

Implementación de nuevas políticas que mejoren la percepción de los diferentes tipos de movilidad, que promueva como prioridad, la seguridad necesaria, para que las personas se motiven a utilizar estas diversas formas de transporte sustentable.

### 15.1.3. Estrategias

Las medidas propuestas con anterioridad deben complementarse con la voluntad política y las políticas públicas necesarias para crear en la ciudadanía, una visión nueva de la importancia de la movilidad no motorizada y de una cultura de fomento de modos de transporte alternativo.

Para lograr que una ciudad cambie las tendencias de movilidad, que actualmente favorecen al automóvil privado, es importante que las autoridades tomen posturas muy concretas para darle prioridad a la movilidad sustentable.

En primera instancia, toda medida tomada a favor de la movilidad sustentable debe ir acompañada de la correspondiente promoción que comunique al usuario y a la ciudadanía la nueva postura respecto a la movilidad urbana.

Para que la promoción del uso del transporte público, caminatas y bicicleta como medio de transporte funcione, debe ir acompañada de la correcta difusión con el usuario, en particular de las normativas aplicables y las medidas que se están tomando para mejorar la movilidad.

Para complementar el trabajo de las autoridades, se debe asegurar que todos los usuarios, así como todos los posibles involucrados, ya sea los conductores de vehículos, los peatones o cualquier persona que se vea afectada por las medidas, cuenten con la educación necesaria para ejercer de la mejor manera posible sus derechos y asegurar que se cumpla la normativa.

Finalmente, la forma más eficiente de asegurar que las medidas realizadas por las autoridades se cumplan, es a través de la correcta y la firme aplicación de sanciones.

### 15.1.4. Acciones

#### Comunicación

El conocimiento de los ciudadanos y su participación, de la propuesta de los planes de movilidad, es indispensable para lograr su éxito, recalando con gran importancia los planes como transporte público, ciclista, peatonal y grupos vulnerables.

El primer punto debe ser la coordinación entre asociaciones civiles, usuarios y autoridades para desarrollar la normativa necesaria para garantizar la seguridad y correcta aplicación de las medidas.

En el caso particular de la ciudad de México, se realizó una reforma del reglamento de tránsito con el objetivo de incluir a los ciclistas como usuarios del viario, definiendo sus derechos y obligaciones así como también las obligaciones del resto de los conductores de vehículos con respecto a los ciclistas. Cabe resaltar que a pesar de ser un reglamento innovador en cuanto a las implicaciones, no permite las sanciones directas al ciclista sino únicamente amonestaciones verbales.

La comunicación debe además definir las diversas campañas sobre el fomento del uso de la bicicleta, la importancia del transporte público, los problemas que genera una ciudad dependiente de vehículos privados, el fomento de las caminatas, etc. a través del uso correcto de los medios de comunicación, impresos, audiovisuales y electrónicos. Se deben realizar campañas centradas a escuelas

primarias y secundarias para ir forjando cultura a los nuevos usuarios y al público general con claros mensajes de concientización.

Entre las opciones de campaña se proponen las indicadas dentro del Programa de "Rehabilitación de Parques" (ver Plan de Espacios Públicos), "Bici Escuela" de la Asociación civil Ellas en Bici, las iniciativas de Urbanería o BCSicletos y demás asociaciones civiles que buscan demostrar el compromiso de las Autoridades Públicas con la movilidad no motorizada.

#### Promoción

Por otro lado, es importante que las Autoridades también fomenten prácticas que interesen a los ciudadanos a involucrarse con los usos alternos de movilidad.

Actualmente existen varias acciones de promoción implementadas a través de asociaciones civiles de ciclistas, a continuación se presenta el calendario de las actividades que restan del 2014 de los recorridos ciclistas de BCSicletos:

Mayo	Junio
4-Recorrido dominical.	1-Recorrido dominical.
21- Recorrido Nocturno.	13-Bicinema Itinerante.
24-Bicinema Itinerante	18-Recorrido Nocturno.
Julio	Agosto
6-Recorrido dominical.	3-Recorrido dominical.
16-Recorrido Nocturno.	20-Recorrido Nocturno.
27-Bicinema (Día de la Cultura)	29-Bicinema (Día del Árbol)

Septiembre	Octubre
<b>7-Recorrido dominical.</b> <b>17-Recorrido Nocturno. (Temático Independencia)</b> <b>22- Bicinema (Día mundial sin auto)</b>	<b>5-Recorrido dominical.</b> <b>15-Recorrido Nocturno.</b> <b>31-Bicinema Thriller.</b>
Noviembre	Diciembre
<b>2- Recorrido dominical. (Día de Muertos)</b> <b>14 y 15 de Noviembre Festibike III. "Somos Puerto Biciletero."</b>	<b>7-Recorrido dominical.</b> <b>5to Aniversario Bcsicletos.</b>

Además, la asociación civil Ellas en Bici enseña a las personas que desean comenzar a utilizar la bicicleta en su vida diaria, tienen un esquema de enseñanza para los más pequeños, capacitación, etc. transformando la bicicleta en un medio de transporte primordial.

Estas asociaciones han realizado estas diversas actividades por méritos propios, por el amor a este medio de transporte que tanto los apasiona.

También se sugiere la posibilidad de crear eventos que promuevan el uso de la bicicleta, como pueden ser exposiciones, festivales, mesas de discusión o maratones ciclistas entre muchas otras alternativas que mejoren la impresión general de la bicicleta y difundan las buenas prácticas en el mundo.

Al igual que en el caso de la bicicleta, también se pueden desarrollar eventos que promuevan el deporte o la práctica peatonal o caminata, con eventos maratónicos por la costa, festival de caminatas, trotes de resistencia, mesas de difusión que promueva el

desplazamiento a pie y difunda esta práctica, que es indispensable para la salud de las personas.

Para que las personas se desplacen tramos largos, sin la necesidad de utilizar los vehículos privados, es fundamental que el transporte público vaya de la mano con estas prácticas, la cual permitirá que las personas se desplacen a puntos de interés deportivos o cotidianos, que permitan los desplazamientos continuos, brindando un servicio seguro y de calidad. Para ello, es importante que estos medios de transporte ayuden o contribuyan en días festivos o de eventos deportivos con tarifas especiales o cobro reducido, para que los ciudadanos y el medio de transporte público se enrolen en un mismo sentido de convivencia y compromiso social y sustentable.

#### Educación

Para lograr que las personas conozcan sus derechos tanto como ciclistas, peatones o usuarios de la vía pública, y estos se sientan cómodos con el uso de medios alternos como medio de transporte, es indispensable que se les ofrezca la educación necesaria. Deben estar correctamente informados de sus derechos y obligaciones, de la normatividad que deben seguir para una mejor convivencia vial y de la mejor manera de comportarse mientras viajan.

Como primera propuesta de acción, se deben considerar ofrecer a las personas que lo deseen cursos gratuitos o a costos bajos para que aprendan a usar medios alternos “ la bicicleta” lo mejor posible, mostrándoles las normas de seguridad que deben de utilizar cuando van por las avenidas y cómo comportarse en cada caso, intersecciones, semáforos, señalética vertical, etc.

Adicionalmente, una medida que puede ayudar a favorecer el uso de la bicicleta, en particular a largo plazo, es implementar dentro de las escuelas la posibilidad de que los alumnos tomen cursos de seguridad vial, en particular del uso de la bicicleta. Esto puede promover una idea positiva de la bicicleta a los niños y complementado con otras políticas como la de caminos escolares seguros, pueden ayudar a crear una comunidad más consciente de la importancia de los medios de transporte no motorizados.

La Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal desarrolló un “Manual del Ciclista Urbano de la Ciudad de México”, con el fin de promover el uso correcto de la bicicleta, contemplando desde las partes de una bicicleta y la forma más adecuada de mantenerla, hasta los reglamentos de vialidad para circular y la descripción de la infraestructura disponible.

Éste es un ejemplo de las políticas de educación que han servido para mejorar la seguridad vial de los ciclistas y deberá de ser considerado como un ejemplo a seguir para fomentar el plan ciclista.

#### Sanción

La promoción, comunicación y educación son las medidas que servirán para mejorar la percepción de los diversos medios de transporte no motorizados, pero la convivencia sana entre todos los modos que comparten el espacio público exige una normatividad clara, y que imponga sanciones en caso de su incumplimiento.

Como se explicó con anterioridad, el primer paso es reconocer a los ciclistas como usuarios de vehículos e incluirlos dentro de la normatividad, en este caso, el código urbano y los reglamentos de tránsito. Se deben delimitar sus obligaciones y derechos e imponer sanciones por el incumplimiento de las mismas.

Así como se da prioridad a las personas más vulnerables en las vialidades, se debe imponer mayores sanciones conforme mayores sean los riesgos que conllevan las infracciones del reglamento.

Por lo tanto, se deben considerar sanciones a los conductores de automóviles por no respetar los pasos ciclistas, la distancia de rebase de ciclistas o la prioridad de los mismos, entre otros. Esto mismo aplicará también para los peatones que provoquen algún accidente por una imprudencia de estos.

Para esto es importante que estas medidas también se apliquen a los medios de transporte públicos, los cuales deben de parar solamente en los lugares indicados para el ascenso y descenso de los pasajeros. Estos no deben de parar en cualquier esquina o en mitad de la vialidad; prácticas que son utilizadas continuamente por parte de los choferes y de los usuarios que piden paradas en lugares que saben

que no son adecuados para su descenso. Estas prácticas provocan conflictos viales tanto para el transporte público, bicicletas y peatones, que pueden llegar a provocar accidentes por no seguir los lineamientos de ascenso y descenso. Esta práctica deberá ser a corto plazo, debido a que ya se conocen los lineamientos, pero simplemente como no se les aplica una sanción, hacen lo que desean.

Asimismo, se deben tomar medidas contra los ciclistas que no cumplan con las normas de seguridad y el reglamento. Esto debería incluir el uso correcto de señalamientos para la visibilidad nocturna (luces fijas o intermitentes, bandas reflectantes, ...), que no circulen en sentido contrario, que no lleven carga que impida el correcto manejo de la bicicleta, transportar a otro pasajero en un lugar inadecuado o sujetarse a vehículos en movimiento, por ejemplificar algunas de las infracciones más comunes.

El uso obligatorio del casco tiende a ser un motivo de polémica, ya que puede ser una medida que perjudique el fomento del uso de la bicicleta, y deberá ser tomado a consideración durante la toma de decisiones respecto a las normativas.

Para los ciclistas, las sanciones por el incumplimiento a la normativa pueden ser en una primera fase a través de amonestaciones verbales, mientras la comunidad se informa y familiariza con el reglamento, pero en un plazo medio resultará indispensable la implementación de sanciones que demuestren la importancia de cumplir con el reglamento, en especial para garantizar la seguridad vial.

En cuanto a los conductores de vehículos, las sanciones deberán ser mucho más estrictas y de aplicación a corto plazo, para evitar riesgos a los ciclistas y peatones.

### 15.1.5. Implementación

Con la implementación de estas medidas se espera:

- Incrementar el número de viajes en bicicleta, transporte público y caminatas peatonales.

- Involucrar y concientizar a los ciudadanos de la importancia de la movilidad en modos no motorizados.
- Mejora de la percepción de la bicicleta como medio de transporte.
- Tener una ciudad más activa, con diversas actividades recreativas y deportivas.
- Disminuir el uso del transporte privado.
- Tener menos accidentes en las vialidades.

Concientización y participación	
<b>PRIORIDAD</b>	<b>ALTA</b>
<b>IMPLANTACIÓN</b>	<b>CORTO PLAZO MEDIO PLAZO</b>
<b>AGENTES IMPLICADOS</b>	<b>AYUNTAMIENTO GOBIERNO DEL ESTADO ASOCIACIONES CIVILES</b>
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>\$ 1,500,000.00 MXN</b>

## 16. AVANCE DEL MODELO DE DEMANDA

En el presente capítulo se describe el trabajo de elaboración de un modelo de simulación de la movilidad (o modelo de demanda) emprendido en el contexto de los trabajos de planeamiento integral de movilidad urbana sustentable.

### ¿Qué es un modelo de demanda?

Es una herramienta informática que permite evaluar el comportamiento de determinadas variables descriptivas de la movilidad a partir de la construcción de escenarios hipotéticos para un ámbito geográfico dado.

La función primordial de este tipo de herramientas, es la de evaluar de forma anticipada el impacto sobre las pautas de movilidad que tendrá la evolución tendencial de las características socioeconómicas del territorio así como las políticas y actuaciones de diversa índole que se planteen para ordenar dichas tendencias.

Un modelo de demanda es pues una herramienta de gran utilidad para el apoyo a la toma de decisiones relativas a movilidad integral, en el sentido de tratar el fenómeno de la movilidad en su conjunto y sustentable, en tanto que permite seleccionar indicadores económicos y medioambientales que permiten la evaluación de la sustentabilidad del sistema en el tiempo.

El esquema adjunto describe de forma simplificada la estructura general de un modelo de movilidad.

Los modelos de simulación de la movilidad se nutren de diversos campos de conocimiento tales como: matemáticas y estadísticas, economía, planeamiento urbano y geografía. Desde las matemáticas y las estadísticas, los modelos toman herramientas relacionadas con la toma de decisiones. La economía aporta modelos de comportamiento y conceptos como el “valor del tiempo” o la “utilidad”. El planeamiento urbano aporta el contexto en el que los

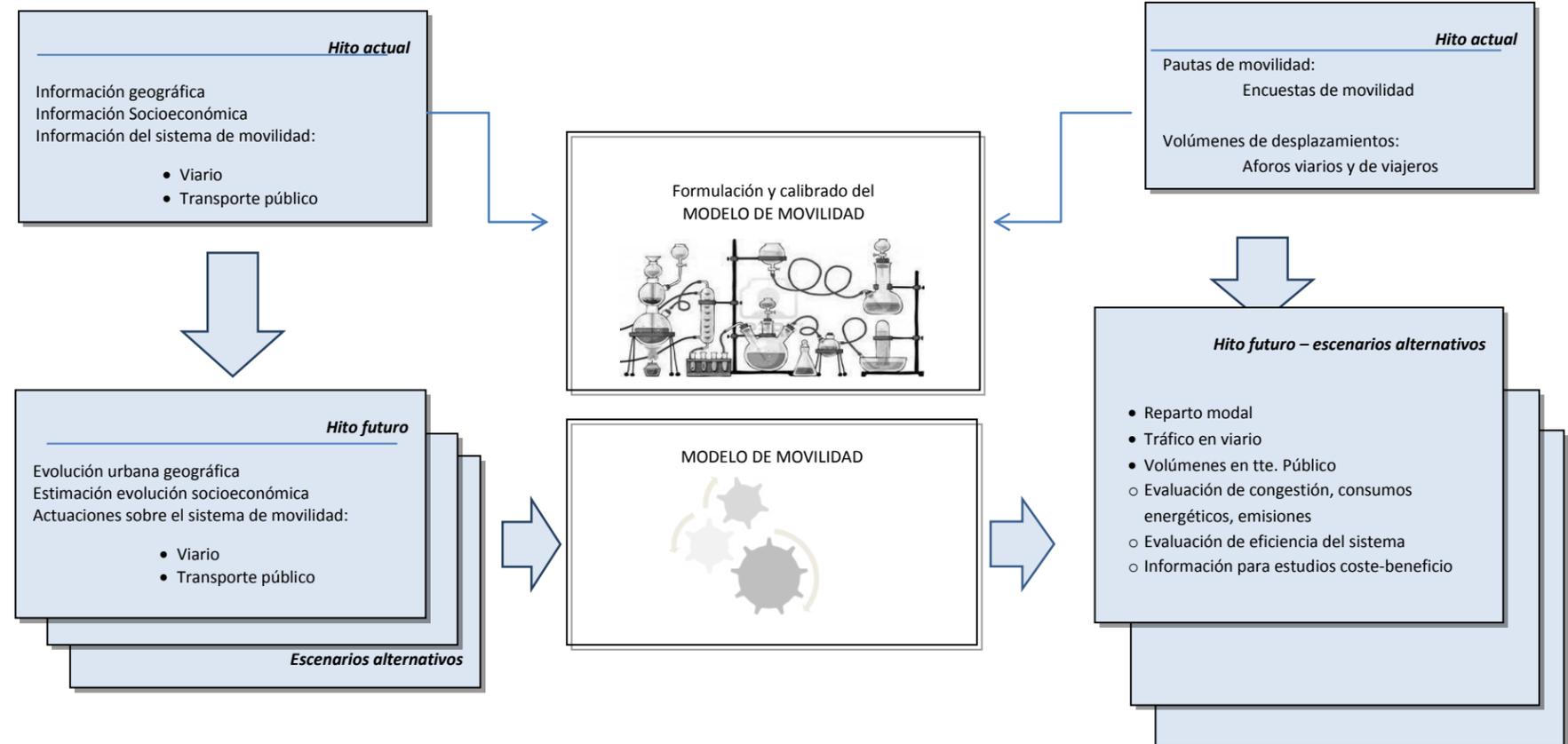


Imagen 16-1 – Esquema explicativo del modelo de demanda. Fuente: Elaboración propia

modelos se desarrollan, y de la geografía las características espaciales de los mismos.

El origen de este tipo de modelos se remonta a los años 50, en los que la necesidad de predecir la demanda futura de los sistemas de transporte motiva el desarrollo de este tipo de herramientas. Dentro de las posibilidades teóricas de modelización, el método clásico de cuatro etapas se ha impuesto como la forma más generalizada de formular un modelo de movilidad.

### Un modelo de demanda para La Paz

El modelo de movilidad que se ha elaborado para la simulación de las condiciones de movilidad del Área Conurbana de La Paz sigue los principios del método de cuatro etapas y ha sido desarrollado bajo el apoyo de herramientas informáticas de manejo de bases de datos, software Gis y software de transportes especializado, en concreto VISUM de PTV Visión en su versión 13.0.

Más adelante se describe la metodología general de cuatro etapas empleada y las particularidades del trabajo de modelización de La Paz, antes conviene aclarar el objeto y objetivos concretos que persigue la modelización.

## 16.1. Objetivos de la modelización

El trabajo de modelización de la movilidad emprendido tiene por objeto servir de herramienta de apoyo para la toma de decisiones en materia de ordenación de la movilidad urbana.

Para ello se han planteado los siguientes objetivos concretos:

- Que el modelo permita evaluar el impacto de medidas de reordenación en el reparto modal de los desplazamientos urbanos.
- Que el modelo permita estimar volúmenes de viajeros por líneas del sistema de transporte en los escenarios de reordenación e implantación de nuevos sistemas que se planteen.
- Que el modelo permita estimar volúmenes de tráfico en viario y condiciones de servicio ante situaciones futuras.
- Que el modelo permita obtener indicadores de desempeño del sistema de movilidad que permitan al Planificador desarrollar estudios derivados (coste beneficio, de eficiencia energética, etc.).

Se concibe el modelo de movilidad como una “herramienta viva”, que permita el ensayo de escenarios más allá de la etapa de redacción del PIMUS y que sea actualizable.

## 16.2. Trabajos previos

La formulación y calibrado de un modelo de demanda precisa de la realización previa de una serie de trabajos preparatorios que comprenden:

### 1. Modelización de la red

Es una de las principales premisas, consistente en elaborar un modelo de la red que soporta al sistema de movilidad del área geográfica en el que se desarrolla el modelo.

La modelización de la red incluye la delimitación del área de influencia, la desagregación espacial del territorio o zonificación, la modelización de la red viaria y sus

características y la modelización de la oferta de los modos de transporte público.

El modelo de demanda se nutrirá de información de tiempos y costes procedentes del modelo de red.

### 2. Información socioeconómica básica

Principalmente es necesaria información demográfica con suficiente desagregación espacial, así como información de empleos, actividades económicas, educación entre otras variables.

Además es preciso recabar información relativa a la proyección futura de estas variables.

### 3. Encuestas de movilidad

Es necesario recopilar información procedente de encuestas de movilidad con objeto de:

- Agregar viajeros en grupos homogéneos lógicos
- Estimar coeficientes del modelo
- Proveer de objetivos de validación en forma de pautas de movilidad observadas
- Proveer de información socioeconómica adicional

### 4. Registros para la validación de los resultados

Tras la formulación y calibrado del modelo, es importante validarlo. Validar el modelo es el proceso de comprobación de ajuste de los resultados del modelo con registros de demanda reales (aforos) para comprobar su calidad predictiva.

A continuación se desarrollan cada una de estas tareas para el caso concreto del modelo de La Paz:

### 16.2.1. Modelización de la red

La modelización de red hace referencia al soporte de información geográfica, de caracterización del territorio, de la oferta de infraestructuras viarias y del sistema de transporte público sobre el que se desarrolla el *modelo de demanda*.

La modelización de red se ha desarrollado en el programa VISUM.

A continuación se describen los distintos componentes del modelo de la red de La Paz

#### Área del modelo

El área de modelización abarca dos ámbitos:

- Ámbito interno: ciudad de La Paz.
- Ámbito externo: son los corredores de transporte que confluyen en el ámbito interno del modelo.

#### Zonificación y conectores

El área de estudio se divide en zonas de transporte que igualmente se clasifican en zonas internas y zonas externas.

La zonificación interna se ha establecido en base a la demarcación municipal de Colonias

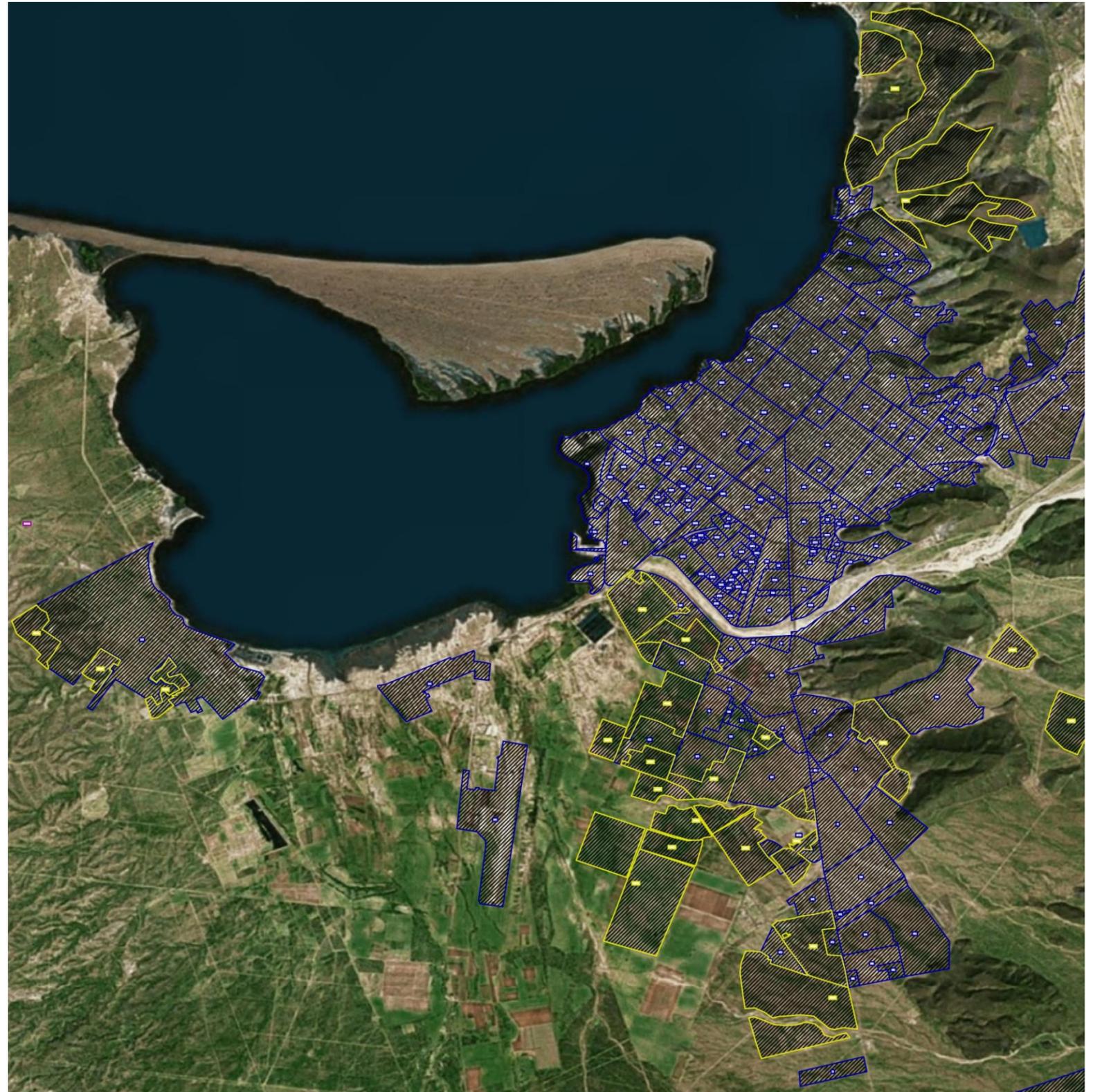
#### Tipo 6: Zona externa

Las zonas externas se corresponden con los corredores viarios que confluyen en el área de estudio del modelo.

La zonificación finalmente empleada sectoriza el territorio en 177 zonas, 173 zonas internas y 4 zonas externas, a esta zonificación se le denomina ZT\_177.

### Tipos de zonas de transporte

Zonas	Type number
	Corresponde a Colonia
	Desarrollo futuro
	Externa



Las zonas externas se corresponden con los siguientes corredores viarios:

Zona (Num.)	Corredor
2001	Trans. Hacia Cabos
2002	Hacia Constitución
2003	A los Planes
2004	Pichilingue

Tabla 16-1- Zonas y Corredores.

#### Arcos y nodos

La malla viaria soporte de las asignaciones de tráfico y de los itinerarios de transporte público están formados por nodos y arcos.

La malla de nodos y arcos almacena asimismo información relativa a modos de transporte permitidos, capacidad de canalización de tráfico, número de carriles, evolución de la velocidad en función del volumen de tráfico canalizado, giros permitidos en intersecciones entre otras variables de funcionamiento del modelo.

La siguiente tabla resume los distintos tipos de arcos del modelo junto con sus características:

Código	Nombre	Carriles	Capac PCU/h	Vmax (km/h)	VDF
10	Ctra inturb 1º 1c	1	1200	80	2
11	Ctra inturb 1º 2c	2	2400	80	2
12	Ctra inturb 1º 3c	3	3600	100	1
13	Ctra inturb 1º 4c	4	4800	100	1
20	Ctra inturb 2º 1c	1	900	60	1
21	Ctra inturb 2º 2c	2	1800	60	3
30	Ctra Urbana 1º 1c	1	900	40	1
31	Ctra Urbana 1º 2c	2	1800	45	1
32	Ctra Urbana 1º 3c	3	3000	40	1
33	Ctra Urbana 1º 4c	4	4000	45	1
40	Ctra Urbana 2º 1c	1	800	30	2
41	Ctra Urbana 2º 2c	2	1400	35	2
50	Ctra Urbana 3º 1c	1	600	30	3
70	Residencial	2	500	25	3
0	solo peatón	---	---	---	---

Tabla 16-2 – Arcos con sus características.

Las velocidades máximas no son necesariamente reglamentarias sino parámetros aproximados de modelización.

En cualquier caso, las velocidades de recorrido asignadas por el modelo dependen del grado de saturación de la vía a través de las denominadas curvas VDF, iniciales en inglés de *volume delay fuction* (curva demora-volumen).

Se han empleado 3 tipos distintos de curvas del tipo BPR (del *Bureau for Public Roads*) cuya formulación se expresa del siguiente modo:

$$t_{cur} = t_0 \cdot (1 + a \cdot sat^b)$$

Dónde:

$t_{cur}$  tiempo bajo condiciones de saturación

$t_0$  tiempo en flujo libre

Sat: 
$$sat = \frac{q}{q_{max} \cdot c}$$

$q$  Volumen

$q_{max}$  Capacidad

$a, b, c$  Parámetros de la función

La siguiente figura muestra los tres tipos de curva empleados:

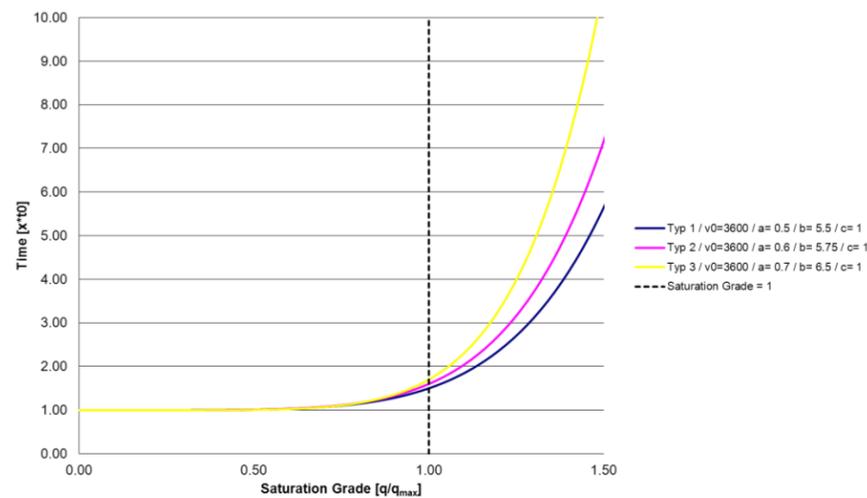


Imagen 16-4 – Tipos de curvas empleadas.

Los siguientes planos muestran la malla de arcos jerarquizados para el escenario base de calibración. En gris discontinuo aparecen los arcos futuros planificados.

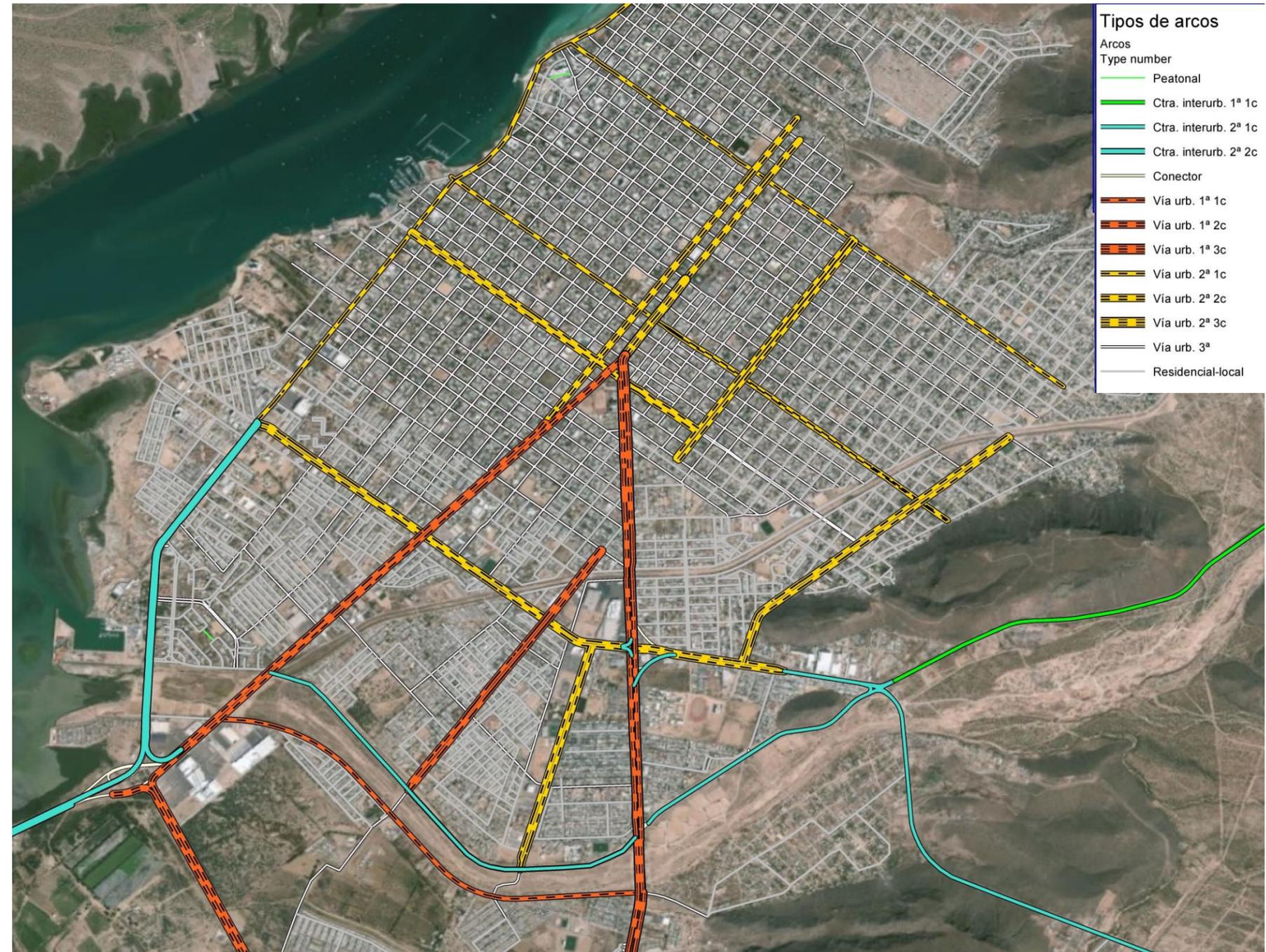
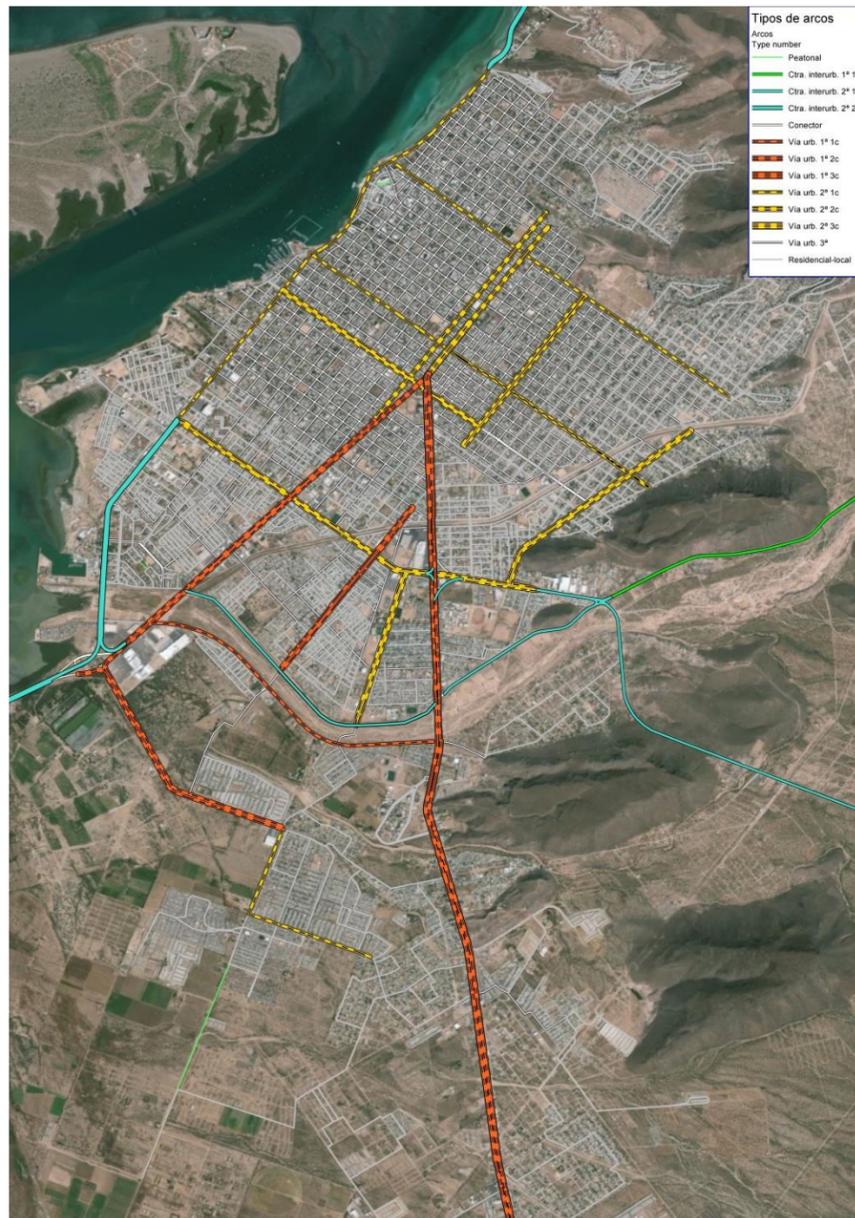


Imagen 16-5 Malla de arcos jerarquizados para el escenario base de calibración.

### Conectores

La conexión entre los centroides de las zonas de transportes --de la que parten y a la que llegan los viajes asignados por el modelo-- con la red se realiza mediante conectores.

### Líneas de transporte

El sistema de transporte público utiliza como base el modelo de red, al que se le suman todas las líneas de transporte público, que en el caso de la zona urbana de La Paz han sido, para el escenario base de calibración del modelo las 72 líneas de autobuses urbanos.

Previamente a la definición de las líneas se han creado los puntos de parada de éstas. Estos están situados en los arcos o en los nodos y en ellos puede confluír más de una línea.

De estas líneas se representa su itinerario completo, los puntos de parada, así como las salidas de las expediciones desde los distintos orígenes. Cada línea lleva asociada una velocidad comercial, que acaba representando los tiempos de viaje; estos pueden modificarse en determinados tramos o paradas para representar la congestión de la vía o la existencia de paradas con una mayor afluencia de pasajeros en el que se produzca un mayor tiempo de parada.

En el escenario base de calibrado del modelo de la zona urbana de La Paz se han considerado más de 500 paradas y 72 líneas de transporte público.

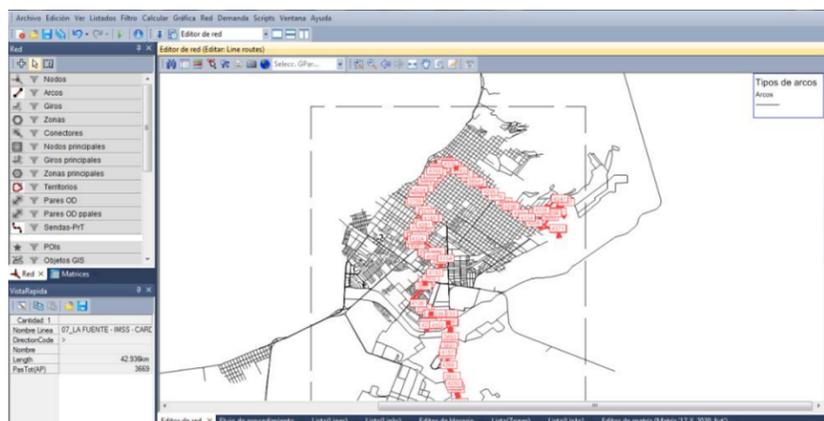


Imagen 16-6 Captura de pantalla de interfaz de oferta de transporte público de VISUM

### 16.2.2. Información socioeconómica básica

Las principales variables socioeconómicas consideradas son:

- Población y variables de clasificación de la población. Fuente: INEGI
- Información socioeconómica de caracterización de hogares y personas de la encuesta.
- Información de actividades económicas y de empleo. Fuente: INEGI
- Plazas de educación clasificadas por categorías. Fuente: INEGI

Para la proyección a futuro de las variables socioeconómicas que intervienen en el modelo de movilidad se han empleado estadísticas oficiales de los organismos federales. La proyección de variables socioeconómicas es tratada en capítulo aparte de este documento.

### 16.2.3. Encuestas y aforos de movilidad

Los trabajos de encuestas que se han considerado en la modelización han sido:

- A) Trabajos de encuestas realizados para el PIMUS descritos anteriormente: encuesta telefónica, encuesta en transporte público y paraderos, encuestas a usuarios del vehículo privado en accesos de la ciudad y encuestas a usuarios a pie de calle.

En el campo de los registros de volúmenes de movilidad (en transporte público y aforos viarios) que se han empleado para expansión de las conclusiones de las encuestas y como registros de validación de resultados del modelo, se han empleado los siguientes trabajos:

- Trabajos propios del PIMUS descritos anteriormente que han abarcado: aforos ascensos/descenso en transporte público, aforos en viario de acceso/salida de La Paz y

aforos direccionales en principales intersecciones del interior de la ciudad.

### 16.3. El modelo de cuatro etapas

La metodología de modelización de la demanda mediante el modelo de cuatro etapas comprende los siguientes pasos:

#### 1. Modelo de generación /atracción

Calcula el número de viajes por zona como función de una serie de variables de zonas relacionadas con población y empleo entre otras.

#### 2. Modelo de distribución espacial.

Distribuye los viajes generados por zona para cada zona de destino en base a su atractivo y accesibilidad (en términos de tiempo).

#### 3. Modelo de reparto modal

Una vez que los viajes han sido distribuidos entre orígenes y destinos, estos son repartidos por modos de transporte disponible (caminar, vehículo privado, transporte público).

#### 4. Modelo de asignación

Finalmente se calculan los caminos sobre los que se desarrollarán los desplazamientos y las líneas o combinación de líneas de transporte colectivo empleadas.

La distribución espacial y el reparto modal son función de la accesibilidad de la red en términos de tiempos de recorrido entre orígenes y destinos los cuales son calculados en la cuarta etapa de asignación. De este modo dos pasos anteriores dependen de los resultados de un paso posterior dando lugar a un proceso de cálculo iterativo hasta la obtención de una solución relativamente estable en términos de nivel de convergencia de la misma.

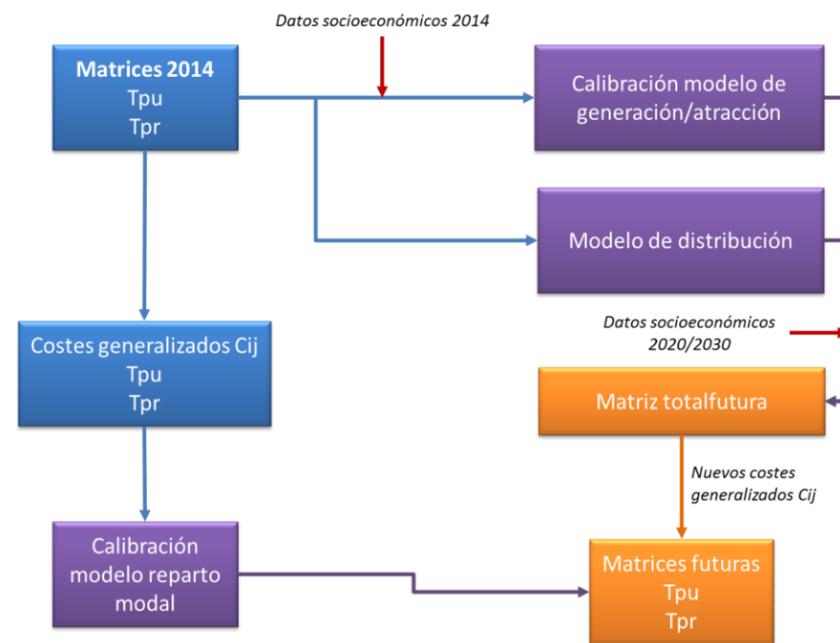
## PROGNOSIS DE LA DEMANDA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

La obtención de las matrices futuras para el escenario tendencial requiere en primer lugar la proyección de las variables socioeconómicas explicativas del modelo de la ciudad de La Paz, que aplicadas a los modelos de generación/atracción y distribución, permiten obtener las matrices futuras para el modelo de transporte privado (TPr) y el modelo de transporte público (TPu).

En este escenario tendencial base, el reparto modal actual permanece invariable ya que se asume que no se producen variaciones en la oferta de transporte privado y público.

Los escenarios que recogen las propuestas de reordenación viaria y del sistema de transporte público colectivo contempladas en el presenta PIMUS, así como el escenario tendencial realista, donde se recogen las nuevas infraestructuras contempladas en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población La Paz y que se describieron en el Plan de Vialidades, requieren un proceso obtención de matrices para cada modo de transporte antes de obtener los resultados de las asignaciones de demanda.

El proceso seguido se desarrolla en el siguiente croquis:



## 2. MODELO DE GENERACIÓN ATRACCIÓN

El primer paso para la obtención de las matrices futuras ha sido la formulación y calibración de un **Modelo de Generación y Atracción** de viajes.

Esta tipología de modelos correlaciona variables socioeconómicas del territorio con los viajes que diariamente se producen y atraen en los mismos. La base geográfica del modelo lo constituye la zonificación de transporte descrita anteriormente. La información socioeconómica procede de estadísticas oficiales del INEGI y del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas y se ha desagregado en función de la zonificación de transporte empleada.

Los modelos de generación atracción de tráfico proponen expresiones matemáticas polinómicas que correlacionan las variables socioeconómicas independientes (tales como población, número de empleos, etc.) con la variable dependiente, bien sea viajes generados por una zona o viajes atraídos.

Los coeficientes son obtenidos mediante un proceso de **calibración del modelo**, que se basa en registros conocidos de viajes generados y atraídos por zonas. En este caso tales registros provienen de la **encuesta de movilidad** elaborada para el presente PIMUS.

A continuación se desarrolla la metodología seguida para la formulación y calibración del modelo de generación y atracción.

### A) Segmentación de la demanda de viajes.

En primer lugar se ha segmentado la demanda de viajes. El criterio general que se sigue para una buena clasificación de segmentos de demanda es tener en cuenta la división en segmentos mutuamente exclusivos y colectivamente exhaustivos, es decir, que los segmentos tienen que ser los más homogéneos y a la vez independientes entre ellos que sea posible.

En el caso que nos ocupa, la disponibilidad de información socioeconómica en la ciudad de La Paz ha determinado la

segmentación de la demanda. En este caso se ha dividido en dos grandes actividades:

- Desplazamientos vinculados a la movilidad obligada (laboral y educación) basados en el hogar (HB, por sus siglas en inglés).
- Otro tipo de desplazamientos.

### B) Modelo de generación.

El modelo de generación se ha calibrado a partir de la información disponible de la encuesta realizada en La Paz para este estudio, principal fuente de partida para el desarrollo de este modelo, y de la matriz ajustada durante el proceso de calibración del modelo de vehículo privado.

Así, a partir de estas bases de datos, que han sido depuradas y tratadas para su empleo en la calibración del modelo de generación y atracción.

De acuerdo a la metodología del modelo de cuatro etapas, los viajes basados en el hogar son contabilizados como generados en la zona donde se ubica el hogar, tanto si el viaje es con origen en el hogar como si es el destino, es decir, las vueltas a casa son contabilizadas como generadas en el hogar. Es en la siguiente etapa (distribución) donde los viajes son direccionados.

El principal esfuerzo de modelización se ha centrado en la obtención de buenas correlaciones entre las variables explicativas de los viajes y las cantidades de los mismos observadas. En el caso de los desplazamientos no basados en el hogar, se acepta un grado de incertidumbre mayor, ya que son de más difícil explicación.

La formulación matemática de los modelos de generación es:

$$T_i = \alpha_0 + \sum_{j=1}^n \alpha_j \cdot X_{ij}$$

Dónde:

$T_i$  es el número de desplazamientos generados en la zona  $i$ .

$X_{ij}$  es la variable socioeconómica  $j$  asociada a la generación.

$\alpha_0, \alpha_j$  son constantes.

$j$  es el número de variables socioeconómicas vinculadas a la generación.

#### Estrato de demanda HB

De la información socioeconómica, se ha seleccionado la variable POBLACIÓN como explicativa de los viajes generados de este segmento de demanda.

Aplicando una regresión lineal simple se ha obtenido la siguiente fórmula de generación:

$$T_i = 2,10535 \cdot POB_i$$

Se presentan a continuación los resultados del modelo de regresión obtenido:

#### Regresión Simple - GEN HB vs. POB 2014

Variable dependiente: GEN\_HB (Viajes generados con O/D CASA)

Variable independiente: POB 2014 (POB ACTUAL)

Lineal:  $Y = b \cdot X$

##### Coefficientes

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P
Pendiente	2,10535	0,0522388	40,3024	0,0000

##### Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	2,66178E9	1	2,66178E9	1624,29	0,0000
Residuo	2,80224E8	171	1,63874E6		
Total	2,942E9	172			

Coefficiente de Correlación = 0,951184

R-cuadrada = 90,4751 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 90,4751 por ciento

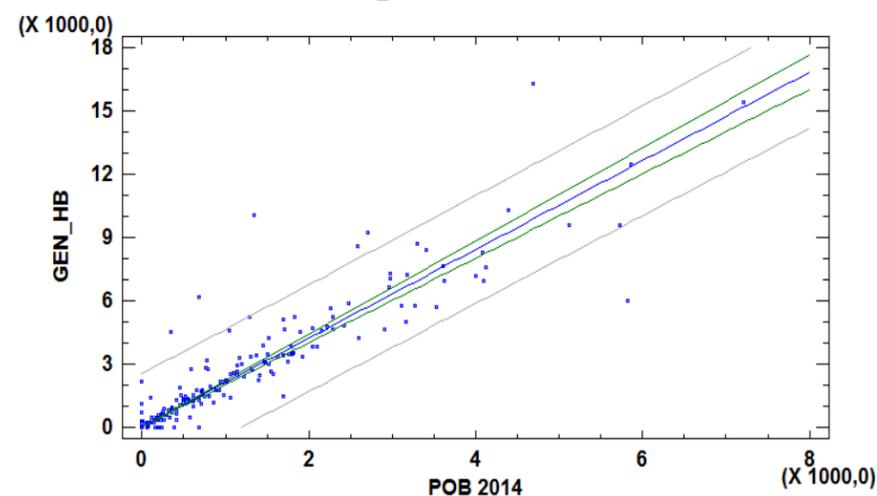
Error estándar del est. = 1280,13

Error absoluto medio = 672,513

Estadístico Durbin-Watson = 1,58003

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,207943

Gráfico del Modelo Ajustado  
GEN\_HB = 2,10535\*POB 2014



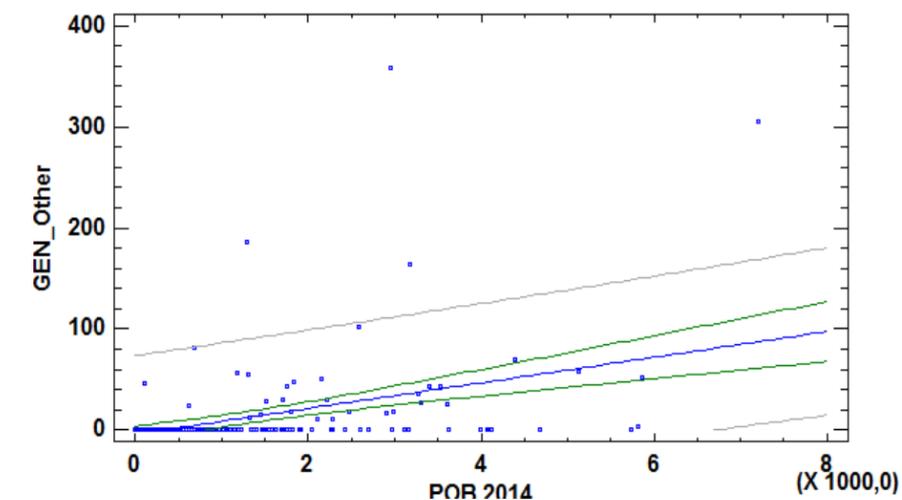
#### Estrato de demanda Others

Para el modelo de generación del segmento correspondiente al resto de viajes se ha empleado la variable POBLACIÓN, como explicativa de estos desplazamientos.

Se ha aplicado una regresión lineal simple que arroja los siguientes resultados:

$$T_i = -4,08632 + 0,0127032 \cdot POB_i$$

Gráfico del Modelo Ajustado  
GEN\_Other = -4,08632 + 0,0127032\*POB 2014



#### C) Modelo de atracción

Para la formulación del modelo de atracción se ha seguido la misma metodología que para el modelo de generación, partiendo de la información disponible de la encuesta y del ajuste de la matriz de vehículo privado, se han correlacionado los viajes atraídos con las variables socioeconómicas actuales.

#### Estrato de demanda HB

Para el modelo de atracción de los desplazamientos de este segmento de demanda, se han tomado el EMPLEO, las PLAZAS ESCOLARES y la SUPERFICIE COMERCIAL como variables explicativas de la movilidad.

Así, se ha aplicado una regresión lineal múltiple que arroja la siguiente expresión:

$$T_i = 2,0349 \cdot EMP_i + 1,73225 \cdot PLAZAS ESC_i$$

### Regresión Múltiple - ATRACCIÓN

Variable dependiente: ATRACCIÓN

Variables independientes:

- EMPLEO
- PLAZAS ESCOLARES
- SUPERFICIE COMERCIAL

Parámetro	Estimación	Error		Estadístico	Valor-P
		Estándar	T		
EMPLEO	2,0349	0,237196	8,57897	0,0000	
PLAZAS ESCOLARES	1,73225	0,472464	3,66641	0,0004	

### Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	2,45949E9	2	1,22974E9	63,67	0,0000
Residuo	2,56867E9	133	1,93133E7		
Total	5,02815E9	135			

R-cuadrada = 48,9143 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 48,5302 por ciento

Error estándar del est. = 4394,69

Error absoluto medio = 2269,38

Estadístico Durbin-Watson = 1,82421

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,0854045

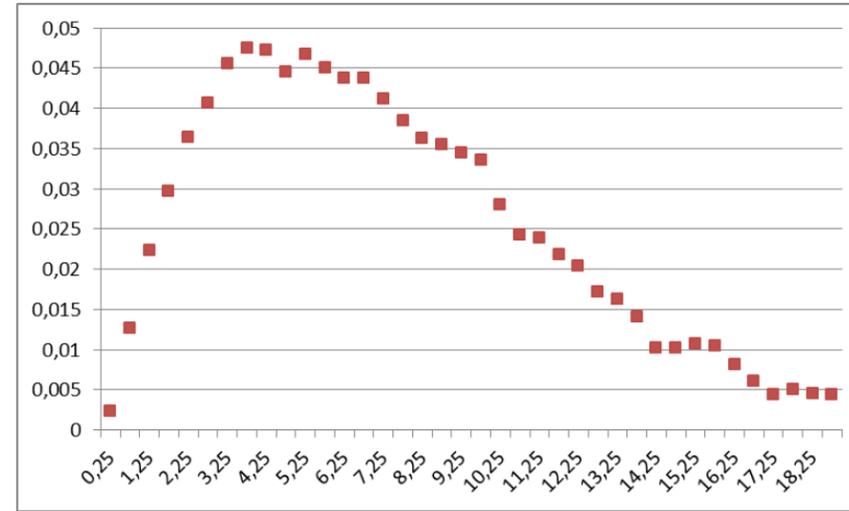
### Estrato de demanda Others

Para este estrato de demanda, la expresión obtenida mediante regresión lineal múltiple es:

$$T_i = 0.00722278 \cdot POB_i$$

### 3. MODELO DE DISTRIBUCIÓN

El **modelo de distribución** se basa en la distribución actual de la matriz, que de acuerdo a la distancia del viaje adopta la siguiente forma:



Por tanto, se ha realizado la calibración del modelo de distribución de manera que la siguiente expresión representa la distribución de los viajes de la matriz:

$$T_{ij} = \alpha \cdot f(C_{ij})^\beta \cdot e^{-\gamma \cdot f(C_{ij})}$$

Dónde:

$T_{ij}$  es el número de desplazamientos con origen en la zona  $i$  y destino en la zona  $j$ .

$f(C_{ij})$  es una función de impedancia.

$\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  son constantes.

### 4. MODELO DE REPARTO MODAL

Tal y como se ha comentado anteriormente, en un escenario tendencial donde no se produzcan variaciones en la oferta de transporte existente, se asume que el reparto modal permanece invariable. Ante cambios en la oferta de transporte existente, se puede producir un trasbase de viajeros de un modo a otro, especialmente del vehículo particular al futuro sistema de transporte

público, sobre el que se actúa para hacerlo más “atractivo” al usuario.

Para analizar este fenómeno es necesario **calibrar un modelo de reparto modal**, que relacione el porcentaje en cada modo de transporte a una utilidad o coste generalizado, de manera que, dado un valor del coste generalizado de los distintos modos de transporte, se obtenga el reparto modal actual. Este modelo de reparto modal debe reproducir el fenómeno de que ante cambios en el coste generalizado de un modo, se produzca un cambio en el reparto modal.

En ciudades de las características de La Paz, se produce un alto grado de *cautividad* de la demanda del sistema de transporte público, lo que acota inferiormente la demanda del sistema que, en cambio, sí que presenta potencial de crecimiento principalmente basado en cambios en los balances de tiempo percibido entre el modo público y su “natural” competidor motorizado el vehículo particular en un contexto catalizado por la implementación de un modo de transporte que suponga un salto en calidad percibida por el usuario.

Este es el soporte conceptual del modelo de reparto modal, cuya aplicación se describe a continuación. Se ha considerado un modelo de reparto tipo Logit multinomial, que se expresa como:

$$P_{mij} = \frac{e^{-\beta_{mij} \cdot U_{mij}}}{\sum_{k=1,2,\dots,n} e^{-\beta_{kij} \cdot U_{kij}}}$$

Dónde:

$P_{mij}$  es la probabilidad de que un usuario escoja el modo  $m$ , en la relación  $ij$ .

$U_{mij}$  es un vector de costes generalizados para el modo  $m$ , en la relación  $ij$ .

$\beta_{mij}$  es un vector de constantes.

El modelo Logit multinomial relaciona los desplazamientos en los distintos modos de transporte de acuerdo a unas funciones de utilidad o costes generalizados asociados a cada modo de transporte.

La calibración del modelo ha consistido, para cada par origen-destino ij, en la obtención de los parámetros de la función de reparto modal a partir de los valores de coste generalizado de los modos de transporte público y de transporte privado.

Para los nuevos escenarios considerados, tanto el tendencial como el de propuestas de mejora para los años 2020 y 2030, se han asignado las matrices de los años 2020 y 2030 obteniéndose los nuevos costes generalizados que se han aplicado al modelo de reparto modal obteniéndose así el reparto modal para cada uno de los escenarios considerados.

## 5. RESULTADOS

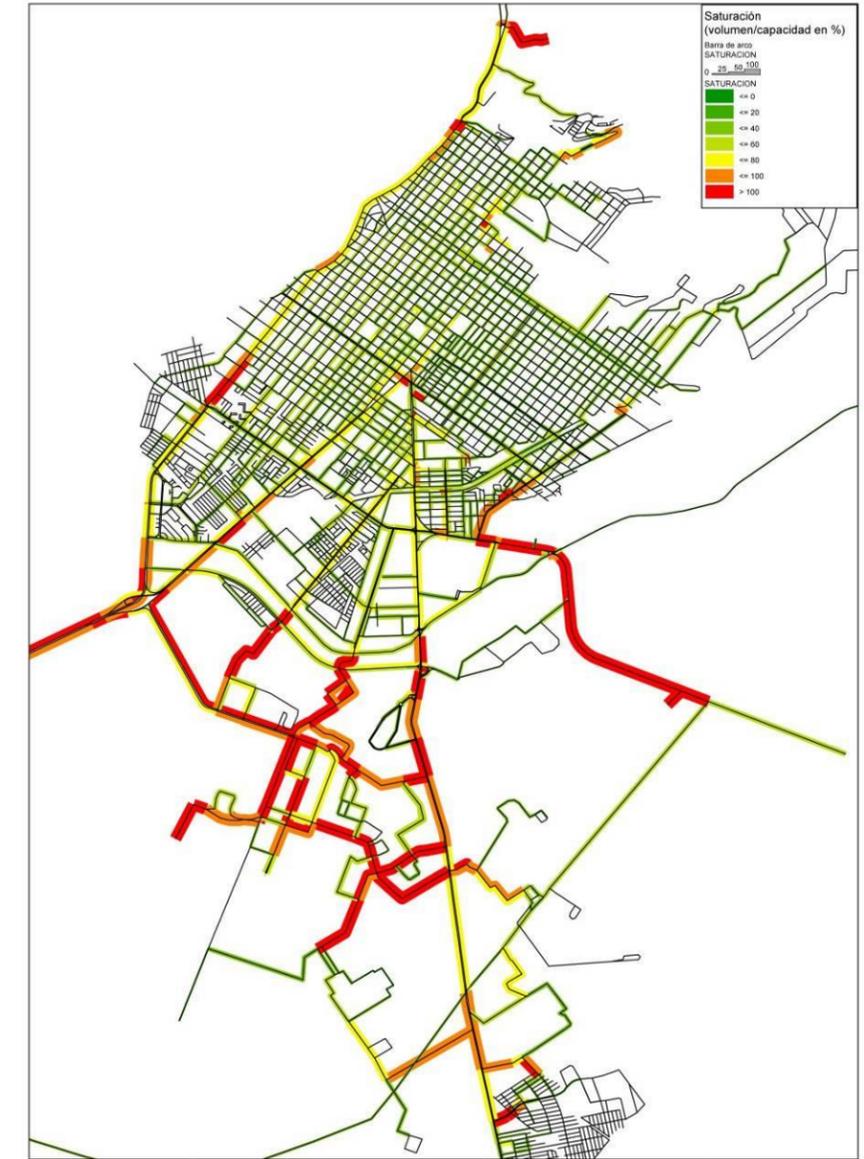
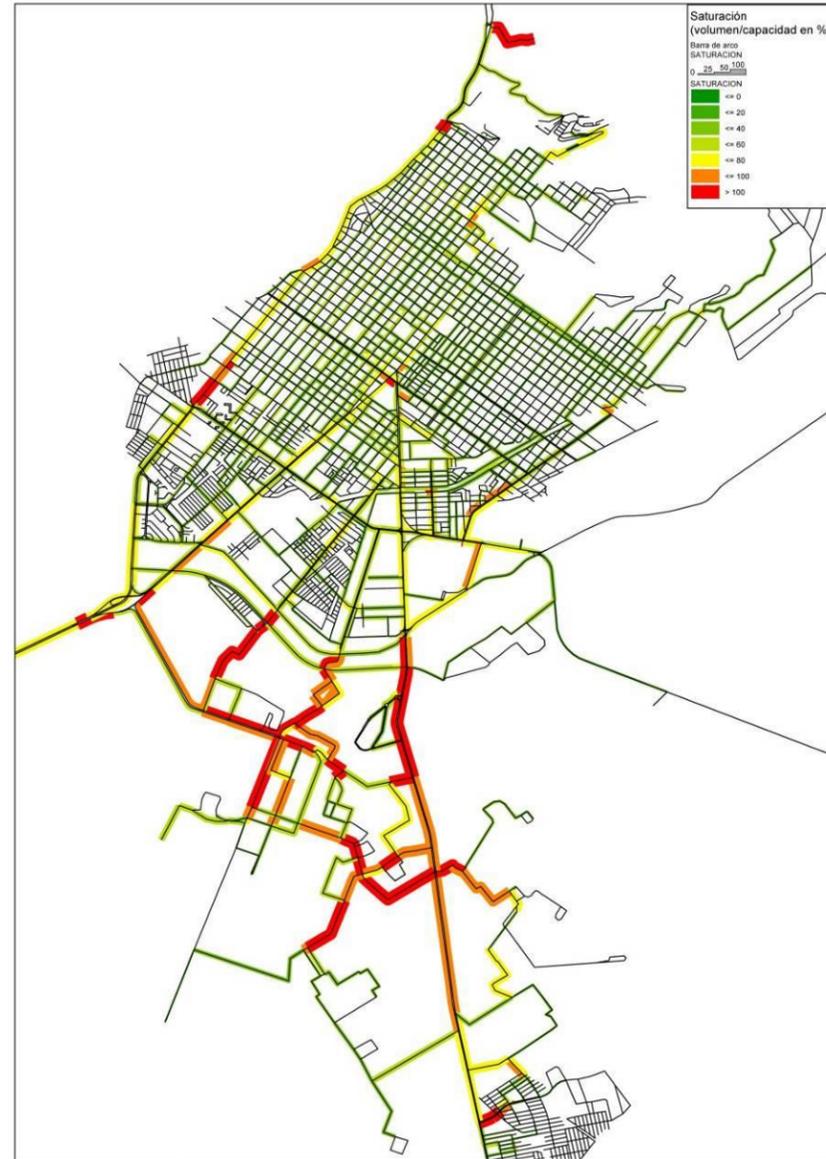
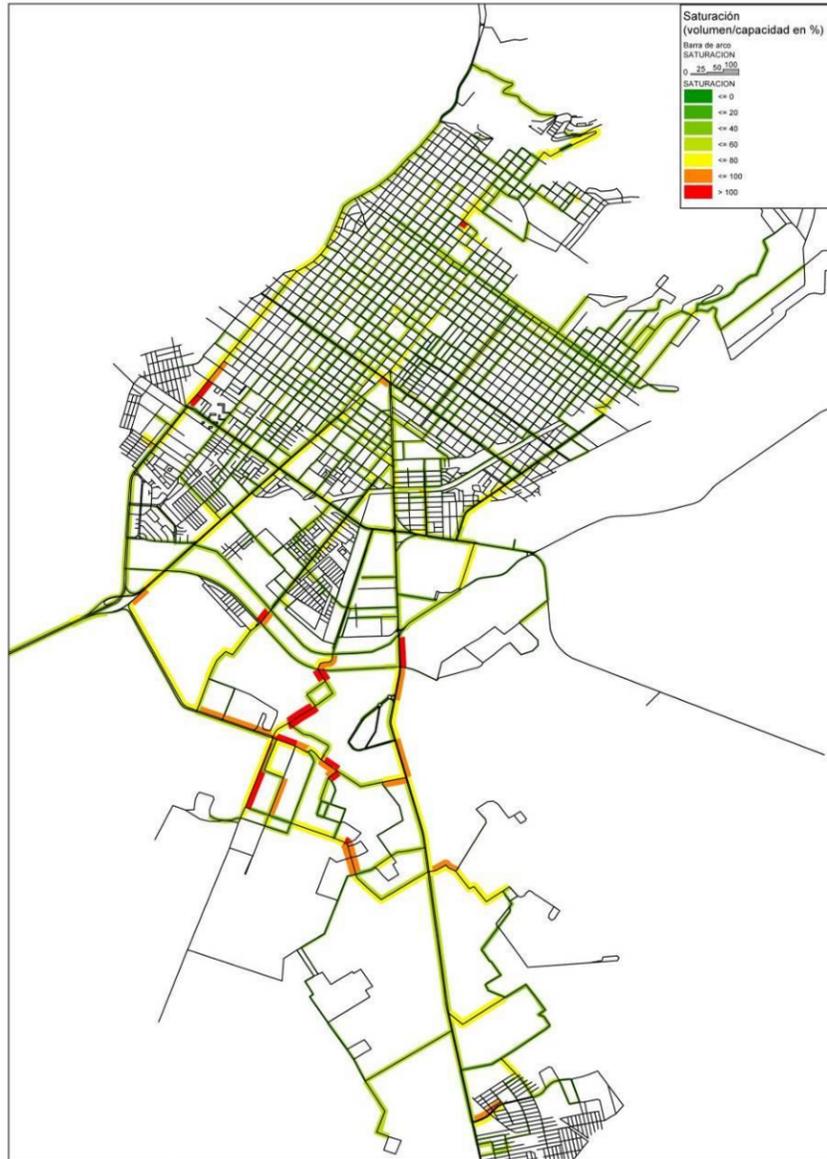
*Escenario Tendencial Corto Plazo (2015)*

*Escenario Tendencial Medio Plazo (2020)*

*Escenario Tendencial Largo Plazo (2030)*

Plan de movilidad

204



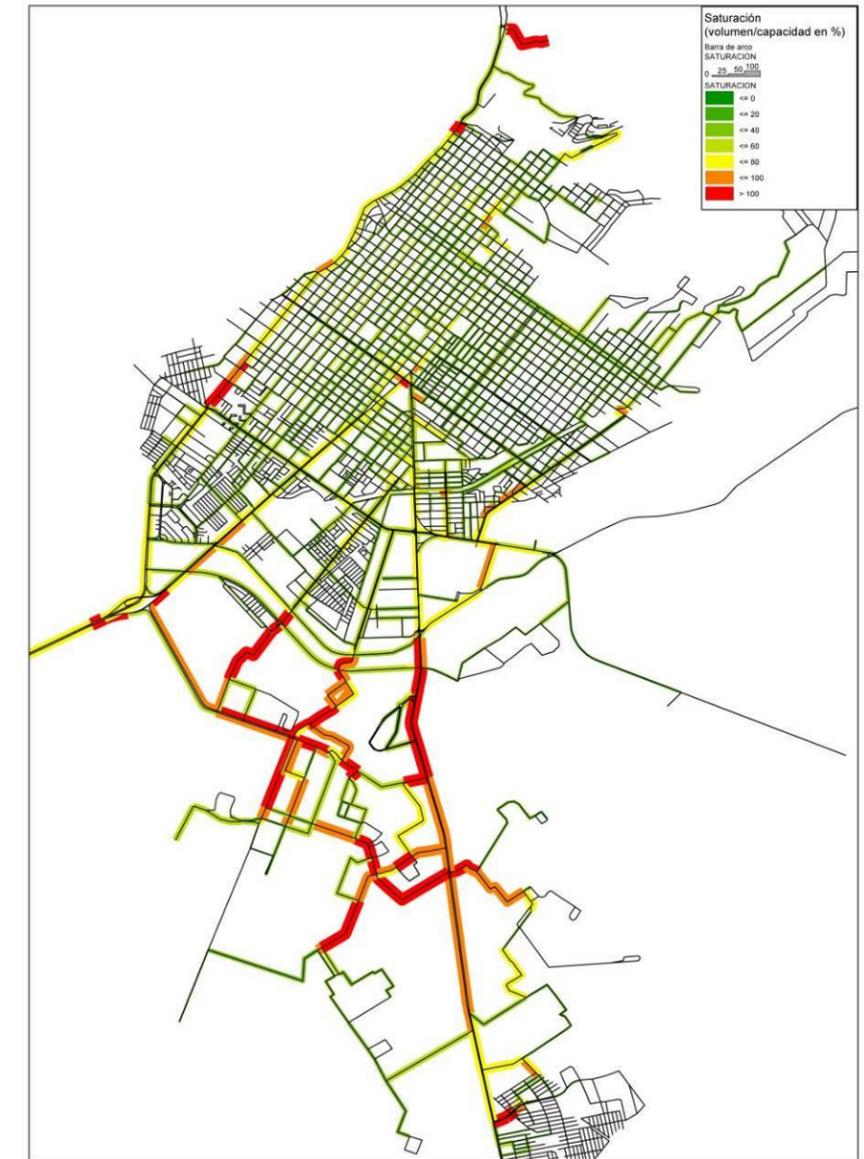
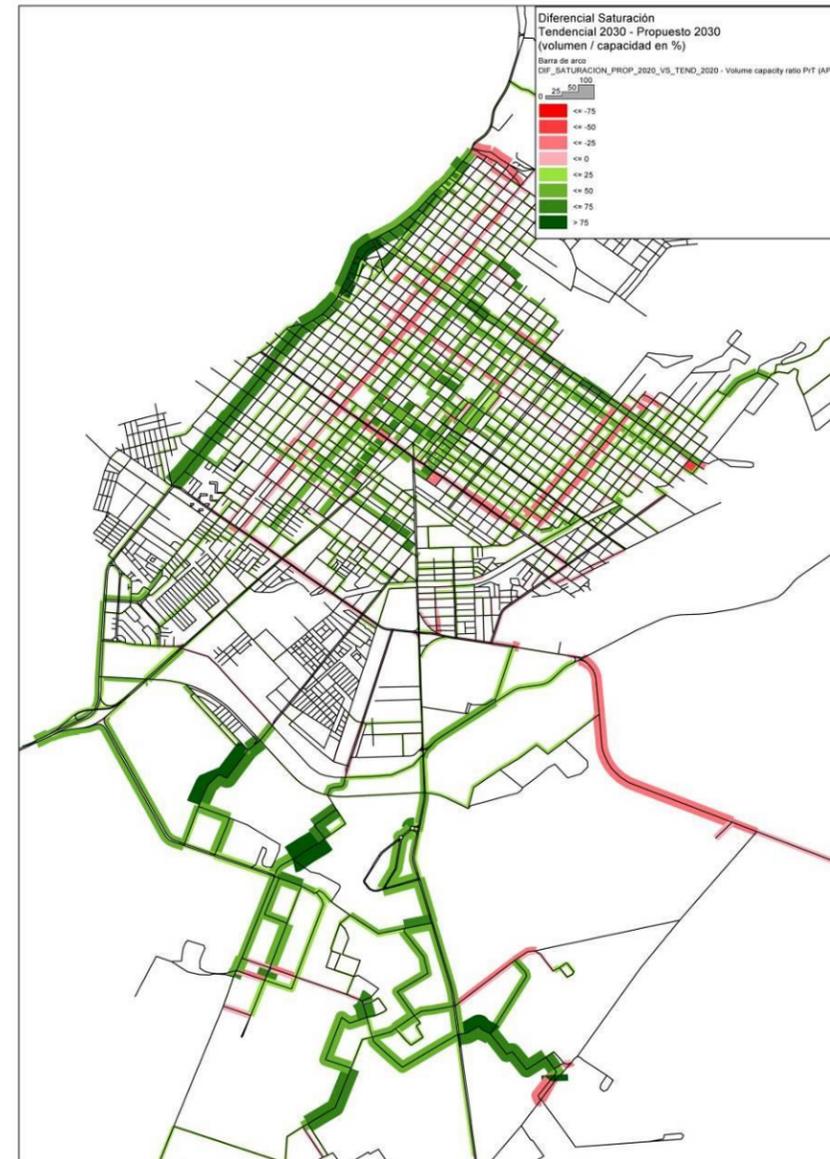
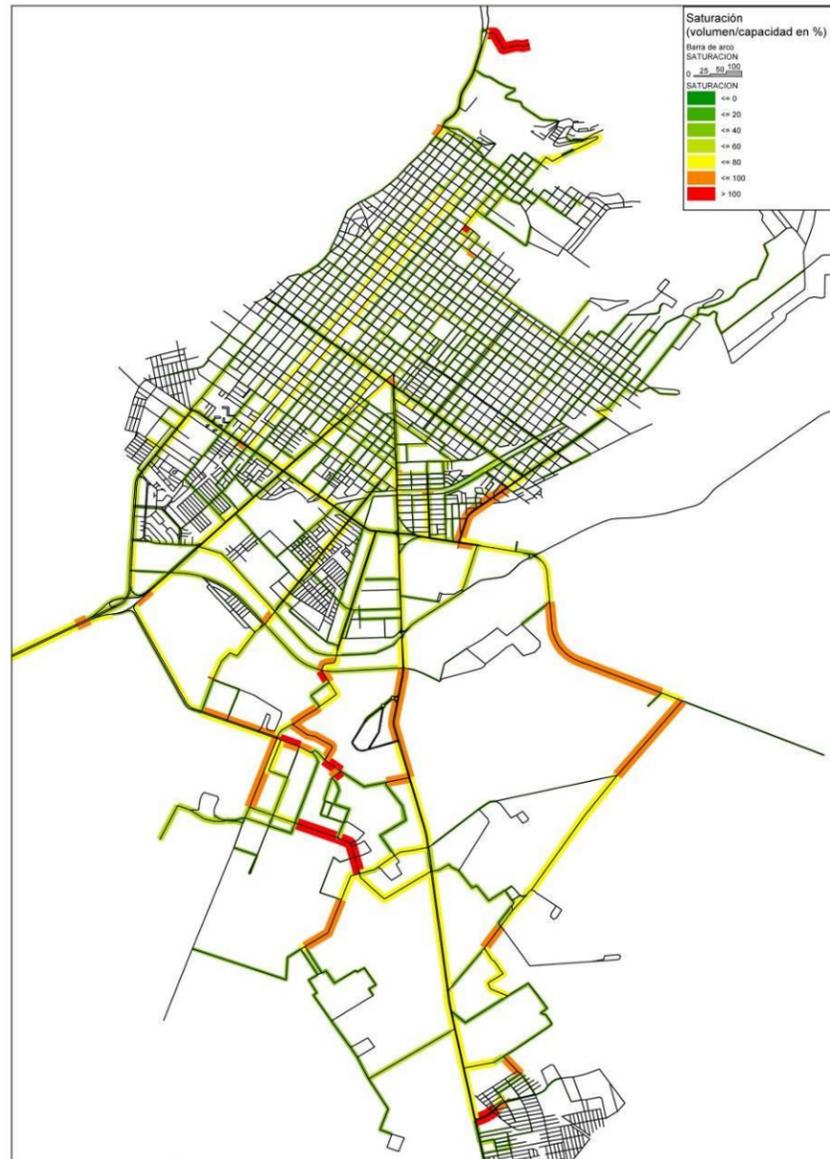
La ciudad de La Paz de aquí al 2030 tendrá un aumento del 28% de los viajes actuales, pudiendo llegar a los 533,000 viajes al día.

Se observa una preocupante saturación de los cruces del bordo como consecuencia de la falta de planificación de alternativas a las actuales

**Escenario Propuesto Mediano Plazo (2020)**

**Diferencia Saturación Tendencial 2020 – Propuesto 2020**

**Escenario Tendencial Mediano Plazo (2020)**



En comparación con el escenario tendencial, se observa un control de la saturación en los pasos del arroyo El Cajoncito. En gran medida esto se debe a la mejora del transporte público y al nuevo reparto modal que se pudiera lograr con esta implementación.

En esta gráfica apreciamos el desplazamiento del volumen de vehículos de Mariano Abasolo al par vial Ignacio Ramírez- Altamirano

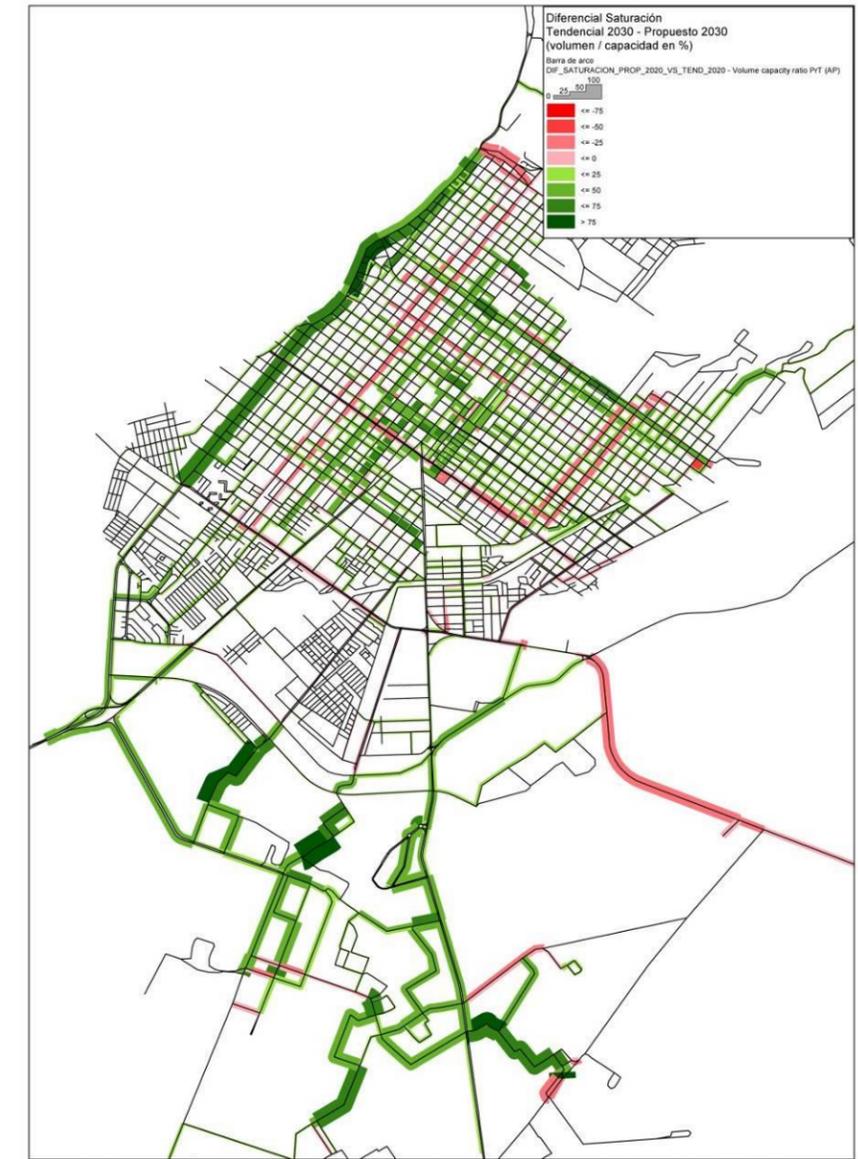
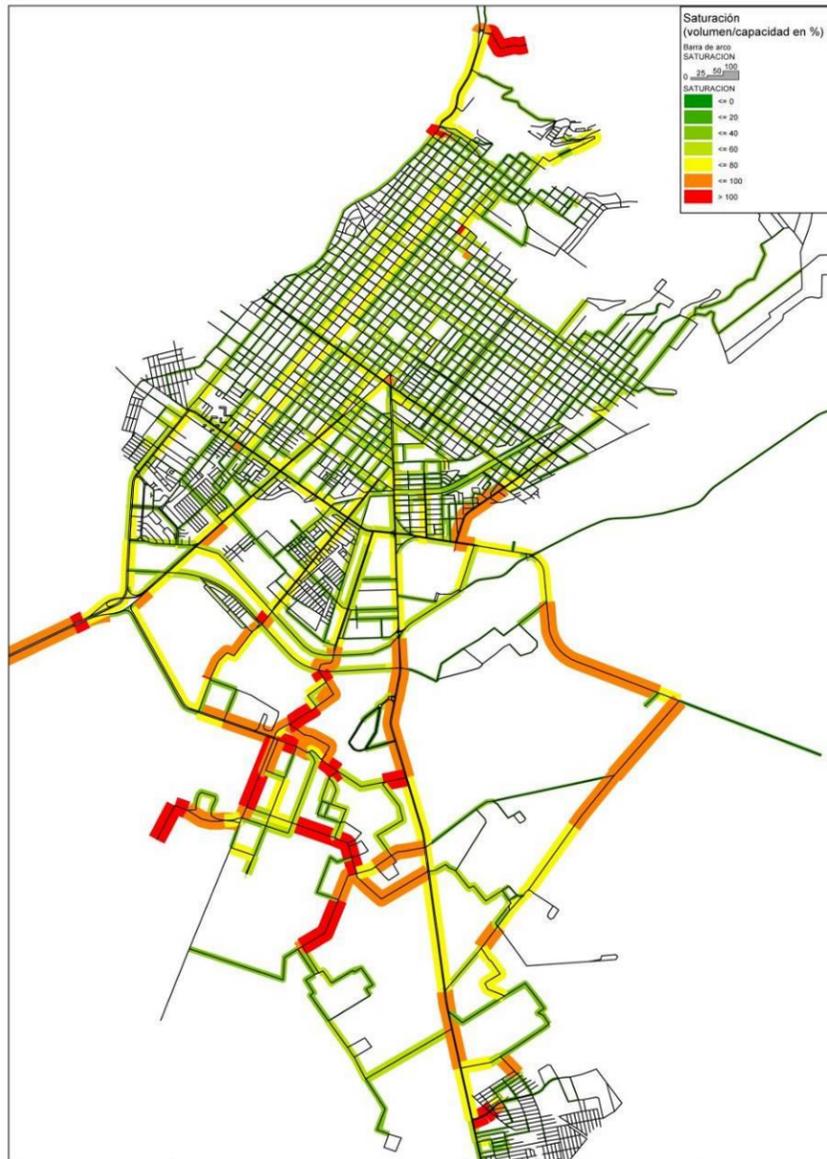
Escenario Propuesto Largo Plazo (2030)

Escenario Tendencial Largo Plazo (2030)

Diferencia Saturación Tendencial 2030 – Propuesto 2030

Plan de movilidad

206



Al igual que en el medio plazo, observamos menor saturación en el propuesto que en el tendencial. En este escenario, la prioridad es el acondicionamiento de los cruces al bordo mediante puentes multimodales, mientras que en el escenario tendencial, la prioridad es el libramiento.

Escenario Propuesto Largo Plazo (2030)



## 17. INDICADORES

Plan Sectorial	Objetivos Específicos	Indicador	Medición de Indicador	Valor Actual	2015	2020	2030
<b>Crear un nuevo modelo de crecimiento urbano</b>							
Plan Urbanístico	PU.1.	Plan de racionalización del desarrollo de La Paz	Número de estudios y planes ejecutados	Número de estudios	0	0	4
	PU.2.	Plan de refuerzo institucional de La Paz	Número de estudios desarrollados	Número de estudios	0	0	1
	PU.3.	Plan de participación ciudadana y académica en el desarrollo urbano de La Paz					
<b>Recuperar la ciudad para el peatón: Espacios Públicos</b>							
Plan de Espacios Públicos	PEP.1.	Humanización del Centro Histórico de La Paz mediante la definición de un área de prioridad peatonal y la renovación de las principales vialidades	Delimitación del Área de Prioridad Peonatal	Si / No	No	No	Si
			Ejecución de peatonalización y vialidades de coexistencia	% ejecutado de peatonalización y vialidades de coexistencia	0%	5%	30%
	PEP.2.	Creación de una red de conexión peatonal entre los principales nodos accesibles para el peatón. Calles verdes.	Longitud de itinerarios peatonales	% de la longitud de itinerarios peatonales ejecutado	0%	5%	30%
	PEP.3.	Creación de una línea verde, convirtiendola en anillo verde, aprovechando los bordos naturales de los ríos que atraviesan la ciudad	Longitud total de anillo verde ejecutado	% de la longitud del anillo verde ejecutado	0%	5%	50%
PEP.4.	Remodelación del Malecón	Ejecución de peatonalización y pacificación del tránsito	% ejecutado de peatonalización y pacificación del tránsito	0%	5%	40%	
<b>Fomentar la bicicleta como modo de transporte</b>							
Plan Ciclista	PC.1.	Creación de una red de movilidad en bicicleta	Grado de ejecución de la red de ciclovías proyectada	% ejecutado de la longitud de ciclovías proyectada respecto a los proyectados	0%	10%	40%
	PC.2.	Creación de una red de conexión con la ciudad	Grado de ejecución de conexión de la red de ciclovías proyectada	% ejecutado de la conectividad entre ciclovías	0%	5%	45%
	PC.3.	Desarrollo de un programa de préstamo público de bicicletas	Implantación del primer punto de préstamo	Si / No	No	No	Si

Plan Sectorial	Objetivos Específicos	Indicador	Medición de Indicador	Valor Actual	2015	2020	2030
----------------	-----------------------	-----------	-----------------------	--------------	------	------	------

**Desarrollar un transporte público moderno, de calidad, eficiente y sustentable**

Plan de Transporte Público	PTP.1.	Reestructuración total del servicio actual de transporte urbano, hacia un sistema de transporte integrado	Reestructuración realizada	Si / No	No	No	Si	Si
			Longitud de carril confinado ejecutado	Km de carriles confinados	0%	0%	60%	100%
			Mejoras en la infraestructura de paradas	Número de paradas mejoradas	0%	10%	50%	100%
			Aumento porcentual del número de viajes	% de aumento del número total anual de viajes	0%	10%	40%	60%
			Aumento de la valoración del servicio	Escala de valoración de 0-10	0/10	2/10	6/10	8/10
			Reducción de la intensidad circulatoria en las principales vialidades	% de reducción de la TDPA en principales vialidades	0%	0%	15%	40%
	PTP.2.	Mejora del sistema de operación de los taxis	Asignación de taxis a los sitios	Si / No	No	No	Si	Si
			Mejoras tecnológicas	Si / No	No	No	Si	Si
			Monitoreo del sistema de taxis	Si / No	No	No	Si	Si

**Adaptar las infraestructuras a la nueva visión de la movilidad**

Plan de Estacionamientos	PE.1.	Creación de una zona de estacionamiento de pago (con parquímetros)	Número de parquímetros instalados	Número de parquímetros instalados	0%	0%	20%	50%
	PE.2.	Modernización de la infraestructura dedicada al estacionamiento	Proyectos de infraestructura dedicada al estacionamiento	Si / No	No	No	Si	Si
	PE.3.	Realización de estacionamientos disuasorios en los principales nodos de transporte público	Estacionamientos ejecutados en las terminales	Estacionamientos ejecutados en las terminales	No	No	Si	Si
Plan de Vialidades	PV.1.	Establecimiento de una nueva jerarquización vial, acorde con los fines y objetivos definidos en el PIMUS	Jerarquización Implementada en los Planes de Desarrollo	Si / No	No	Si	Si	Si
	PV.2.	Programación de vialidades futuras en el corto, medio y largo plazo	Programación Traslada a los Presupuestos Públicos	Si / No	No	No	Si	Si
	PV.3.	Programación de puentes e infraestructura para conectar las colonias existentes entre los bordos	Número de infraestructuras de conexión entre los bordos	Número de infraestructuras de conexión entre los bordos	No	No	Si	Si
	PV.4.	Solución de nodos conflictivos de la red	Ejecución de mejoras en los nodos conflictivos	Número de nodos conflictivos solucionados	0%	10%	40%	70%
	PV.5.	Pavimentación de vialidades	Número de vialidades pavimentadas	Número de vialidades pavimentadas	20%	35%	60%	80%
Plan de Control del Tránsito	PCT.1.	Adecuación y mejora de la red semafórica	Instalación de semaforización vehicular	% de semáforos sobre la red total	10%	15%	40%	80%
	PCT.2.	Señalización peatonal y ciclista	Mejora funcional de intersecciones clave	Número de intersecciones mejoradas	0%	0%	30%	70%
	PCT.3.	Señalización informativa de destino	Instalación de la señalética vertical necesaria	% de señalética vertical instalada respecto el total	30%	35%	60%	85%

**Mejora de las externalidades negativas que genera el transporte de mercancías**

Plan de Transporte de Carga	PTC.1.	Ampliación del marco legal regulatorio con el fin de mejorar la gestión del flujo de vehículos pesados	Nuevo cuerpo regulatorio estructurado, aprobado e implementado	Si / No	No	No	Si	Si
			Implantación de nuevo señalamiento para el tránsito de carga	Si / No	No	No	Si	Si
			Implantación de zonas determinadas de carga/descarga para comercios y/o centros de abasto e industrias	Si / No	No	No	Si	Si
	PTC.2.	Desarrollo, modernización y creación de nueva infraestructura	Empleo de espacios consolidados para actividades logísticas	Si / No	No	No	No	Si
			Construcción del libramiento carretero	Si / No	No	No	No	Si
	PTC.3.	Incentivar e implementar mejoras para minimizar y disminuir las externalidades creadas por el tránsito pesado	Campaña realizada para la difusión en el sector del autotransporte de los mecanismos de obtención de financiamiento para la mejora del equipo y	Si / No	No	No	Si	Si
			Norma federal que fije las normas de emisiones máximas de contaminantes y los niveles de ruido	Si / No	No	No	Si	Si
			Mediciones periódicas de emisiones y ruido	Si / No	No	No	Si	Si
			Cursos de capacitación en seguridad vial para transportistas	Si / No	No	No	Si	Si
			Estudio para la mejora de los sistemas de protección, amortiguadores de impacto, y demás elementos de seguridad	Si / No	No	No	Si	Si

**Mejora e implementación de un sistema de transporte marítimo público**

Plan de Transporte Marítimo	PTM.1.	Reglamentación de normatividad y rutas	Normativa implementada a nivel legislativo	Si / No	No	No	Si	Si
	PTM.2.	Implementación de un sistema de transporte marítimo público	Creación de rutas y recorridos turísticos	Numero de rutas implantadas	0%	0%	25%	60%

Plan Sectorial	Objetivos Específicos	Indicador	Medición de Indicador	Valor Actual	2015	2020	2030
----------------	-----------------------	-----------	-----------------------	--------------	------	------	------

Favorecer la accesibilidad universal y la equidad

Plan de Grupos Vulnerables	PGV.1.	Definición a nivel normativo de las condiciones de accesibilidad en el espacio público	Normativa implementada a nivel legislativo	Si / No	No	No	Si	Si
	PGV.2.	Adaptación de los principales recorridos peatonales y de las infraestructuras de transporte público a los requisitos de la accesibilidad	Mejoras de accesibilidad de las infraestructuras de transporte	% de actuaciones de mejora sobre las infraestructuras de transporte realizadas con criterios de accesibilidad	0%	5%	30%	80%
			Rampas en pasos de peatones	% de pasos de peatones sin rampa modificados	0%	5%	30%	80%
			Semáforos con señalización sonora para personas invidentes	% de semáforos con señalización sonora, sobre el total de semáforos renovados	0%	5%	30%	60%
			Banquetas con pavimentación adecuada para personas invidentes	% de banquetas con pavimentación adecuada, sobre el total de banquetas renovadas	0%	5%	30%	60%
		Mejoras en las infraestructuras de transporte con criterios de accesibilidad	% de infraestructura renovadas	0%	0%	30%	60%	

Avanzar hacia un transporte seguro

Plan de Seguridad Vial	PSV.1.	Reducir el número de accidentes viales y el número de muertes en la Zona Conurbada	Número de muertes de tránsito en la Zona	Reducción de número de muertes de tránsito	17	16	12	9
			Número de accidentes de tránsito en la Zona	Reducción de número de accidentes de tránsito	3220	3000	2250	1500
	PSV.2.	Conocer con un gran nivel de detalle todos los condicionantes de los accidentes viales que se producen, para definir las herramientas que mejoren la situación actual	Base de datos operativa y actualizada	Si / No	No	No	Si	Si

Programa institucional, legislativo e identificación de posibles fuentes de financiamiento

Plan Institucional, Legislativo y Fuentes de Financiamiento	PIL.1.	Estrategia propuesta en torno a la Organización Institucional	Creación de herramientas para la gestión de la movilidad	Si / No	No	No	Si	Si
	PIL.2.	Propuesta de modificaciones en leyes y reglamentos	Número de reglamentos específicos de movilidad realizados	Número de planes específicos de movilidad realizados	0	0	3	5
	PIL.3.	Estrategia de incentivos para dinamización de usos de suelo	Coordinación y acciones realizadas entre los organismos involucrados	% de suelo vacante existente	20%	20%	15%	10%
	PIL.4.	Estrategia de incentivos para desincentivar el uso del vehículo particular	Acciones realizadas para fomentar el transporte público	Reducción de la tasa de motorización	0%	0%	20%	50%
	PIL.5.	Identificación de posibles fuentes de financiamiento para la implementación	Identificación de posibles fuentes de financiamiento	Número de planes con financiamiento aceptado	0	0	4	8

Plan Sectorial	Objetivos Específicos	Indicador	Medición de Indicador	Valor Actual	2015	2020	2030
<b>Programa de concientización y participación</b>							
Plan de Concientización y Participación	PCP.1. Creación de campañas de concientización y participación	Acciones de comunicación, promoción y educación	Número de acciones de comunicación, promoción y educación realizadas	0	5	25	40
<b>Acciones transversales interconexionadas</b>							
Plan de Acciones Transversales	PAT.1. Implementación de proyectos de alumbrado	Proyectos de alumbrado	KW ahorrados al año	0%	0%	10%	30%
	PAT.2. Implementación de proyectos de vegetación	Proyectos de vegetación	Km de corredores verdes construidos y superficie de área verde	0%	0%	25%	50%

## 18. BATERIA DE PROYECTOS

Plan Sectorial	Objetivos Específicos	Prioridad	Implementación	Presupuesto Estimado
----------------	-----------------------	-----------	----------------	----------------------

### Crear un nuevo modelo de crecimiento urbano

Plan Urbanístico	PU.1.	Plan de racionalización del desarrollo de La Paz	Media	Medio Plazo	\$ 61,000,000.00 MXN
	PU.2.	Plan de refuerzo institucional de La Paz	Media	Medio Plazo	\$ 1,100,000.00 MXN
	PU.3.	Plan de participación ciudadana y académica en el desarrollo urbano de La Paz	Media	Medio Plazo	-

### Recuperar la ciudad para el peatón: Espacios Públicos

Plan de Espacios Públicos	PEP.1.	Humanización del Centro Histórico de La Paz mediante la definición de un área de prioridad	Alta	Corto, Medio y Largo Plazo	\$ 380,000,000.00 MXN
	PEP.2.	Creación de una red de conexión peatonal entre los principales nodos accesibles para el peatón. Calles verdes.	Media	Corto y Medio Plazo	\$ 22,500,000.00 MXN
	PEP.3.	Creación de una línea verde, convirtiéndola en anillo verde, aprovechando los bordos naturales de los ríos que atraviesan la ciudad	Media	Corto y Medio Plazo	\$ 30,000,000.00 MXN
	PEP.4.	Remodelación del Malecón	Alta	Medio Plazo	\$ 714,000,000.00 MXN

### Fomentar la bicicleta como modo de transporte

Plan Ciclista	PC.1.	Creación de una red de movilidad en bicicleta	Media	Medio Plazo	\$ 74,500,000.00 MXN
	PC.2.	Creación de una red de conexión con la ciudad	Media	Medio Plazo	\$ 2,500,000.00 MXN
	PC.3.	Desarrollo de un programa de préstamo público de bicicletas	Media	Medio Plazo	\$ 1,000,000.00 MXN

Plan Sectorial	Objetivos Específicos	Prioridad	Implementación	Presupuesto Estimado	
<b>Desarrollar un transporte público moderno, de calidad, eficiente y sustentable</b>					
Plan de Transporte Público	PTP.1.	Reestructuración total del servicio actual de transporte urbano, hacia un sistema de transporte integrado	Alta	Corto y Medio Plazo	\$ 553,000,000.00 MXN
	PTP.2.	Mejora del sistema de operación de los taxis	Alta	Corto Plazo	\$ 4,770,000.00 MXN
<b>Adaptar las infraestructuras a la nueva visión de la movilidad</b>					
Plan de Estacionamientos	PE.1.	Creación de una zona de estacionamiento de pago (con parquímetros)	Media	Medio Plazo	\$ 25,000,000.00 MXN
	PE.2.	Modernización de la infraestructura dedicada al estacionamiento	Media	Medio Plazo	\$ 210,000,000.00 MXN
	PE.3.	Realización de estacionamientos disuasorios en los principales nodos de transporte público	Media	Medio Plazo	\$ 500,000.00 MXN
Plan de Vialidades	PV.1.	Establecimiento de una nueva jerarquización vial, acorde con los fines y objetivos definidos en el PIMUS	Alta	Corto Plazo	-
	PV.2.	Programación de vialidades futuras en el corto, medio y largo plazo	Alta	Corto, Medio y Largo Plazo	\$ 1,970,726,676.00 MXN
	PV.3.	Solución de nodos conflictivos de la red	Media	Medio Plazo	\$ 2,400,000.00 MXN
Plan de Control del Tránsito	PCT.1.	Adecuación y mejora de la red semafórica	Media	Corto y Medio Plazo	\$ 36,620,000.00 MXN
	PCT.2.	Señalización peatonal y ciclista	Baja	Medio y Largo Plazo	\$ 164,180,000.00 MXN
	PCT.3.	Señalización informativa de destino	Media	Corto Plazo	\$ 6,000,000.00 MXN

Plan Sectorial	Objetivos Específicos	Prioridad	Implementación	Presupuesto Estimado
----------------	-----------------------	-----------	----------------	----------------------

**Mejora de las externalidades negativas que genera el transporte de mercancías**

Plan de Transporte de Carga	PTC.1.	Ampliación del marco legal regulatorio con el fin de mejorar la gestión del flujo de vehículos pesados	Alta	Corto Plazo	\$ 2,800,000.00 MXN
	PTC.2.	Desarrollo, modernización y creación de nueva infraestructura	Media	Medio y Largo Plazo	\$ 1,715,000,000.00 MXN
	PTC.3.	Incentivar e implementar mejoras para minimizar y disminuir las externalidades creadas por el tránsito pesado	Alta	Corto Plazo	\$ 33,000,000.00 MXN

**Mejora e implementación de un sistema de transporte marítimo público**

Plan de Transporte Marítimo	PTM.1.	Reglamentación de normatividad y rutas	Media	Medio Plazo	\$ 1,100,000.00 MXN
	PTM.2.	Implementación de un sistema de transporte marítimo público	Media	Medio Plazo	\$ 42,500,000.00 MXN

**Favorecer la accesibilidad universal y la equidad**

Plan de Grupos Vulnerables	PGV.1.	Definición a nivel normativo de las condiciones de accesibilidad en el espacio público	Alta	Corto y Medio Plazo	-
	PGV.2.	Adaptación de los principales recorridos peatonales y de las infraestructuras de transporte público a los requisitos de la accesibilidad	Alta	Corto y Medio Plazo	-

Plan Sectorial	Objetivos Específicos	Prioridad	Implementación	Presupuesto Estimado	
<b>Avanzar hacia un transporte seguro</b>					
Plan de Seguridad Vial	PSV.1.	Reducir el número de accidentes viales y el número de muertes en la Zona Conurbada	Media	Medio Plazo	\$ 8,000,000.00 MXN
	PSV.2.	Base de datos operativa y actualizada	Media	Corto y Medio Plazo	\$ 500,000.00 MXN
<b>Programa institucional, legislativo e identificación de posibles fuentes de financiamiento</b>					
Plan Institucional, Legislativo y Fuentes de Financiamiento	PIL.1.	Estrategia propuesta en torno a la Organización Institucional	Alta	Medio Plazo	-
	PIL.2.	Propuesta de modificaciones en leyes y reglamentos	Alta	Medio Plazo	-
	PIL.3.	Estrategia de incentivos para dinamización de usos de suelo	Alta	Medio Plazo	-
	PIL.4.	Estrategia de incentivos para desincentivar el uso del vehículo particular	Alta	Medio Plazo	-
	PIL.5.	Identificación de posibles fuentes de financiamiento para la implementación	Alta	Medio Plazo	-
<b>Programa de concientización y participación</b>					
Plan de Concientización y Participación	PCP.1.	Creación de campañas de concientización y participación	Alta	Corto y Medio Plazo	\$ 1,500,000.00 MXN
<b>Acciones transversales interconexas</b>					
Plan de Acciones Transversales	PAT.1.	Implementación de proyectos de alumbrado	Media	Medio Plazo	\$ 1,000,000.00 MXN x km
	PAT.2.	Implementación de proyectos de vegetación	Media	Medio Plazo	-