

Secretaría de Movilidad

Dirección Metropolitana
De Políticas y Planeamiento de la Movilidad

Proyecto Solutions Plus (SOL+)

Modelo de Gestión para Vehículos Eléctricos de Logística de Última Milla e integración intermodal de personas en el Centro Histórico de Quito

Realizado por:

Henry Vilatuña Guaraca, Ing. MSc
Especialista en Planificación de Transporte
Fiscalizador del proyecto SolutionsPlus
Fondo Ambiental – Grupo MIRAL

Revisado por:

Galo Cárdenas, Ing. MSc
Director Metropolitano de
Políticas y Planeamiento de la Movilidad

Junio 2024

Versión 1.0



solutions
plus

Fondo
Ambiental



Quito
Alcaldía Metropolitana

Quito renace

Secretaría de
Ambiente



Quito
Alcaldía Metropolitana

Página 1 de 44

Quito renace

Control de revisión

Revisión Nro.	Fecha (dd/mm/aaaa)	Realizado por	Observaciones
V 1.0	11/07/2024	Reinoso, Mónica (Dir Fondo Ambiental)	FA-2024-0229-O

Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1	El Proyecto SolutionsPlus	5
1.2	Logística de Última Milla e Integración Intermodal de Personas	5
2	DIAGNÓSTICO INICIAL.....	6
2.1	Evaluación de la infraestructura vial y las restricciones de acceso.....	6
2.1.1	Restricciones de Acceso.....	7
2.2	Identificación de las principales rutas de entrega y puntos de alta demanda.....	7
2.2.1	Principales Rutas de Entrega.....	7
2.2.2	Puntos de Alta Demanda.....	7
2.3	Evaluación de las condiciones actuales	8
2.4	Evaluación del Tipo y Volumen de Carga Transportada en el Centro Histórico de Quito	8
2.4.1	Tipo de Carga.....	8
2.4.2	Volumen de Carga.....	9
2.5	Integración intermodal de Usuarios del Transporte Público en el Centro Histórico de Quito:.....	9
3	Identificación de Actores Clave:	10
3.1	Actores claves: Empresas de Logística y Distribución en el Centro Histórico de Quito, Empresa de Pasajeros.....	10
3.1.1	Actores Públicos.....	10
3.1.2	Actores Privados	11
3.1.3	Colaboraciones y Alianzas	11
3.2	Autoridades Locales y de Tránsito en el Centro Histórico de Quito.....	11
3.2.1	Autoridades Locales	11
3.2.2	Autoridades de Tránsito y control.....	12
3.2.3	Colaboraciones Interinstitucionales.....	12
3.2.4	Actores Claves: Comerciantes y Residentes del Centro Histórico de Quito.	12
3.2.5	Desafíos y Colaboraciones.....	13
4	DISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN	14
4.1	Selección de Vehículos Eléctricos:.....	14
4.1.1	Evaluación de las Necesidades de Carga y Autonomía de los Vehículos Eléctricos para Operación de Última Milla en el Centro Histórico de Quito	14
4.1.2	Selección de Modelos de Vehículos Eléctricos (VE) Adecuados para la Infraestructura del Centro Histórico de Quito	15
4.1.3	Características de los vehículos eléctricos livianos VEL	16
5	EVALUACIÓN DE NECESIDADES DE CARGA Y AUTONOMÍA.....	17

5.1	Tipos de Cargas	17
5.2	Características de Infraestructura Vial del Centro Histórico	17
6	INFRAESTRUCTURA DE CARGA:	18
6.1	Identificación de Ubicaciones Estratégicas para Estaciones de Carga y Estacionamientos Municipales en el Centro Histórico de Quito	18
6.1.1	Estaciones de Carga.....	18
6.1.2	Estacionamientos de Propiedad del Municipio.....	18
6.2	Establecimiento de Horarios y Modalidades de Uso de las Estaciones de Carga en el Centro Histórico de Quito.	19
6.2.1	Horarios de Operación para Carga y Descarga.....	19
6.2.2	Modalidades de Uso	20
7	IMPLEMENTACIÓN.....	20
7.1	Regulación y Normativas:.....	20
7.2	Establecimiento de Incentivos para la Adopción de Vehículos Eléctricos (VE) en la Logística de Última Milla en el Centro Histórico de Quito	22
	Objetivo	22
	Incentivos Propuestos	22
7.3	Implementación del Piloto.....	24
7.4	Desarrollo de Infraestructura para Vehículos Eléctricos en el Centro Histórico de Quito	24
7.5	Operación y Mantenimiento	31
7.5.1	Gestión de Flota:	31
7.5.2	Programación de Rutas Optimizadas para Vehículos Eléctricos en el Centro Histórico de Quito	32
8	CAPACITACIÓN	36
9	MONITOREO Y EVALUACIÓN.....	36
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36

Modelo de Gestión para Vehículos Eléctricos Transporte de Logística de Última Milla e integración intermodal de personas en el Centro Histórico de Quito

Dirección Metropolitana
de Políticas y Planeamiento de la Movilidad
20/06/2024

1 INTRODUCCIÓN

1.1 El Proyecto SolutionsPlus¹

El proyecto SOLUTIONSplus, financiado por el Programa Horizonte 2020 de la Comisión Europea, se implementa en Ecuador desde 2019.

El 21 de febrero de 2020, se firmó un convenio entre UEMI y el Fondo Ambiental para promover la electromovilidad mediante la fabricación local de 4 vehículos eléctricos ligeros y pruebas piloto en el Centro Histórico de Quito.

En 2022, se lanzó la convocatoria de fondos concursables XI, y MTEC S.A. fue adjudicado para diseñar y fabricar vehículos eléctricos en Quito.

El proyecto SOLUTIONSplus tiene como objetivo permitir un cambio transformador hacia la movilidad urbana sostenible a través de soluciones de movilidad eléctrica innovadoras e integradas, que se implementan como pilotos en 10 ciudades a nivel global, entre las que consta Quito. Está financiado por el programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea y se ejecuta desde enero de 2020 hasta diciembre de 2023.

En Quito, el proyecto pretende contribuir a la consolidación de la Zona de Cero Emisiones en el Centro Histórico tal como lo establece el Plan de Acción Climático de Quito (PACQ) 2020-2050 y acorde a los compromisos internacionales adquiridos por la ciudad como la Declaración de C40 por unas Calles Libres de Combustibles Fósiles. Todo esto enmarcado la visión de neutralidad climática del Distrito Metropolitano de Quito y las metas de la agenda climática a corto, mediano y largo plazo.

En este marco SolutionsPlus otorga fondos semilla para el desarrollo de prototipos y posterior montaje de “vehículos eléctricos ligeros VEL” de carga liviana y movilidad de personas. Estos serán probados en campo, bajo un Plan Logístico, y un proceso de pilotaje que comprende 3 fases y contempla 4 esquemas de operación basados en las necesidades logísticas de última milla de los establecimientos comerciales de la zona y la integración intermodalidad de personas en el Centro Histórico de Quito, priorizando a personas con discapacidad y adultos mayores.

1.2 Logística de Última Milla e Integración Intermodal de Personas

La logística de última milla en centros históricos presenta desafíos particulares debido a la infraestructura vial, las restricciones de acceso y la necesidad de preservar el patrimonio cultural. La implementación de vehículos eléctricos (VEL) puede ser una solución sostenible para estos desafíos.

El Plan Maestro de Movilidad Sostenible (PMMS 2023-2042) del Distrito Metropolitano de Quito establece varias directrices importantes sobre la logística de última milla, algunas de las cuales se describen a continuación:

¹ <https://www.quitoinforma.gob.ec/2022/08/18/solutionsplus-promueve-la-movilidad-sostenible-en-el-distrito-metropolitano-de-quito/>

1. **Promoción de Modos No Motorizados:** implementar la logística de última milla utilizando modos no motorizados en el centro histórico y otras zonas. Esto incluye el uso de bicicletas y otros vehículos similares para la distribución de mercancías, buscando reducir las externalidades negativas como las Gases de Efecto Invernadero GEI, emisiones de CO₂ y mejorar la calidad del aire.
 1. **Electromovilidad:** Fomento del uso de vehículos eléctricos en zonas peatonales, especialmente para el transporte de personas con movilidad reducida y agentes de control (Vilatuña, 2018).
 2. **Normativas y Señalización:** La señalización y las normativas son coordinadas entre diferentes entidades municipales para asegurar el cumplimiento y la correcta gestión de la logística de última milla en el CHQ (Vilatuña, 2018).
2. **Puertos Secos:** consolidación y desconsolidación de carga en puertos secos, lo cual facilitará la gestión eficiente de la logística de última milla.
3. **Ventanas de Tiempo y Restricciones de Acceso²:** La implementación de ventanas de tiempo para la distribución de mercancías y restricciones de acceso en horarios específicos para reducir la congestión y mejorar la eficiencia de las operaciones logísticas.
 1. **Diurno:** Se permite la carga y descarga con vehículos de hasta 3.5 toneladas en horarios específicos, utilizando bahías de estacionamiento temporal por un máximo de 20 minutos (Vilatuña, 2018).
 2. **Nocturno:** Se permite la carga y descarga con vehículos de mayores dimensiones sin restricciones de tiempo, pero dentro de horarios nocturnos establecidos (Vilatuña, 2018).
4. **Zonas de Cargue y Descargue:** Establecimiento de zonas dedicadas para el cargue y descargue de mercancías, con el fin de optimizar el espacio y reducir la interferencia con el tráfico general.
5. **Renovación de Flota:** Promoción de la renovación de la flota de transporte de carga hacia vehículos más eficientes y menos contaminantes, contribuyendo a la sostenibilidad de las operaciones logísticas.
6. **Sensibilización y Capacitación:** Programas de sensibilización y capacitación dirigidos a conductores de vehículos de carga sobre la seguridad vial y buenas prácticas en la operación de la logística de última milla (PMMS 2023-2042)

Estas directrices son parte integral de los programas y proyectos propuestos en el PMMS 2023, 2042, Uso del Espacio Público en el CHQ (Vilatuña 2018), para lograr una logística de última milla eficiente y sostenible en el Distrito Metropolitano de Quito.

Para tal efecto, a continuación, se presenta el modelo de gestión para la implementación de VEL, que permitirá establecer las directrices de uso de los vehículos y realizar un monitoreo de sus resultados que proporcionen criterios para posibles réplicas a mayor escala a futuro.

2 DIAGNÓSTICO INICIAL

2.1 Evaluación de la infraestructura vial y las restricciones de acceso.

El Centro Histórico de Quito (CHQ) es una zona de 3,727 km² ubicada en el centro-sur de la ciudad, caracterizada por su alta densidad de población y gran concentración de edificios patrimoniales, tiendas comerciales, hoteles, restaurantes y otros edificios públicos. Esta área cuenta con una red vial de 62,36 km y 167 semáforos, lo que permite una circulación organizada, aunque sufre de congestión debido al alto flujo de personas y carga.

La red vial del CHQ se clasifica en vías principales y locales, sumando un total de 33,04 km de vías principales y 13,30 km de vías locales. Esta estructura vial se ha actualizado para reflejar una nueva

² Vilatuña H, Cabrera L, Calderon P, Anexo 24 – Uso Espacio Público en Zonas Peonales CHQ, MDMQ-SM 2018

jerarquía que facilita la movilidad dentro del área, aunque las velocidades de operación siguen siendo bajas debido a la naturaleza residencial y cultural del sector.

2.1.1 Restricciones de Acceso

El CHQ cuenta con varias restricciones de acceso para vehículos, especialmente aquellos de gran tonelaje, para preservar el patrimonio y reducir la congestión. Las políticas implementadas incluyen:

1. **Zonas de carga y descarga:** Estas zonas permiten la carga y descarga de mercancías en horarios regulados, con el objetivo de reducir la congestión y mejorar la eficiencia logística. Los vehículos de carga pueden ingresar en horarios específicos, generalmente fuera de las horas pico.
2. **Restricciones horarias:** Se han establecido restricciones horarias para la circulación de camiones y otros vehículos pesados. Estas restricciones ayudan a minimizar el impacto del tráfico pesado en la infraestructura vial y a reducir los accidentes.
1. **Autorizaciones especiales:** Para acceder a las zonas peatonales o áreas restringidas, los vehículos deben obtener autorizaciones especiales o salvoconductos otorgados por la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT) en coordinación con el Instituto Metropolitano de Patrimonio (IMP). Estas autorizaciones se otorgan en casos particulares, como actividades culturales o emergencias.

2.2 Identificación de las principales rutas de entrega y puntos de alta demanda.

2.2.1 Principales Rutas de Entrega

1. **Avenida Mariscal Antonio José de Sucre:**
 - Esta avenida es una de las arterias principales que atraviesa el Centro Histórico de Quito. Conecta varias áreas clave, como mercados, centros educativos y facilita el tránsito de vehículos de carga ligera y mediana.
 - En la intersección con la avenida La Gasca, se observa un alto volumen de camiones y otros vehículos de entrega.
2. **Avenida 10 de Agosto – Guayaquil - Pedro Vicente Maldonado:**
 - Este eje es crucial para la logística urbana debido a su conectividad con diversas zonas comerciales y residenciales del centro histórico.
 - En la intersección con la avenida Cristóbal Colón, se registran altos volúmenes de tráfico, especialmente durante las horas pico.
3. **Avenida 6 de Diciembre – Pichincha:**
 - Es uno de los principales ejes que facilita el acceso a áreas comerciales y administrativas dentro del CHQ, desde el lado oriental de la ciudad.
 - La intersección con la avenida Cristóbal Colón es un punto neurálgico para las operaciones logísticas.
4. **Avenida 5 de Junio**
 - Es uno de los principales ejes de acceso al CHQ, desde el Sur de Quito. El ingreso tradicional al Hipercentro pasando por el CHQ.
 - Desde la Av. Rodrigo de Chávez (EM La Magdalena y Estación Intermodal), hasta la calle Benalcázar donde transforma en la calle Ambato ya en CHQ.

2.2.2 Puntos de Alta Demanda

1. **Plaza Grande (Plaza de la Independencia):**

- Ubicada en el corazón del centro histórico, es un punto de alta actividad comercial y turística. La demanda de entregas a los comercios y restaurantes alrededor de la plaza es alta.
- 2. **Calle García Moreno:**
 - Esta calle, que corre paralela a la Plaza Grande, es un corredor clave para la entrega de mercancías a los numerosos comercios y oficinas en la zona.
- 3. **Calle Chile:**
 - Conecta varios puntos comerciales y residenciales importantes, es frecuentemente utilizada para la entrega de productos a las tiendas y restaurantes ubicados en esta calle.
- 4. **Calle Venezuela:**
 - Es una de las calles más transitadas y con una alta concentración de comercio, lo que genera una demanda constante de servicios logísticos.
- 5. **Calle Guayaquil:**
 - Esta calle es otra arteria importante para las entregas debido a su cercanía a varios mercados y centros comerciales pequeños dentro del CHQ.

2.3 Evaluación de las condiciones actuales

El Centro Histórico de Quito tiene una infraestructura vial que, aunque adecuada para el tránsito de vehículos ligeros y medianos, enfrenta desafíos significativos debido a la congestión y la preservación del patrimonio cultural. Las principales rutas de entrega, como las avenidas Mariscal Antonio José de Sucre, Guayaquil y Flores, Montúfar, son esenciales para la logística de última milla, pero requieren una gestión eficiente para evitar la saturación.

Los puntos de alta demanda, como la Plaza Grande y las calles García Moreno, Chile, Venezuela y Guayaquil representan zonas críticas que necesitan una atención especial en términos de regulación de horarios de entrega y uso de vehículos adecuados para minimizar el impacto ambiental y urbano.

Los resultados obtenidos por el proyecto SOL+ permiten evaluar las condiciones de infraestructura vial y movilidad que posee el CHQ orientando el accionar del gobierno local en la implementación de medidas de mitigación como la incorporación de vehículos cero emisiones en los sectores productivos y sociales con tareas como: logística de última milla y movilidad de personas, priorizando personas con discapacidad y adultos mayores.

2.4 Evaluación del Tipo y Volumen de Carga Transportada en el Centro Histórico de Quito³

2.4.1 Tipo de Carga

En el Centro Histórico de Quito, la carga transportada principalmente incluye:

1. **Productos de Consumo Diario:**
 - Alimentos y bebidas para restaurantes y mercados.
 - Bienes de consumo básico para tiendas y supermercados locales.
2. **Artículos Comerciales:**
 - Ropa, calzado y otros productos de comercialización masiva.
 - Materiales y suministros para pequeños negocios y artesanías.
3. **Cargas Especializadas:**
 - Equipos y suministros para eventos culturales y turísticos.

³ Controles a las ventas ambulantes en el Centro Histórico de Quito, El Comercio, 2021

- Materiales de construcción ligera para obras de conservación y restauración de edificios patrimoniales.

2.4.2 Volumen de Carga

De acuerdo con información de prensa (2021), el volumen de carga en el Centro Histórico varía según la época del año, con picos durante festividades y temporadas turísticas altas. Sin embargo, se enfrenta a restricciones significativas debido a las características urbanas del área:

1. Restricciones de Acceso y Horarios:

- Las calles estrechas y el diseño patrimonial limitan el acceso a vehículos grandes.
- Se implementan ventanas de tiempo para la entrega de mercancías, principalmente en horas tempranas y nocturnas para evitar la congestión.

2. Gestión de Espacios para Carga y Descarga:

- Se han establecido zonas específicas para la carga y descarga temporal de mercancías, optimizando el uso del espacio público y reduciendo la interferencia con el tráfico peatonal y vehicular.
- La Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT) y el Instituto Metropolitano de Patrimonio (IMP) supervisan y regulan estas actividades para mantener el orden y la eficiencia.

3. Comercio Informal:

- Existe una considerable actividad de comercio informal, lo que añade complejidad a la gestión logística y del espacio público. Las autoridades locales están implementando medidas para regular y formalizar estas actividades, buscando un equilibrio entre la dinámica económica y el orden urbano.

2.5 Integración intermodal de Usuarios del Transporte Público en el Centro Histórico de Quito:

Se ha identificado una variedad de usuarios del transporte público y de sus preferencias de viajes, entre las principales destaca:

Residentes Locales y trabajadores

- Personas que viven en o cerca, trabajan en el CHQ.
- Prefieren rutas directas y rápidas.
- Valorán la puntualidad y frecuencia de los servicios.
- Prefieren servicios confiables y seguros.

Turistas y Personas de la Tercera Edad:

- Visitantes que recorren el CHQ
- Buscan facilidad de uso y conexiones a puntos de interés turístico.
- Personas con discapacidad, adultos mayores que residen o visitan el centro.
- Necesitan accesibilidad, asientos preferenciales y seguridad.
- Prefieren servicios que no requieran caminar largas distancias.
- Algunos usuarios valoran el uso de vehículos ecológicos que reduzcan la contaminación.

Con lo que, la gestión de la logística de última milla y la integración intermodal de personas en el Centro Histórico de Quito se enfrenta a desafíos particulares debido a la infraestructura vial limitada y las restricciones de acceso. A pesar de esto, se están tomando medidas para optimizar el transporte de mercancías mediante regulaciones específicas y el establecimiento

de zonas de carga y descarga. La combinación de comercio formal e informal requiere una gestión continua y adaptativa para asegurar la eficiencia y la sostenibilidad en este entorno urbano único (El comercio, 2021).

3 Identificación de Actores Clave:

Conforme lo identificado en el estudio de Caracterización de la Logística Urbana en América Latina y el Caribe, Entregable N°4, Actividad N°7: Proyección de Indicadores del transporte urbano de carga del Centro de Transporte y Logística, de la Facultad de Ingeniería – Universidad Andrés Bello, (BID, 2022), el cual identifica y prioriza acciones que deben ser asumidas por los actores claves. En este contexto para el Centro Histórico de Quito, se ha establecido lo siguiente:

3.1 Actores claves: Empresas de Logística y Distribución en el Centro Histórico de Quito, Empresa de Pasajeros

3.1.1 Actores Públicos

1. **Secretaría de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito (SM):**
 - Responsable de la planificación y regulación de la movilidad y el transporte en Quito, incluyendo la logística urbana.
 - Implementa políticas de acceso y uso de vías para vehículos de carga en el Centro Histórico (BID; 2022).
2. **Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT):**
 - Encargada de supervisar y controlar el tráfico, incluyendo las actividades de carga y descarga en el Centro Histórico.
 - Administra las autorizaciones especiales para el acceso de vehículos en zonas restringidas (BID, 2022).
3. **Instituto Metropolitano de Patrimonio (IMP):**
 - Colabora en la gestión de la movilidad para asegurar la protección del patrimonio cultural.
 - Trabaja en coordinación con la AMT para la regulación de actividades logísticas en zonas patrimoniales (BID, 2022).
4. **Empresa Pública Metropolitana de Gestión integral de Residuos Sólidos (EPMGIRS)**
 - Institución encargada de gestionar integralmente la basura generada en Quito a través de la transferencia, separación, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los mismos.
 - La gestión integral es un sistema de manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU) que, basado en el desarrollo sostenible, tiene como objetivo primordial la reducción de los residuos enviados a disposición final.
5. **Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros (EPMTPQ)**
 - Proporciona los servicios de transporte y logística de bienes y personas en el Distrito Metropolitano de Quito, mediante la operación del subsistema BRT, en las troncales Central TroleBús, ECOVIA y Sur Oriental.
 - Objetivo brindar un servicio de transporte público eficiente, ha orientado su gestión bajo los siguientes lineamientos: Mejorar la Calidad del Servicio del Sistema BRT.

Modernizar los sistemas y equipos tecnológicos operativos. Mejorar la eficiencia organizacional.

3.1.2 Actores Privados

1. Titania:

- Empresa proveedora de servicios logísticos que participa en la distribución de mercancías en Quito.
- Utiliza tecnologías de geolocalización para optimizar las rutas de entrega y mejorar la eficiencia operativa (BID, 2022).

2. CGB Satelital:

- Empresa que ofrece servicios de monitoreo y gestión de flotas de vehículos de carga mediante sistemas GPS.
- Contribuye a la optimización de la logística de última milla en el Centro Histórico mediante el uso de datos en tiempo real (BID, 2022).

3.1.3 Colaboraciones y Alianzas⁴

1. Cámara de Comercio de Quito:

- Colabora con las autoridades locales para regular las actividades comerciales y logísticas en el Centro Histórico.
- Facilita el diálogo entre comerciantes y autoridades para mejorar las condiciones de operación logística (El Comercio, 2017).
-

2. Empresas de Transporte y Logística Locales:

- Varias empresas locales de transporte y logística operan en el Centro Histórico, gestionando la entrega de productos a comercios y residencias.
- Estas empresas deben cumplir con las normativas locales y colaborar con la Secretaría de Movilidad y la AMT para asegurar un flujo logístico eficiente y sostenible (El Comercio, 2017)

Se evidencia que acciones en el CHQ, involucra una colaboración estrecha entre actores públicos y privados. La Secretaría de Movilidad y la Agencia Metropolitana de Tránsito desempeñan roles cruciales en la regulación y control del tráfico, mientras que el Instituto Metropolitano de Patrimonio asegura la protección del patrimonio cultural. Empresas privadas tales como Titania, CGB Satelital entre otras utilizan tecnologías avanzadas para optimizar las operaciones logísticas, y la Cámara de Comercio de Quito facilita el diálogo entre comerciantes y autoridades para mejorar las condiciones de operación.

3.2 Autoridades Locales y de Tránsito en el Centro Histórico de Quito

3.2.1 Autoridades Locales

1. Secretaría de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito (SM):

- La Secretaría de Movilidad es la entidad encargada de la planificación, regulación y supervisión de la movilidad en toda la ciudad, incluyendo el Centro Histórico.
- Implementa políticas y medidas para mejorar la logística urbana y la movilidad sostenible.
- Desarrolla proyectos y estrategias para optimizar el flujo vehicular y peatonal en áreas críticas (BID, 2022)

⁴ Un plan para que la gente no deje el Centro Histórico de Quito, el Comercio, 2017

2. **Instituto Metropolitano de Patrimonio (IMP):**

- El IMP colabora con otras autoridades para asegurar que las actividades de movilidad y logística no afecten negativamente el patrimonio cultural del Centro Histórico.
- Trabaja en la conservación y rehabilitación de edificios y espacios históricos, integrando estas tareas con las necesidades de movilidad del área (BID, 2022).

3. **Administración Zonal Manuela Sáenz:**

- Coordina directamente con la Secretaría de Movilidad y otras entidades para la implementación de políticas locales.
- Supervisa las actividades económicas y sociales en el Centro Histórico, asegurando el cumplimiento de las normativas y regulaciones vigentes (El Comercio, 2021)

3.2.2 Autoridades de Tránsito y control

1. **Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT):**

- La AMT es la principal autoridad de control y regulación del tráfico en Quito.
- Supervisa la correcta utilización de las vías, implementa controles de tráfico y gestiona las zonas de carga y descarga en el Centro Histórico.
- Emite autorizaciones especiales para el acceso vehicular a áreas restringidas y realiza operativos de control del comercio informal y otras actividades que puedan afectar la movilidad (BID, 2022) (El Comercio, 2021)

2. **Agencia Metropolitana de Control (AMC):**

- La AMC trabaja en la regulación del uso del espacio público, incluyendo la gestión de comerciantes ambulantes y el control del comercio informal.
- Colabora con la AMT y otras entidades para mantener el orden y la funcionalidad del espacio público en el Centro Histórico (BID, 2022) (El Comercio, 2021).

3.2.3 Colaboraciones Interinstitucionales⁵

Las autoridades locales y de tránsito en Quito trabajan en estrecha colaboración para gestionar la movilidad y la logística en el Centro Histórico. Estas colaboraciones incluyen:

- **Planes de Movilidad Sostenible:** Desarrollo e implementación de estrategias para mejorar la eficiencia del transporte y reducir las emisiones contaminantes.
- **Programas de Capacitación:** Iniciativas para educar a los conductores y operadores logísticos sobre las mejores prácticas y normativas.
- **Tecnologías de Gestión:** Uso de sistemas de monitoreo y gestión de tráfico en tiempo real para optimizar las operaciones logísticas y reducir la congestión (BID, 2022)

Estas actividades garantizan que la logística y la distribución en el Centro Histórico de Quito se gestionen de manera eficiente, protegiendo al mismo tiempo el valioso patrimonio cultural de la zona.

3.2.4 Actores Claves: Comerciantes y Residentes del Centro Histórico de Quito.

3.2.4.1 Comerciantes

1. **Tiendas Comerciales y Minoristas:**

- El Centro Histórico de Quito alberga aproximadamente 691 tiendas comerciales que atienden a residentes, turistas y otros negocios. Estas tiendas son una parte esencial

1 ⁵ Controles a las ventas ambulantes en el Centro Histórico de Quito, El Comercio, 2021

de la economía local y dependen de un sistema logístico eficiente para mantener sus inventarios (BID, 2022).

2. Hoteles y Restaurantes:

- Con una concentración de 190 hoteles y restaurantes, este sector es crucial para el turismo y la hospitalidad en el Centro Histórico. La logística de suministro de alimentos, bebidas y otros productos es vital para el funcionamiento diario de estos establecimientos (BID, 2022).

3. Mercados Locales:

- Los mercados locales, como el Mercado Central, son puntos neurálgicos para el abastecimiento de productos frescos y otros bienes. Estos mercados son abastecidos regularmente, lo que requiere una logística eficiente y bien coordinada (El Comercio, 2021)

3.2.4.2 Residentes

1. Población Local:

- El Centro Histórico de Quito tiene una población de aproximadamente 57,032 habitantes con una densidad poblacional de 15,302.38 habitantes por km². Estos residentes dependen de la logística eficiente para recibir bienes y servicios necesarios para su vida diaria (BID, 2022).

2. Comunidades Locales:

- Las comunidades locales, incluidas las asociaciones de vecinos y grupos culturales, desempeñan un papel activo en la vida del Centro Histórico. Estos grupos a menudo colaboran con las autoridades locales para garantizar que las actividades logísticas y comerciales no afecten negativamente su calidad de vida y el patrimonio cultural (BID, 2022).

3.2.5 Desafíos y Colaboraciones

1. Acceso y Movilidad:

- Los comerciantes y residentes enfrentan desafíos relacionados con el acceso y la movilidad debido a las restricciones vehiculares y la infraestructura vial del Centro Histórico. La colaboración con las autoridades locales y de tránsito es crucial para encontrar soluciones que equilibren la preservación del patrimonio y las necesidades logísticas (El Comercio, 2021).

2. Participación en la Planificación:

- La participación de comerciantes y residentes en la planificación y ejecución de políticas de movilidad y logística es esencial. Esto asegura que las soluciones implementadas sean sostenibles y beneficien a todos los actores involucrados (El Comercio, 2021) (BID, 2022).

3. Educación y Sensibilización:

- Programas de educación y sensibilización dirigidos a comerciantes y residentes sobre las mejores prácticas en logística y movilidad ayudan a mejorar la eficiencia operativa y a reducir el impacto ambiental y urbano (El Comercio, 2021) (BID, 2022).

En resumen, los comerciantes y residentes del Centro Histórico de Quito son actores clave en la logística y distribución de la zona. Su colaboración con las autoridades locales y de tránsito, así como su participación en la planificación y ejecución de políticas, es fundamental para mantener un equilibrio entre la eficiencia logística y la preservación del patrimonio cultural y la calidad de vida en el área.

4 DISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN

4.1 Selección de Vehículos Eléctricos:

4.1.1 Evaluación de las Necesidades de Carga y Autonomía de los Vehículos Eléctricos para Operación de Última Milla en el Centro Histórico de Quito

1. Tipo de Vehículos Eléctricos (VEL)⁶

En el marco del proyecto SOLUTIONSplus, se han identificado varios tipos de vehículos eléctricos ligeros adecuados para la logística de última milla y movilidad para personas en el Centro Histórico de Quito⁷:

1. Bici-cargos Eléctricas

- Modelos: carga delantera (3 ruedas), carga trasera (3 ruedas), y Long John (2 ruedas).
- Capacidad: Adecuadas para cargas pequeñas y medianas.
- Autonomía: Aproximadamente 50-70 km por carga dependiendo del uso y la carga transportada (FA, 2023)

2. Cuadriciclos Eléctricos:

- Fabricados por SIDERTECH.
- Capacidad: Cargas medianas, opción de cajón abierto y cerrado.
- Autonomía: Aproximadamente 80-100 km por carga.

3. Mini Furgonetas Eléctricas:

- Fabricadas por MTEC S.A.
- Capacidad: Cargas medianas a grandes.
- Autonomía: Aproximadamente 100-120 km por carga.

2. Necesidades de Carga

De los estudios y pilotos realizados, los cuales fueron reportados en los informes técnicos del Fondo Ambiental⁸ y la Secretaría de Movilidad⁹, han identificado las siguientes necesidades de carga para los VEL en el Centro Histórico de Quito:

1. Cargas Pequeñas y Medianas:

- Productos de consumo diario, alimentos y bebidas, materiales de oficina, y artículos de comercio minorista.
- Utilización principal de bici-cargos eléctricas y cuadriciclos eléctricos.

2. Cargas Medianas a Grandes:

- Suministros para hoteles y restaurantes, materiales de construcción ligera, equipos para eventos.
- Utilización de mini furgonetas eléctricas.

⁶ Toro, N, Informe de Resultados Proyecto SolutionsPlus, Fondo Ambiental – Secretaría de Ambiente – Secretaría de Movilidad 2022-2023, Abril 2024

⁷ Vilatuña H, Informe de Fiscalización de Proyecto MIRAL, 2024

⁸ Toro, N, Informe de Resultados Proyecto SolutionsPlus, Fondo Ambiental – Secretaría de Ambiente – Secretaría de Movilidad 2022-2023, Abril 2024

⁹ Vilatuña H, Informe de Fiscalización de Proyecto MIRAL, 2023

3. Integración intermodal para personas con discapacidad y tercera edad.

- Tamaño Compacto: lo suficientemente pequeños para maniobrar en calles estrechas y áreas con alta densidad de peatones, que permitan integrar con las Troncales del Sistema MetroBus, Metro y puntos atractores en el CHQ.
- Con Autonomía y Baterías de larga duración que permitan recorridos prolongados sin necesidad de recarga frecuente. Sistemas de carga rápida y estaciones de carga accesibles.
- Velocidad máxima limitada para garantizar la seguridad en áreas concurridas.

3. Autonomía y Ciclo de Trabajo

La autonomía de los VEL se ha evaluado en función de los recorridos típicos y las necesidades logísticas en el Centro Histórico de Quito:

1. Bici-cargos Eléctricas:

- Autonomía: 50-70 km por carga.
- Ciclo de trabajo: Adecuadas para múltiples entregas diarias en rutas cortas a medianas dentro del centro histórico.

2. Cuadriciclos Eléctricos:

- Autonomía: 80-100 km por carga.
- Ciclo de trabajo: Pueden manejar rutas medianas y cargas ligeramente mayores que las bici-cargos, con capacidad para varias entregas diarias.

3. Mini Furgonetas Eléctricas:

- Autonomía: 100-120 km por carga.
- Ciclo de trabajo: Ideales para entregas de mayor volumen o peso, manteniendo una operación eficiente durante todo el día.

Estos vehículos eléctricos ligeros no solo satisfacen las necesidades logísticas del Centro Histórico de Quito, sino que también contribuyen a la reducción de emisiones y a la mejora de la calidad del aire, haciendo de Quito una ciudad más sostenible y respetuosa con el medio ambiente

4.1.2 Selección de Modelos de Vehículos Eléctricos (VE) Adecuados para la Infraestructura del Centro Histórico de Quito¹⁰

1. Tipos de Vehículos Eléctricos (VEL)

En el contexto del proyecto SOLUTIONSplus y otros programas de movilidad sostenible, se han identificado varios tipos de vehículos eléctricos ligeros adecuados para la logística de última milla en el Centro Histórico de Quito:

1. Bici-cargos Eléctricas:

- **Modelos:** Carga delantera (3 ruedas), carga trasera (3 ruedas), y Long John (2 ruedas).
- **Capacidad de Carga:** Aproximadamente 100-200 kg.
- **Tamaño y Maniobrabilidad:**

¹⁰ Vilatuña, H. 2024, Informe fiscalización FA-FC-2024-001-007

2024, Informe fiscalización FA-FC-2024-001-005, Secretaría de Movilidad, 2024

- Dimensiones compactas que permiten su uso en calles estrechas y peatonales.
- Alta maniobrabilidad, ideal para zonas de difícil acceso y con alta densidad de tráfico peatonal (Vilatuña, 2024).

2. Cuadriciclos Eléctricos:

- **Fabricante:** SIDERTECH.
- **Capacidad de Carga:** Aproximadamente 300-500 kg.
- **Tamaño y Maniobrabilidad:**
 - Mayor que las bici-cargos, pero aún compactos para el entorno urbano.
 - Buena maniobrabilidad con un radio de giro adecuado para calles estrechas y esquinas cerradas.

3. Mini Furgonetas Eléctricas:

- **Fabricante:** MTEC S.A. (Grupo Miral).
- **Capacidad de Carga:** Aproximadamente 600-800 kg.
- **Tamaño y Maniobrabilidad:**
 - Dimensiones adecuadas para el transporte de mayor volumen sin comprometer excesivamente la maniobrabilidad.
 - Diseñadas para optimizar el espacio de carga manteniendo un tamaño que permita su operación en el Centro Histórico de Quito.



4.1.3 Características de los vehículos eléctricos livianos VEL

Conforme lo indicado con anterioridad, se anexa las características técnicas de los vehículos eléctricos VEL que fueron resultado de la Convocatoria de Fondos Concursables XI del año 2022 a cargo del Fondo Ambiental, y para la cual la Secretaría de Movilidad funge como contraparte técnica y fiscalización, Ver ANEXO TÉCNICO 1.

5 EVALUACIÓN DE NECESIDADES DE CARGA Y AUTONOMÍA.

Para seleccionar los modelos de VEL adecuados, fue esencial evaluar las necesidades específicas de carga y autonomía en el contexto del Centro Histórico de Quito, por lo cual el piloto permitirá validar los tipos definidos, de acuerdo a las siguientes características:

5.1 Tipos de Cargas

1. Cargas Pequeñas y Medianas:

- **Necesidades:** Entregas de alimentos, documentos, productos de consumo diario.
- **Modelos Adecuados:** Bici-cargos eléctricas y cuadriciclos eléctricos.
- **Autonomía:** Aproximadamente 50-100 km por carga, suficiente para múltiples recorridos diarios en el centro histórico.

2. Cargas Medianas a Grandes:

- **Necesidades:** Suministros para comercios, hoteles, restaurantes, y materiales más voluminosos.
- **Modelos Adecuados:** Cuadriciclos eléctricos y mini furgonetas eléctricas.
- **Autonomía:** Aproximadamente 80-120 km por carga, adecuada para rutas diarias más extensas o con mayores volúmenes de carga.

5.2 Características de Infraestructura Vial del Centro Histórico

La infraestructura del Centro Histórico de Quito presenta desafíos específicos que deben ser considerados en la selección de VEL:

1. Calles Estrechas y Empedradas:

- **Requerimientos:** Vehículos con buena suspensión y capacidad de maniobra.
- **Modelos Adecuados:** Bici-cargos eléctricas y cuadriciclos eléctricos debido a su menor tamaño y mayor maniobrabilidad.

2. Altas Densidades de Tráfico Peatonal:

- **Requerimientos:** Vehículos silenciosos, no contaminantes, y con mecanismos de seguridad mejorados.
- **Modelos Adecuados:** Todos los tipos de VEL mencionados, destacando las bici-cargos por su interacción segura con peatones.

3. Restricciones de Acceso:

- **Requerimientos:** Vehículos que puedan operar en zonas con restricciones de acceso vehicular, incluyendo zonas peatonales y calles de tráfico restringido.
- **Modelos Adecuados:** Bici-cargos y cuadriciclos eléctricos, con autorización especial para mini furgonetas en rutas específicas.

La selección de modelos de vehículos eléctricos ligeros se basó en una evaluación cuidadosa de las necesidades de carga y la infraestructura vial del Centro Histórico de Quito. Estableciéndose que, los modelos más adecuados son las bici-cargos eléctricas, los cuadriciclos eléctricos y las mini furgonetas eléctricas, cada uno diseñado para optimizar la eficiencia logística y la sostenibilidad en un entorno urbano complejo como lo es el CHQ.

6 INFRAESTRUCTURA DE CARGA:

6.1 Identificación de Ubicaciones Estratégicas para Estaciones de Carga y Estacionamientos Municipales en el Centro Histórico de Quito

6.1.1 Estaciones de Carga

Para la implementación de estaciones de carga de vehículos eléctricos (VEL) en el Centro Histórico de Quito, se han identificado ubicaciones estratégicas basadas en la accesibilidad, la demanda de carga y la infraestructura disponible.

Las estaciones de carga deben ser accesibles tanto para los operadores logísticos como para los usuarios finales. A continuación, se presentan las ubicaciones propuestas:

1. Plaza de la Independencia (Plaza Grande):

- **Razonamiento:** Es el centro neurálgico del CHQ, con alta densidad de comercios y turistas.
- **Ventajas:** Proximidad a varios puntos de interés, alta visibilidad y facilidad de acceso.
- **Equipamiento Municipal:** Espacios disponibles para la instalación de infraestructura de carga.

2. Mercado Central:

- **Razonamiento:** Punto clave para la distribución de productos frescos y de consumo diario.
- **Ventajas:** Alta rotación de vehículos de carga, demanda constante de servicios logísticos.
- **Equipamiento Municipal:** Espacios de estacionamiento y áreas designadas para carga y descarga.

3. Calle García Moreno:

- **Razonamiento:** Calle principal con acceso a numerosos comercios y edificios administrativos.
- **Ventajas:** Facilita el acceso a una gran cantidad de negocios en una sola ruta.
- **Equipamiento Municipal:** Estacionamientos a lo largo de la calle que pueden ser adaptados para estaciones de carga.

4. Plaza de San Francisco:

- **Razonamiento:** Área con una gran afluencia de turistas y actividades comerciales.
- **Ventajas:** Espacio amplio para la instalación de estaciones de carga sin interferir con el tráfico peatonal.
- **Equipamiento Municipal:** Presencia de infraestructura existente que puede ser adaptada.

6.1.2 Estacionamientos de Propiedad del Municipio

1. Estacionamiento La Ronda:

- **Ubicación:** Cerca de la Calle La Ronda, una de las zonas más turísticas y comerciales.
- **Capacidad:** Espacio suficiente para varios vehículos eléctricos y estaciones de carga.
- **Ventajas:** Proximidad a áreas de alta demanda turística y comercial.

2. Estacionamiento CADISAN:

- **Ubicación:** Situado en una zona estratégica con fácil acceso a varias rutas principales del CHQ.
- **Capacidad:** Grandes espacios para vehículos, ideal para la instalación de estaciones de carga.
- **Ventajas:** Facilita la logística para empresas que operan en el centro histórico.

3. Estacionamiento San Blas:

- **Ubicación:** Cerca de la Plaza de San Blas y la Calle Guayaquil.
- **Capacidad:** Espacio amplio que puede acomodar estaciones de carga para varios vehículos.
- **Ventajas:** Excelente ubicación para servir a comerciantes y residentes en la parte norte del CHQ.
- Establecimiento de horarios y modalidades de uso de las estaciones de carga.

La identificación de ubicaciones estratégicas para estaciones de carga y el uso de estacionamientos de propiedad municipal son pasos cruciales para la implementación efectiva de vehículos eléctricos en el Centro Histórico de Quito. Estas ubicaciones no solo facilitan la logística y mejoran la eficiencia operativa, sino que también contribuyen a la sostenibilidad y reducción de emisiones en la zona. Las propuestas presentadas están basadas en la accesibilidad, la demanda logística y la infraestructura disponible, asegurando que la implementación de estaciones de carga sea práctica y beneficiosa para todos los actores involucrados.

6.2 Establecimiento de Horarios y Modalidades de Uso de las Estaciones de Carga en el Centro Histórico de Quito.

6.2.1 Horarios de Operación para Carga y Descarga

La gestión de las actividades de carga y descarga en el Centro Histórico de Quito (CHQ) está regulada para minimizar el impacto en la movilidad y la calidad de vida de los residentes. A continuación, se detallan los horarios y modalidades de uso de las estaciones de carga:

1. Horario Diurno:

- **Restricciones de Tiempo:** Las actividades de carga y descarga durante el día se deben realizar en las bahías temporales de estacionamiento asignadas para este propósito, con un tiempo máximo de ocupación de 20 minutos.
- **Horarios Permitidos para los VEL:**
 - De lunes a sábado: Desde las 06:30 hasta las 20:30 del día siguiente.
 - Domingos: Desde las 06:30 hasta las 19:30 del día siguiente.
- **Tipo de Vehículos Permitidos:**
 - Vehículos de carga ligera (< 2D) y hasta vehículos de tipo 2D según la Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones, con una longitud máxima de 5,50 metros y cuatro llantas.
 - Los vehículos VEL construidos dentro del Proyecto SolutionsPlus, que se describen en el presente documento.

2. Horario Nocturno:

- **Restricciones de Tiempo:** Durante la noche, no hay restricción de tiempo en las bahías de carga y descarga, permitiendo operaciones más prolongadas.
- **Horarios Permitidos:**
 - De lunes a sábado: Desde las 20:30 hasta las 06:30 del día siguiente.
 - Domingos: Desde las 19:30 hasta las 06:30 del día siguiente.
- **Tipo de Vehículos Permitidos:**

- Vehículos de tipo 2DA y 2DB, con características superiores a los vehículos de carga ligera y tipo 2D. La longitud máxima permitida es de 7,50 metros para vehículos tipo 2DA y 12 metros para vehículos tipo 2DB (Vilatuña, 2018).
- Los vehículos VEL construidos dentro del Proyecto SolutionsPlus, que se describen en el presente documento.

6.2.2 Modalidades de Uso

1. Autorizaciones Especiales:

- **Casos Especiales:** Se otorgarán autorizaciones especiales para el acceso de vehículos a las áreas peatonales en casos como obras, montajes, mudanzas, celebraciones y los VEL descritos en el presente documento. Estas autorizaciones son gestionadas por la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT) y la Administración Zonal Centro.
- **Condiciones:** Las autorizaciones deben justificar la necesidad de ingreso, y los vehículos solo podrán estacionar por el tiempo estrictamente necesario para realizar la actividad autorizada.

2. Tecnologías de Gestión:

- **Aplicativos Tecnológicos:** Se sugiere la utilización de aplicaciones tecnológicas para gestionar la disponibilidad de las bahías en tiempo real. Esto facilitará la logística y optimizará el uso de las plazas disponibles para carga y descarga (Vilatuña, 2018)

3. Zonas de Prioridad Peatonal:

- **Acceso Limitado:** Los vehículos eléctricos, salvo aquellos autorizados, no podrán circular en zonas peatonales. Se permitirán excepciones para el traslado de personas con movilidad reducida y para agentes de control metropolitano.
- **Condiciones de Circulación:** Los vehículos eléctricos deberán respetar siempre la preferencia de los peatones, mantener una velocidad máxima de 10 km/h y no obstruir la infraestructura diseñada para la movilidad de personas no videntes o con discapacidad (Vilatuña, 2018).

La regulación de horarios y modalidades de uso de las estaciones de carga e integración intermodal en el Centro Histórico de Quito busca equilibrar la eficiencia logística y de movilidad con la preservación del entorno urbano y la calidad de vida de los residentes. Los horarios diurnos y nocturnos están diseñados para minimizar la congestión y el impacto ambiental, mientras que las autorizaciones especiales y las tecnologías de gestión permiten una operación flexible y adaptada a las necesidades específicas de cada caso.

7 IMPLEMENTACIÓN

7.1 Regulación y Normativas:

1. Creación de Normativas Específicas

Objetivo: Establecer un marco regulatorio que facilite el uso, mantenimiento y sostenibilidad de vehículos eléctricos (VEL) para la logística de última milla e integración intermodal de personas en el Centro Histórico de Quito, promoviendo la sostenibilidad y la eficiencia operativa, mientras se preserva el patrimonio cultural y se mejora la calidad de vida de los residentes.

Normativas Propuestas

1. **Personas con discapacidad y adultos mayores, grupos vulnerables.**
 - **Priorización**

- Tendrán atención preferencial y de forma prioritaria las personas con discapacidad y adultos mayores, que realicen la integración intermodal en el Sistema Integrado de Transporte de Pasajeros de Quito SITP.
- **Matriz OD**
 - Se evaluará periódicamente en base a encuestas, las potenciales integraciones entre el EM San Francisco y los subsistemas BRT de la EPMTF.
 - La integración se realizará principalmente entre: La estación del Metro San Francisco, estaciones del Trole dentro del perímetro del Piloto: Estación San Blas, Plaza del Teatro, Plaza Grande (Plaza Chica), Santo Domingo, conforme se evidencie matriz OD, se establecerá un circuito adicional hacia la estación de los BRT ECOVIA y CCN. (playón de la Marín y/o Marín Central)
- 2. **Acceso y Circulación de Vehículos Eléctricos:**
 - **Autorizaciones:**
 - Los vehículos eléctricos VEL destinados a la logística de última milla e integración intermodal deben obtener una autorización especial de la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT), Administración Zonal Manuelita Sáenz y el Instituto Metropolitano de Patrimonio (IMP).
 - Las autorizaciones se otorgarán basadas en la necesidad operativa y el impacto esperado en la movilidad y el patrimonio.
 - **Zonas Permitidas:**
 - Se definen zonas específicas dentro del Centro Histórico donde los VEL puedan operar sin restricciones, priorizando áreas con alta demanda logística.
 - Implementar restricciones de acceso en zonas peatonales, permitiendo solo VEL con autorizaciones especiales para servicios esenciales (por ejemplo, logística última milla, integración intermodal de Transporte Público, entrega de productos frescos, suministros médicos).
 - **Horarios de Operación:**
 - Establecer ventanas de tiempo específicas para operaciones de carga y descarga en horarios diurnos y nocturnos para minimizar la congestión y el impacto ambiental.
 - Precautelar el cumplimiento de la pirámide de movilidad, dando prioridad a peatones, niños, adultos mayores y personas con discapacidad.
- 3. **Infraestructura de Carga:**
 - **Estaciones de Carga:**
 - Instalar estaciones de carga en puntos estratégicos identificados, como la Plaza de la Independencia, Mercado Central, Mercados San Roque, Calle García Moreno, Plaza de San Francisco y otros que se identifique dentro del proceso de pilotaje.
 - Asegurar que las estaciones de carga sean accesibles y se mantengan adecuadamente para garantizar una operación continua.
 - **Gestión de Espacios de Carga:**
 - Implementar aplicaciones tecnológicas para la gestión en tiempo real de las bahías de carga y descarga, permitiendo a los operadores logísticos conocer la disponibilidad y reservar espacios con anticipación.
- 4. **Regulación del Tamaño y Tipo de Vehículos:**
 - **Especificaciones de Vehículos:**

- Permitir solo VEL que cumplan con las especificaciones de tamaño y capacidad de maniobra adecuadas para el entorno urbano del Centro Histórico de Quito (por ejemplo, bici-cargos, cuadriciclos, mini furgonetas).
 - Los VEL contruidos dentro del proyecto SolutionsPlus y descritos en el presente documento.
- **Capacidad de Carga:**
 - Limitar el tamaño de los vehículos de carga a un máximo de 3,5 toneladas (vehículos tipo 2D) durante el día y permitir vehículos de hasta 7,5 toneladas (tipo 2DA) durante la noche, según las condiciones establecidas en la normativa local (Anexo 24 - uso_espacio_..., 2018).
 - Los vehículos contruidos dentro del proyecto SolutionsPlus, descritos en el presente documento y que son objeto del pilotaje.
5. **Control y Supervisión:**
- **Agencias Involucradas:**
 - La AMT y el IMP serán las principales agencias responsables de supervisar y controlar el cumplimiento de las normativas.
 - La Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMOP) coordinará la señalización y el mantenimiento de las bahías de carga y descarga.
 - **Cumplimiento y Sanciones:**
 - Establecer un sistema de monitoreo y sanciones para el incumplimiento de las normativas, incluyendo multas y restricciones adicionales para reincidentes.
6. **Fomento de la Electromovilidad:**
- **Incentivos:**
 - Ofrecer incentivos fiscales y subsidios para empresas que adopten VE para la logística de última milla.
 - Promover programas de capacitación y sensibilización sobre los beneficios de la electromovilidad para operadores logísticos y comerciantes.
 - **Programas de Sensibilización:**
 - Desarrollar campañas educativas para informar a los residentes y comerciantes sobre las nuevas normativas y los beneficios del uso de VE.

La creación de normativas específicas para el uso de vehículos eléctricos en la logística de última milla e integración intermodal en el Centro Histórico de Quito es fundamental para promover una movilidad sostenible y eficiente. Estas normativas abordan aspectos clave como el acceso y la circulación, la infraestructura de carga, la regulación del tamaño y tipo de vehículos, el control y la supervisión, y el fomento de la electromovilidad. Al implementar estas regulaciones, el CHQ puede avanzar hacia un sistema logístico e integración intermodal más sostenible, mejorando la calidad de vida de sus residentes, visitantes y preservando su valioso patrimonio cultural.

7.2 Establecimiento de Incentivos para la Adopción de Vehículos Eléctricos (VE) en la Logística de Última Milla en el Centro Histórico de Quito

Objetivo

Promover la adopción de vehículos eléctricos (VE) en la logística de última milla en el Centro Histórico de Quito mediante la implementación de incentivos económicos, fiscales y operacionales que faciliten la transición hacia una movilidad sostenible.

Incentivos Propuestos¹¹

¹¹ Ordenanza 017-2020, Secretaría de Movilidad, 2020

1. Subsidios Directos¹²

○ Subsidios para la Adquisición de VE:

- Ofrecer subsidios para la compra de vehículos eléctricos ligeros (bicicargos, cuadriciclos, mini furgonetas) destinados a la logística de última milla.
- Los subsidios cubrirán un porcentaje significativo del costo del vehículo, facilitando la adquisición por parte de pequeñas y medianas empresas logísticas (OM 017-2020, OM Incentivos Electromovilidad, 2020 Proyecto)

○ Subsidios para la Instalación de Estaciones de Carga:

- Proporcionar subsidios para la instalación de estaciones de carga en ubicaciones estratégicas dentro del Centro Histórico.
- Los subsidios pueden cubrir los costos de infraestructura y equipamiento necesario para la instalación de estaciones de carga rápida y estándar (OM 017-2020, OM Incentivos Electromovilidad, 2020 Proyecto).

2. Exenciones Fiscales a mediano y largo plazo.

Una vez concluido el piloto, los beneficiarios de las unidades deberían mantener un esquema de exenciones tributarias, tales como:

○ Reducción de Impuestos Prediales:

- Disminuir en un 50% el impuesto predial para propiedades donde se establezcan fábricas, ensambladoras y estaciones de carga de VE.
- La reducción se aplicará durante los primeros cinco años de operación de estas instalaciones (OM 017-2020, OM Incentivos Electromovilidad, 2020 Proyecto).

○ Exoneración del Impuesto a la Patente:

- Exonerar en un 50% el impuesto de patente para empresas que fabriquen, ensamble o comercialicen vehículos eléctricos en el Distrito Metropolitano de Quito.
- Las empresas que incorporen al menos un 10% de VE en su flota logística también serán elegibles para esta exoneración (OM 017-2020, OM Incentivos Electromovilidad, 2020 Proyecto).

3. Tarifas Preferenciales

○ Descuentos en Peajes:

- Los vehículos eléctricos pagarán solo el 50% del valor de las tasas de peaje en infraestructuras gestionadas por el Gobierno Autónomo Descentralizado del Distrito Metropolitano de Quito.
- Implementar un sistema de identificación electrónica para aplicar automáticamente los descuentos a VE durante el proceso de matriculación anual (OM 017-2020, OM Incentivos Electromovilidad, 2020 Proyecto).

○ Descuentos en Estacionamientos Públicos:

- Reducir en un 50% las tarifas de estacionamiento en espacios gestionados por entidades municipales para vehículos eléctricos.
- Garantizar la disponibilidad de plazas de estacionamiento preferenciales y puntos de carga en todos los estacionamientos públicos y privados con más de 100 plazas (OM 017-2020, OM Incentivos Electromovilidad, 2020 Proyecto).

¹² Cumplimiento de la transitoria 12 de la ordenanza 017-2020, Ordenanza de Incentivos de electromovilidad.

4. Incentivos Operacionales

- **Recarga Gratuita en Estaciones de Carga Rápida:**
 - Proveer estaciones de carga rápida gratuitas en estacionamientos municipales y otros equipamientos públicos.
 - Cada estacionamiento deberá contar con al menos tres estaciones de carga rápida por cada 100 plazas de estacionamiento (OM 017-2020, OM Incentivos Electromovilidad, 2020 Proyecto).
- **Acceso Prioritario y Zonas Exclusivas:**
 - Otorgar acceso prioritario y exclusivo a zonas de alta demanda logística para VE.
 - Implementar zonas de acceso restringido para vehículos de combustión interna, incentivando el uso de VE en áreas con alta concentración de actividades comerciales y turísticas (OM 017-2020, OM Incentivos Electromovilidad, 2020 Proyecto).

5. Programas de Capacitación y Sensibilización

- **Capacitación para Operadores Logísticos:**
 - Ofrecer programas de formación sobre el uso y mantenimiento de vehículos eléctricos.
 - Incluir talleres y cursos sobre la eficiencia operativa y beneficios ambientales de la electromovilidad (OM 017-2020, OM Incentivos Electromovilidad, 2020 Proyecto).
- **Campañas de Sensibilización:**
 - Desarrollar campañas educativas dirigidas a comerciantes, residentes y operadores logísticos sobre las ventajas del uso de VE.
 - Promover la aceptación y el apoyo comunitario a las políticas de movilidad sostenible (OM 017-2020, OM Incentivos Electromovilidad, 2020 Proyecto).

7.3 Implementación del Piloto

Para asegurar el éxito del piloto y su posterior implementación y réplica, se deben establecer mecanismos de monitoreo, reporte y evaluación (MRV) asicados a movilidad (logística e integración intermodal de transporte público de pasajeros, transporte de turistas) que permitan ajustar las políticas en función de los resultados obtenidos y las necesidades emergentes. Además, es fundamental la coordinación entre diversas entidades municipales, sector privado y la sociedad civil para garantizar una implementación efectiva y sostenible.

7.4 Desarrollo de Infraestructura para Vehículos Eléctricos en el Centro Histórico de Quito

A. Instalación de Estaciones de Carga en Puntos Estratégicos

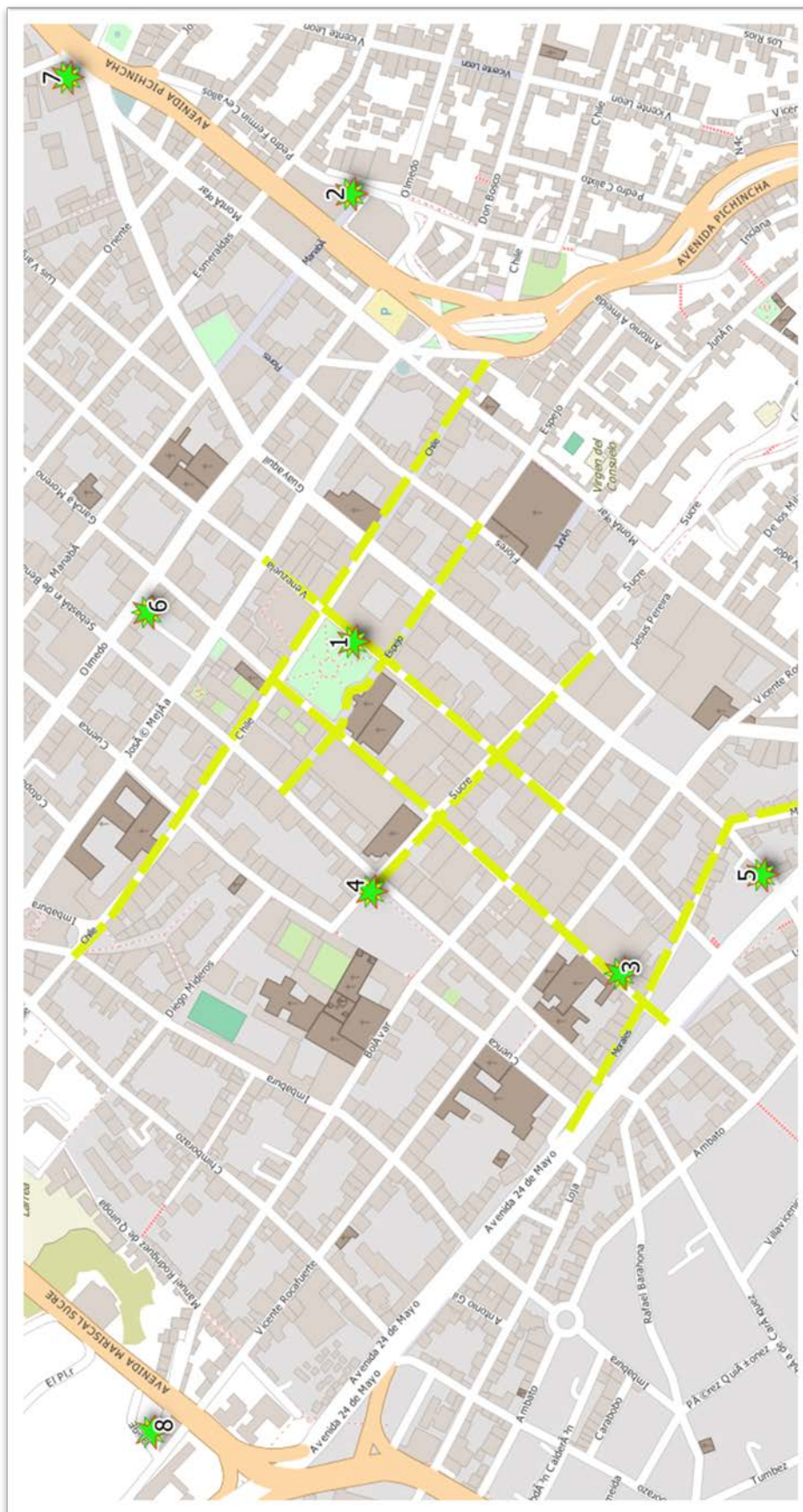
Objetivo: Facilitar la adopción y operación de vehículos eléctricos (VE) en la logística de última milla mediante la instalación de estaciones de carga en ubicaciones estratégicas dentro del Centro Histórico de Quito (CHQ).

Puntos Estratégicos para Estaciones de Carga (mapa Nro. 1)

1. **Plaza de la Independencia (Plaza Grande)**
 - **Razonamiento:** Centro neurálgico del CHQ con alta densidad de comercios y turistas.
 - **Infraestructura Existente:** Espacios disponibles para la instalación de infraestructura de carga.

- **Impacto:** Alta visibilidad y accesibilidad para operadores logísticos y visitantes.
2. **Mercado Central**
 - **Razonamiento:** Punto clave para la distribución de productos frescos y de consumo diario.
 - **Infraestructura Existente:** Estacionamientos y áreas designadas para carga y descarga.
 - **Impacto:** Satisface la alta demanda logística diaria del mercado y sus alrededores.
 3. **Calle García Moreno**
 - **Razonamiento:** Calle principal con acceso a numerosos comercios y edificios administrativos.
 - **Infraestructura Existente:** Estacionamientos a lo largo de la calle que pueden ser adaptados para estaciones de carga.
 - **Impacto:** Facilita el acceso a una gran cantidad de negocios en una sola ruta.
 4. **Plaza de San Francisco**
 - **Razonamiento:** Área con gran afluencia de turistas y actividades comerciales.
 - **Infraestructura Existente:** Espacio amplio para la instalación de estaciones de carga sin interferir con el tráfico peatonal.
 - **Impacto:** Mejora la accesibilidad para operadores logísticos y promueve la sostenibilidad en una zona de alta actividad.
 5. **Estacionamiento La Ronda**
 - **Razonamiento:** Cerca de la Calle La Ronda, una de las zonas más turísticas y comerciales.
 - **Infraestructura Existente:** Espacio suficiente para varios vehículos eléctricos y estaciones de carga.
 - **Impacto:** Proximidad a áreas de alta demanda turística y comercial.
 6. **Estacionamiento CADISAN**
 - **Razonamiento:** Situado en una zona estratégica con fácil acceso a varias rutas principales del CHQ.
 - **Infraestructura Existente:** Grandes espacios para vehículos, ideal para la instalación de estaciones de carga.
 - **Impacto:** Facilita la logística para empresas que operan en el centro histórico.
 7. **Estacionamiento San Blas**
 - **Razonamiento:** Cerca de la Plaza de San Blas y la Calle Guayaquil.
 - **Infraestructura Existente:** Espacio amplio que puede acomodar estaciones de carga para varios vehículos.
 - **Impacto:** Excelente ubicación para servir a comerciantes y residentes en la parte norte del CHQ.
 8. **Estacionamiento YAKU**
 - **Razonamiento:** Cerca al centro de distribución Mercado de San Roque.
 - **Infraestructura Existente:** Espacio amplio que puede acomodar estaciones de carga para varios vehículos.
 - **Impacto:** Excelente ubicación para servir a comerciantes y residentes en la parte Occidental del CHQ.

Mapa (1) de Puntos Estratégicos de Carga (zonas peatonalizadas)



Fuente: SM, 2024.

B. Implementación de la Infraestructura de Carga

1. Evaluación de la Infraestructura Existente

- **Análisis de Viabilidad:** Realizar un análisis detallado de la infraestructura existente en los puntos estratégicos identificados para determinar la viabilidad de instalación de estaciones de carga.
- **Estudio de Demanda:** Evaluar la demanda de carga y la frecuencia de uso en cada ubicación para optimizar la instalación y operación de las estaciones.

2. Diseño y Planificación

- **Estaciones de Carga Rápida y Estándar:** Diseñar estaciones que incluyan opciones de carga rápida para minimizar el tiempo de inactividad de los VE y estaciones estándar para cargas más prolongadas.
- **Integración con la Infraestructura Urbana:** Asegurar que las estaciones de carga se integren adecuadamente con la infraestructura urbana existente, minimizando el impacto visual y funcional.

3. Instalación y Mantenimiento

- **Contratación de Proveedores:** Seleccionar proveedores y contratistas especializados en la instalación de estaciones de carga para garantizar estándares de calidad y seguridad.
- **Mantenimiento Regular:** Implementar un programa de mantenimiento regular para asegurar la operatividad continua de las estaciones de carga y resolver problemas técnicos de manera oportuna.

4. Monitoreo y Gestión

- **Sistemas de Gestión Inteligente:** Implementar sistemas de gestión inteligente para monitorizar el uso de las estaciones de carga en tiempo real, optimizando la disponibilidad y eficiencia operativa.
- **Aplicaciones Móviles:** Desarrollar aplicaciones móviles para que los usuarios puedan localizar estaciones de carga disponibles, reservar espacios y recibir notificaciones sobre el estado de la carga.

5. Colaboración Público-Privada

- **Asociaciones Estratégicas:** Establecer asociaciones con empresas privadas, instituciones públicas y organizaciones no gubernamentales para financiar y promover el uso de estaciones de carga.
- **Incentivos para Inversores:** Ofrecer incentivos fiscales y económicos para atraer inversores que deseen participar en la instalación y operación de estaciones de carga.

Es importante recalcar que, la instalación de estaciones de carga en puntos estratégicos dentro del Centro Histórico de Quito es fundamental para apoyar la adopción de vehículos eléctricos y mejorar la eficiencia logística. La identificación de ubicaciones clave (mapa 1), junto con una implementación bien planificada y gestionada, garantizará que las estaciones de carga sean accesibles y efectivas, contribuyendo a una movilidad más sostenible y eficiente en la ciudad.

C. Adecuación de la Infraestructura Vial para Facilitar el Tránsito de Vehículos Eléctricos (VE) en el Centro Histórico de Quito

Objetivo

Mejorar y adaptar la infraestructura vial del Centro Histórico de Quito (CHQ) para facilitar el tránsito y operación de vehículos eléctricos Livianos (VEL), promoviendo una movilidad sostenible y eficiente.

Medidas Propuestas para la Adecuación de la Infraestructura Vial

1. **Mejora de la Superficie Vial**
 - **Reparación y Mantenimiento de Calles:**
 - Realizar reparaciones y mantenimiento regular de calles empedradas y adoquinadas para asegurar una superficie uniforme y transitable para los VEL, especialmente aquellos con cargas ligeras y medianas.
 - **Superficies Antideslizantes:**
 - Implementar superficies antideslizantes en pendientes y curvas para mejorar la seguridad y la tracción de los VEL.
2. **Ampliación de Espacios Viales**
 - **Ensanchamiento de Calles Estrechas:**
 - Donde sea posible, ensanchar calles estrechas para permitir un tránsito más fluido de VEL, especialmente en zonas de alta congestión.
 - **Bahías de Carga y Descarga:**
 - Crear bahías de carga y descarga específicas para VEL, ubicadas estratégicamente cerca de áreas comerciales y de alta demanda logística.
3. **Señalización y Semaforización**
 - **Señalización Exclusiva para VEL:**
 - Instalar señalización vertical y horizontal que indique las rutas preferenciales y exclusivas para VE, facilitando su tránsito y operación.
 - **Semáforos Inteligentes:**
 - Implementar semáforos inteligentes que prioricen el paso de VEL en intersecciones clave, reduciendo los tiempos de espera y mejorando la eficiencia del tránsito.
4. **Rutas Preferenciales y Carriles Exclusivos**
 - **Carriles Exclusivos para VEL:**
 - Designar carriles exclusivos para VEL en las principales rutas de entrega y distribución dentro del CHQ, asegurando un tránsito más rápido y seguro.
 - **Rutas Preferenciales:**
 - Establecer rutas preferenciales para VEL que conecten las áreas de mayor demanda logística con los puntos de carga y descarga.
5. **Zonas de Baja y Zero Emisión y Acceso Restringido**
 - **Zonas de Baja Emisión:**
 - Crear zonas de baja emisión donde solo se permita el tránsito de VEL, reduciendo la contaminación y mejorando la calidad del aire en áreas densamente pobladas.
 - **Acceso Restringido para Vehículos de Combustión:**
 - Implementar restricciones de acceso para vehículos de combustión interna en ciertas horas del día, permitiendo solo el ingreso de VEL para operaciones logísticas.
6. **Estacionamientos Preferenciales**
 - **Plazas de Estacionamiento Exclusivas:**
 - Reservar plazas de estacionamiento exclusivas para VEL en puntos estratégicos del CHQ, facilitando el acceso a comercios y áreas de alta demanda.
 - **Infraestructura de Carga en Estacionamientos:**

- Asegurar que los estacionamientos municipales y privados cuenten con infraestructura de carga suficiente para VEL, promoviendo su uso y operación continua.

7. Integración con Tecnologías Inteligentes

○ Gestión del Tráfico en Tiempo Real:

- Utilizar tecnologías de gestión del tráfico en tiempo real para monitorizar y controlar el flujo de VEL, optimizando las rutas y reduciendo la congestión.

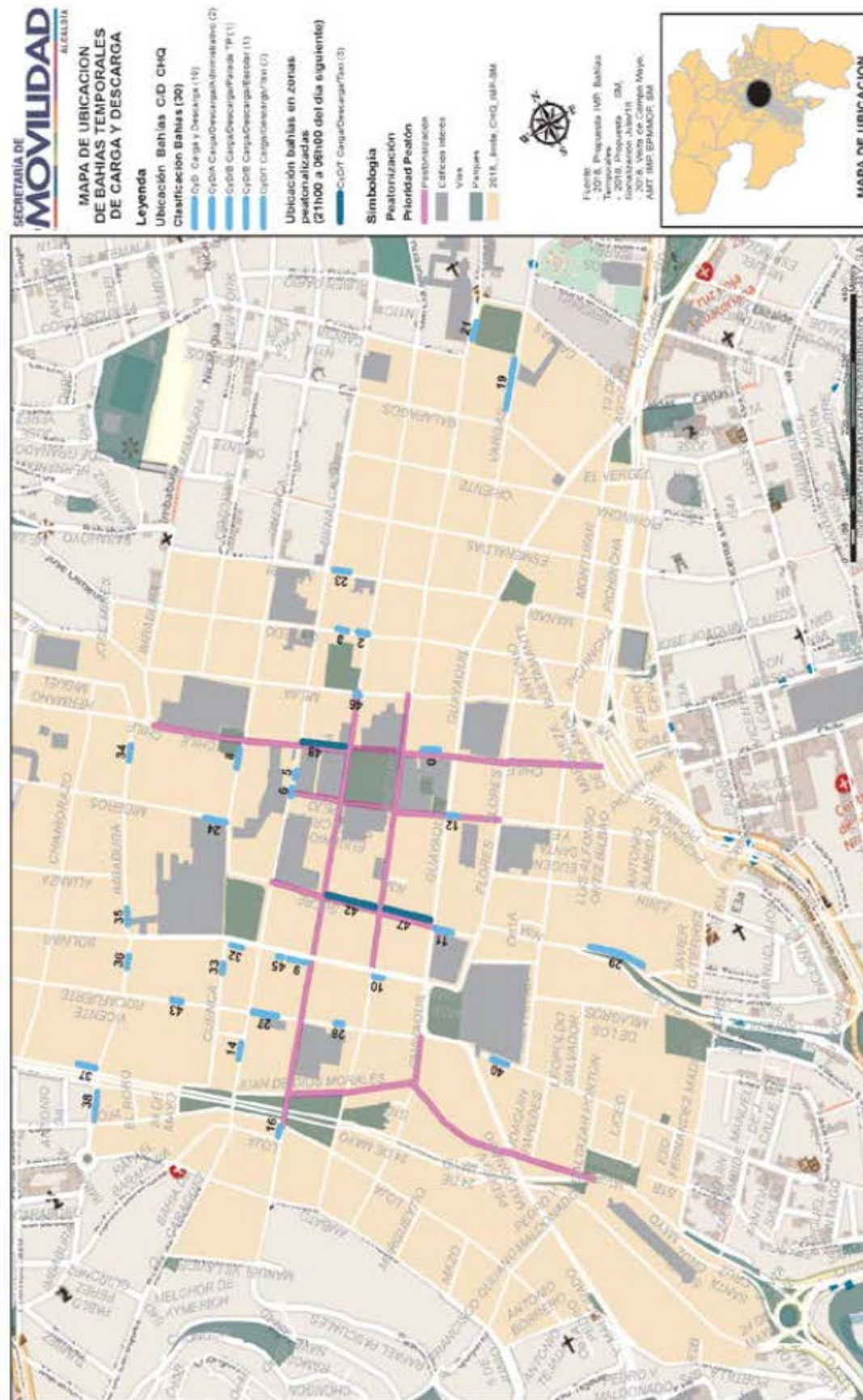
○ Aplicaciones Móviles y Sistemas de Información:

- Desarrollar aplicaciones móviles que proporcionen información en tiempo real sobre el estado de las rutas, disponibilidad de estaciones de carga y condiciones del tráfico para los conductores de VEL.

La infraestructura vial en el Centro Histórico de Quito es esencial para garantizar el éxito del proyecto, ya que facilita el tránsito y la operación de los vehículos eléctricos livianos en primera instancia los pilotos y luego la implementación a largo plazo del proyecto, promoviendo una movilidad más sostenible y eficiente. Las medidas propuestas, que incluyen mejoras en la superficie vial, ampliación de espacios, señalización y semaforización, carriles exclusivos, zonas de baja emisión, estacionamientos preferenciales e integración con tecnologías inteligentes, contribuirán a crear un entorno más favorable para los VEL, beneficiando a la ciudad y sus habitantes.

A continuación, se presenta el mapa de las ubicaciones de las estaciones de carga/descarga, estaciones de servicio de transporte comercial taxis y carga liviana, que permitirá la fluidez y éxito del proyecto, al ser una infraestructura que ya existe y es conocida por los usuarios y visitantes del CHQ.

Mapa (2) de Bahías de Carga/ descarga, Transporte Comercial



Fuente: Secretaría de Movilidad - IMP

7.5 Operación y Mantenimiento

7.5.1 Gestión de Flota:

7.5.1.1 Implementación de un sistema de gestión de flota para monitorear el uso de los Vehículos Eléctricos en la Logística de Última Milla en el Centro Histórico de Quito

De las experiencias observadas que fueron apoyadas por el proyecto SolutiosPlus, UITP, GIZ y de las propias del MDMQ, se ha establecido el modelo de Operación y Mantenimiento, el cual se resume a continuación:

Objetivo

Implementar un sistema de gestión de flota para monitorizar el uso y mantenimiento de los vehículos eléctricos (VEL), optimizando la eficiencia operativa y asegurando la sostenibilidad de la logística de última milla.

Componentes del Sistema de Gestión de Flota

1. Monitoreo en Tiempo Real

○ Telemetría Avanzada:

- Implementar dispositivos de telemetría en cada VEL para monitorizar en tiempo real el estado del vehículo, la ubicación, el consumo de energía y la eficiencia operativa.

○ Sistema de GPS:

- Equipar los VEL con sistemas GPS para rastrear su ubicación y optimizar las rutas de entrega, reduciendo tiempos de tránsito y mejorando la eficiencia logística (GreenMóvil, 2024)¹³.

2. Software de Gestión de Flota

○ Plataforma Centralizada:

- Utilizar una plataforma centralizada de gestión de flota que integre todos los datos de telemetría y GPS, permitiendo una visualización en tiempo real y la toma de decisiones informadas.

○ Análisis de Datos:

- Implementar herramientas de análisis de datos para evaluar el rendimiento de los VEL, identificar patrones de uso, y predecir necesidades de mantenimiento preventivo (UITP, 2024)¹⁴.

3. Mantenimiento Preventivo y Correctivo

○ Programación de Mantenimiento:

- Establecer un calendario de mantenimiento preventivo basado en las horas de operación y los datos de telemetría para asegurar que los VEL se mantengan en óptimas condiciones.

○ Alertas Automáticas:

- Configurar alertas automáticas para notificar al equipo de mantenimiento sobre posibles problemas técnicos o necesidades de servicio antes de que se conviertan en fallas críticas (UITP, 2024)

¹³ "Foro Latinoamericano de Electromovilidad", GreenMóvil, Desarrollo, operación y mantenimiento de Sistemas de Flotas eléctricas en Bogotá – Colombia, Marzo 2024

¹⁴ "Foro Latinoamericano de Electromovilidad", UITP, ONU HABITAT, SOLUTIONSPUS. Una solución eléctrica para redes de autobuses urbanos. Marzo 2024

4. Optimización de Rutas

- **Algoritmos de Optimización:**
 - Utilizar algoritmos de optimización de rutas para asignar las rutas más eficientes a cada VE, teniendo en cuenta el tráfico, las condiciones viales y la ubicación de los puntos de carga y descarga.
- **Reasignación Dinámica:**
 - Implementar una reasignación dinámica de rutas en función de los cambios en tiempo real, como nuevos pedidos de entrega o condiciones de tráfico imprevistas (Green Móvil, 2024).

5. Integración con Infraestructura de Carga

- **Monitoreo de Estaciones de Carga:**
 - Integrar el sistema de gestión de flota con las estaciones de carga para monitorizar la disponibilidad de puntos de carga y gestionar las recargas de manera eficiente.
- **Optimización de Recargas:**
 - Planificar las recargas de los VEL en horarios de baja demanda para evitar tiempos de espera y asegurar la máxima disponibilidad operativa (UITP, 2024).

6. Formación y Capacitación del Personal

- **Capacitación en Uso de Tecnología:**
 - Ofrecer programas de capacitación para los operadores de VEL y el personal de mantenimiento sobre el uso del sistema de gestión de flota y las tecnologías de telemetría.
- **Concienciación sobre Sostenibilidad:**
 - Realizar talleres y cursos sobre la importancia de la movilidad eléctrica y las prácticas sostenibles para fomentar una cultura de responsabilidad ambiental entre los empleados (UITP, 2024) (Green Móvil, 2024)

De lo ante indicado se establece que la implementación de un sistema de gestión de flota para vehículos eléctricos en el Centro Histórico de Quito es crucial para optimizar la logística de última milla. Mediante el uso de telemetría avanzada, software de gestión centralizado, mantenimiento preventivo, optimización de rutas y una integración eficiente con la infraestructura de carga, se puede asegurar una operación sostenible y eficiente. La formación continua del personal en el uso de estas tecnologías y en prácticas sostenibles es esencial para el éxito a largo plazo del programa de logística eléctrica.

7.5.2 Programación de Rutas Optimizadas para Vehículos Eléctricos en el Centro Histórico de Quito

Objetivo.

Diseñar y programar rutas optimizadas para la logística de última milla en el Centro Histórico de Quito, minimizando el tiempo de entrega y maximizando la eficiencia desde los puntos de carga (puertos secos o centros productores) hasta el consumidor final (restaurantes, fondas, etc.).

Estrategia de Programación de Rutas

1. Identificación de Puntos de Carga y Descarga

Puntos de Carga (Puertos Secos/Centros Productores):

- **Mercado Central:** Principal punto de consolidación de productos frescos y de consumo diario (Calle Pedro Fermín Cevallos).
- **Mercado San Roque:** Principal punto de consolidación de productos fresco y del mar, en el extremo Sur Occidente del CHQ.

- **Plaza de la Independencia (Plaza Grande):** Centro neurálgico con alta concentración de comercios y turistas (calle García Moreno y Chile).
- **Estacionamiento Cadisán:** Ubicado estratégicamente con acceso fácil a varias rutas principales del CHQ (Calle Mejía y García Moreno).
- **Estacionamiento YAKU,** Se lo cataloga como importancia alta, por la cercanía a uno de los principales centros de acopia del CHQ como de la Ciudad.

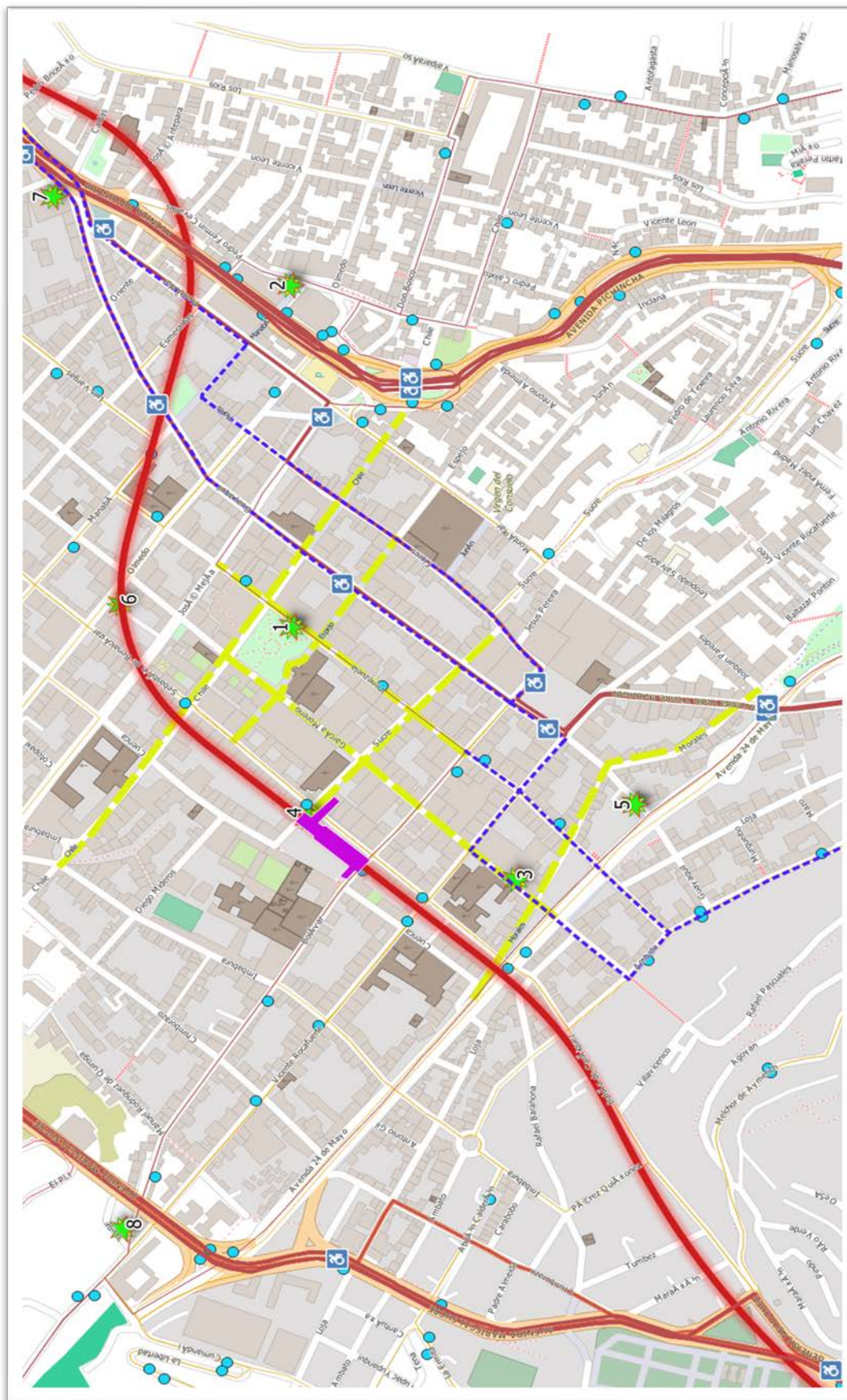
Puntos de Descarga (Consumidores Finales):

- **Restaurantes y Fondas:** Alta demanda de productos frescos y alimentos preparados (ver Mapa adjunto).
- **Tiendas Comerciales:** Necesidad constante de abastecimiento de productos de consumo diario.
- **Hoteles y Pequeños Comercios:** Suministros regulares para el funcionamiento diario.

2. Paradas del Subsistema BRT, Intracantonal Rural y Metro de Quito

- Estación del Metro San Francisco
- Parada TroleBus Santo Domingo
- Parada TroleBus Plaza Grande
- Parada TroleBus Plaza del Teatro
- Parada TroleBus Banco Central
- Estación ECOVIA – Central Norte Marín Central
- Estación ECOVIA – Central Norte Subsistema Intracantonal Rural Playón de la Marín
- Parada Corredor Sur Occidental San Roque
- Parada Corredor Sur Occidental El Tejar
- Paradas del Subsistema Convencional Urbano

Mapa (3) de Rutas Transporte Público, Paradas TP, ciclovías, Zonas Carga/descarga



Fuente: SM, 2024.

3. Diseño de Rutas Óptimas

Algoritmos de Optimización:

- **Uso de Algoritmos de Ruteo:** Implementar algoritmos como el Algoritmo Genético, Algoritmo de Colony Optimization (ACO), o Algoritmo de Clarke-Wright para optimizar las rutas de entrega.
- **Factores Considerados:** Distancia, tiempo de tránsito, condiciones de tráfico, capacidad de carga de los vehículos, y restricciones horarias.

4. Asignación de Rutas Basada en Datos en Tiempo Real

Monitoreo en Tiempo Real:

- **Sistemas de GPS y Telemetría:** Equipar todos los vehículos con sistemas de GPS y dispositivos de telemetría para rastrear su ubicación y estado en tiempo real.
- **Plataforma Centralizada:** Utilizar una plataforma centralizada para gestionar todas las rutas y ajustar dinámicamente según las condiciones del tráfico y nuevas solicitudes de entrega.

5. Optimización de Horarios y Ventanas de Tiempo

Horarios de Operación:

- **Cargas Diurnas:** Programar las entregas durante las ventanas de tiempo permitidas, asegurando el uso eficiente de las bahías de carga y descarga.
- **Cargas Nocturnas:** Maximizar las entregas en horarios nocturnos cuando las restricciones de tiempo son menos estrictas.

6. Integración con Estaciones de Carga

Ubicación Estratégica de Estaciones de Carga:

- **Estaciones en Puntos Estratégicos:** Instalar estaciones de carga en ubicaciones clave como Mercado Central, Plaza de la Independencia, y Estacionamiento Cadisán y YAKU, para asegurar que los vehículos puedan recargarse sin desviaciones significativas de su ruta.
- **Carga Oportuna:** Planificar las recargas durante los períodos de menor demanda para maximizar el tiempo de operación y minimizar las interrupciones.

7. Tecnologías de Soporte

Aplicaciones Móviles y Sistemas de Información:

- **Aplicaciones para Conductores:** Desarrollar aplicaciones móviles que proporcionen información en tiempo real sobre las rutas, disponibilidad de estaciones de carga, y condiciones del tráfico.
- **Sistemas de Gestión de Flota:** Integrar sistemas de gestión de flota que permitan la supervisión y ajuste dinámico de las rutas y horarios de operación.

Implementación de Rutas Ejemplo

1. Ruta desde el Mercado Central a Restaurantes en la Calle García Moreno:

- **Salida del Mercado Central:** Punto de carga inicial.
- **Parada 1:** Restaurante A en la Calle García Moreno.
- **Parada 2:** Restaurante B en la Plaza de la Independencia.
- **Recarga en Estación:** Estación de carga en la Plaza de la Independencia.

2. Ruta desde el Estacionamiento Cadisán a Hoteles en la Plaza de San Francisco:

- **Salida del Estacionamiento Cadisán:** Punto de carga inicial.
- **Parada 1:** Hotel C en la Plaza de San Francisco.
- **Parada 2:** Hotel D en la Calle Venezuela.
- **Recarga en Estación:** Estación de carga en la Plaza de San Francisco.

3. Ruta desde Mercado de San Roque (Estacionamiento YAKU)

- Salida Mercado San Roque

- Calle Cumandá, Calle Rocafuerte
- Hoteles en la Plaza de San Francisco, y zona de influencia (calle García Moreno, Venezuela)
- Retorno.

4. Rutas de integración intermodal de personas en el CHQ

- Principalmente se la realizará por las calles peatonalizadas, guardando las debidas garantías hacia los peatones.
- Se aplicará las restricciones establecidas en el presente documento
- Se prioriza la integración intermodal de los sistemas de transporte de pasajeros que operan en el Centro Histórico de Quito, priorizando a **personas con discapacidad y adultos Mayores**; en caso excepcionales y de acuerdo a la programación operacional de las unidades piloto se integrará a los estacionamientos públicos y los centros atractores.

Como se pudo evidenciar, la programación de rutas optimizadas para vehículos eléctricos en el Centro Histórico de Quito requiere una combinación de tecnología avanzada, infraestructura adecuada y una gestión eficiente. Al utilizar algoritmos de optimización, sistemas de monitoreo en tiempo real, y una planificación estratégica de horarios y puntos de carga, es posible minimizar el tiempo de entrega y maximizar la eficiencia operativa, contribuyendo a una logística más sostenible y efectiva en la ciudad.

8 CAPACITACIÓN

- Capacitación de conductores y personal de logística en el uso y mantenimiento de VEL.
- Se mantendrá un esquema constante de capacitación entre los beneficiarios, proveedores y usuarios finales.
- Tendrán un enfoque transversal de género y grupos vulnerables.
- Programas de concienciación para residentes y comerciantes sobre los beneficios de los VEL.

9 MONITOREO Y EVALUACIÓN

1. Indicadores de Desempeño:

- Establecimiento de indicadores clave de desempeño (KPI) como reducción de emisiones, eficiencia en tiempos de entrega, satisfacción del cliente, etc.
- Monitorización continua y evaluación periódica de los resultados.
- Se tomará en cuenta los indicadores de MRV asociado a movilidad (logística de última milla, integración de pasajeros en el Transporte Público, turistas)

2. Ajustes y Mejoras:

- Implementación de mejoras continuas basadas en los resultados de la evaluación.
- Ajuste de rutas, horarios y normativas según sea necesario para optimizar el sistema.

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La implementación de vehículos eléctricos en la movilidad de personas con discapacidad y adultos mayores, logística de última milla en el Centro Histórico de Quito requiere una planificación cuidadosa y una colaboración estrecha entre múltiples actores. Este modelo de gestión proporciona un marco para diseñar e implementar un sistema sostenible y eficiente que no solo mejore la logística, sino que también contribuya a la preservación del patrimonio cultural y la calidad de vida en el Centro Histórico de Quito.

De lo antes expuesto podemos concluir que:

1. Evaluación Continua:

- La implementación de vehículos eléctricos ligeros debe continuar siendo evaluada para optimizar su uso y ajustar los modelos y capacidades a las necesidades reales de carga y autonomía en el Centro Histórico de Quito.
- El piloto tomará en consideración los indicadores MRV asociados a movilidad, que permita generar una línea base de equivalencia de emisiones de GEI reducidas, usos alternativos en sectores productivos y desarrollo de alternativas en cuanto a diseño que permitan mayor operatividad

2. Infraestructura de Carga:

- Es crucial establecer estaciones de carga adecuadas y accesibles en puntos estratégicos para asegurar la operatividad continua de los VEL.

3. Políticas de Apoyo:

- Fomentar políticas que apoyen la adopción de vehículos eléctricos a través de incentivos y regulaciones favorables para la movilidad sostenible.

Recomendaciones

Se recomienda al Fondo Ambiental, la conformación de un equipo técnico multidisciplinario que de seguimiento y gestione la información obtenida para alimentar la línea base con indicadores que contribuyan a medir la eficiencia en cuanto a medidas de mitigación y eficiencia operativa en los usos aplicados a los pilotos, el seguimiento y evaluación de manera periódica, que determine los pros y contras de la implementación del piloto en el CHQ, y de ser el caso, realice los ajustes necesarios al presente documento para su réplica futura.

De igual forma, se recomienda que la información generada por los pilotos sea publicada en el portal web tanto del Fondo Ambiental como de la Secretaría de Movilidad por medio del Observatorio de Movilidad Urbana del DMQ.

En función de las atribuciones de la Secretaría de Movilidad como rector está: "a) Ejercer la rectoría, coordinación y supervisión de su sector, así como de la gestión de las entidades adscritas y empresas públicas metropolitanas pertenecientes a éste; y "e) Aprobar y realizar el seguimiento a los planes, programas y proyectos en materia de movilidad del Distrito Metropolitano de Quito", en este marco la Secretaría de Movilidad firma el Grant Agreement con la Comisión Europea, y, derivado de ese instrumento se firma el convenio de aportes de inversión entre UEMI y el Fondo Ambiental.

Propender al establecimiento del CHQ como una Zona de Bajas y Zero Emisiones, en base a los resultados obtenidos del piloto planteado en el presente documento.

Actividad	Responsable	Cargo	Firma
Elaborado por:	Ing. Henry Vilatuña Guaraca	Especialista Servicios Municipales SM12 FISCALIZADOR Proyecto SolutionsPlus	
Revisado y aprobado por:	Ing. Galo Cardenas V	Director Metropolitano de Políticas y Planeamiento de la Movilidad	
Para:	Ing. Alex Pérez C..	Secretario de Movilidad	

Anexo técnico 1

ANEXO TÉCNICO Nro. 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

VAN ELÉCTRICA MTEC

E-DELIVERY VAN			
FABRICANTE	MTEC		
CATEGORÍA	L7-CU	CLASE	N/A
DISEÑO	Volante a la izquierda	Entorno de altitud	0-3000 msnm
Peso en vacío (Tara) (Kg)	450	Peso bruto del vehículo (kg)	1.050
Peso en orden de marcha (Kg)	450	Capacidad de carga (Kg)	600
DIMENSIONES			
VEHÍCULO		CAJÓN	
LARGO(mm):	3600	LARGO(mm):	2650
ALTO(mm):	1765	ALTO(mm):	1000
ANCHO(mm):	1345	ANCHO(mm):	1617
DISTANCIA ENTRE EJES(mm)	2375		
MOTOR		BATERÍA	
POTENCIA Nominal (kW)	5	QUÍMICA	Litio Hierro Fosfato
POTENCIA Máx (kW)	13	Capacidad (Ah)	206
Voltaje (V)	60	Rango de autonomía(Km)	60 - 90
Velocidad MÁX (Km/h)	52	Sistema de recarga	Incluye
RUEDAS		CARGADOR	
MEDIDA NEUMÁTICO	165/70R12	Potencia (kW)	3,5
MATERIAL	ALUMINIO	Tiempo de carga (h)	5 - 7
CANTIDAD	4	Tipo de Conector	GB/T
DIRECCIÓN		FRENOS	
SISTEMA	Hidráulica con bomba de dirección	SISTEMA	Equipado con bomba de vacío
SUSPENSIÓN			
TIPO	Suspensión independiente tipo Macpherson		
MUELLE	Resorte		
Gancho para remolque	Incluye		

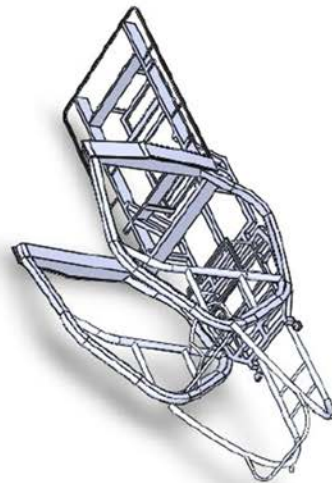
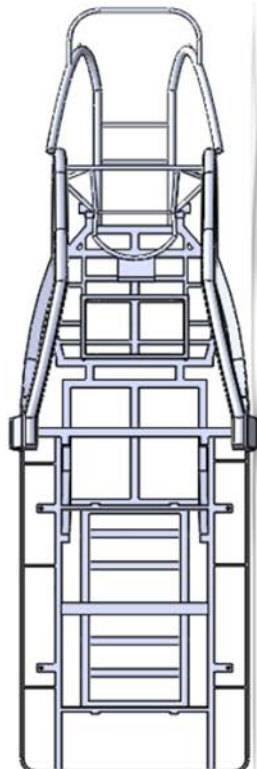
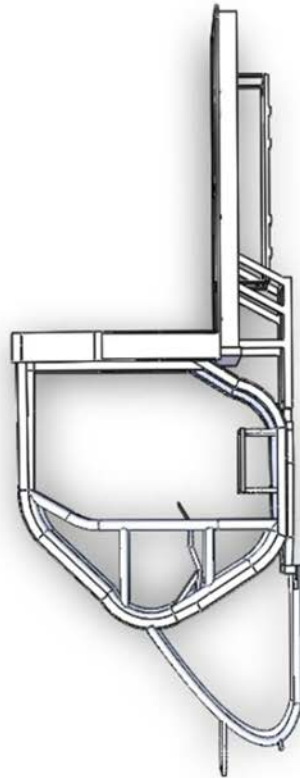
E-BUGGY MTEC

E-BUGGY			
FABRICANTE	MTEC		
CATEGORÍA	L7-CP	CLASE	N/A
DISEÑO	Volante a la izquierda	Entorno de altitud	0-3000 msnm
Peso en vacío (Tara) (Kg)	450	Peso bruto del vehículo (kg)	1.050
Peso en orden de marcha (Kg)	450	Capacidad de carga (Kg)	600
DIMENSIONES			
LARGO(mm):	3600		
ALTO(mm):	1765		
ANCHO(mm):	1345		
DISTANCIA ENTRE EJES(mm)	2375		
MOTOR		BATERÍA	
POTENCIA Nominal (kW)	5	QUÍMICA	Litio Hierro Fosfato
POTENCIA Máx (kW)	13	Capacidad (Ah)	206
Voltaje (V)	60	Rango de autonomía(Km)	60 - 90
Velocidad MÁX (Km/h)	52	Sistema de recarga	Incluye
RUEDAS		CARGADOR	
MEDIDA NEUMÁTICO	165/70R12	Potencia (kW)	3,5
MATERIAL	ALUMINIO	Tiempo de carga (h)	5 - 7
CANTIDAD	4	Tipo de Conector	GB/T
DIRECCIÓN		FRENOS	
SISTEMA	Hidráulica con bomba de dirección	SISTEMA	Equipado con bomba de vacío
SUSPENSIÓN			
TIPO	Suspensión independiente tipo Macpherson		
MUELLE	Resorte		

Fuente: Grupo MIRAL, Septiembre 2022.

PLANOS

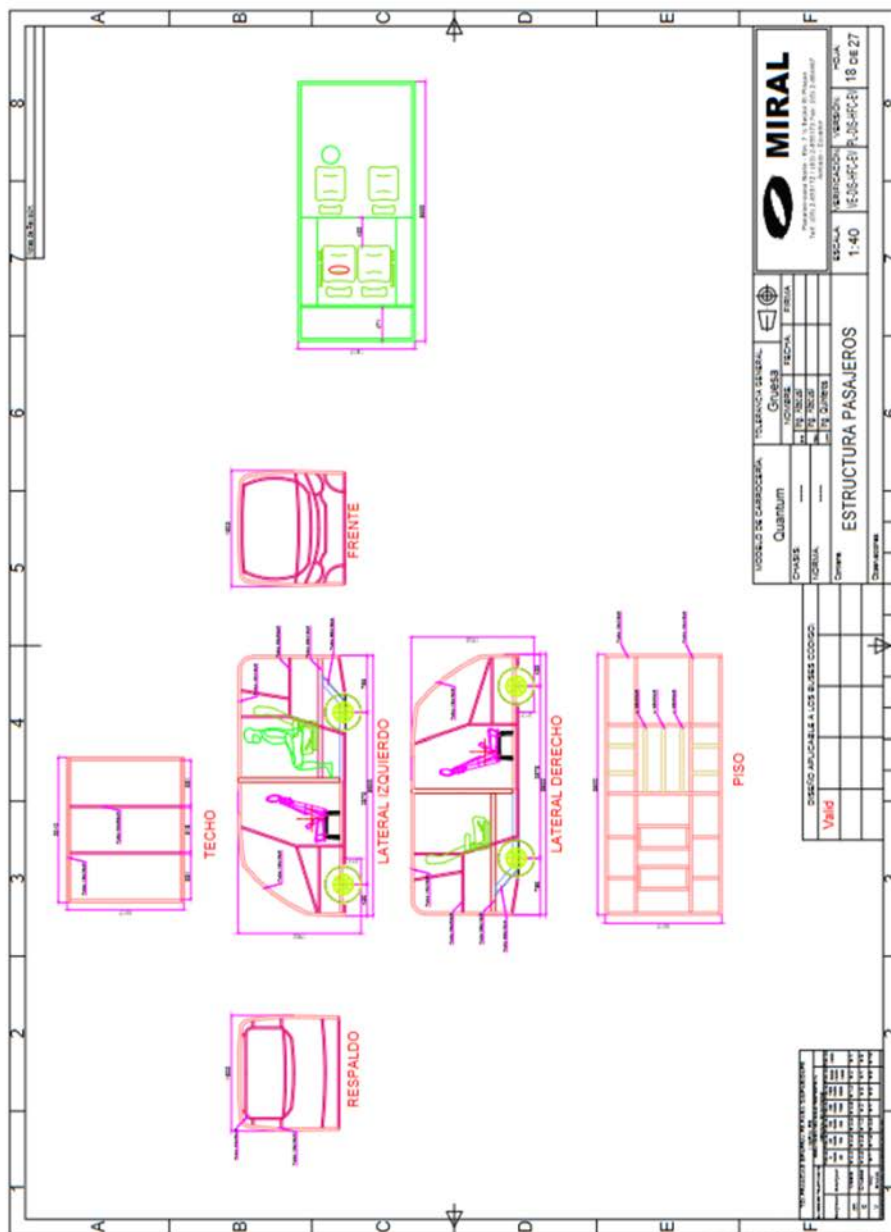
AVANCE CHASIS



Liberación de Planos de
componentes para
ensamble por tema de
NDA

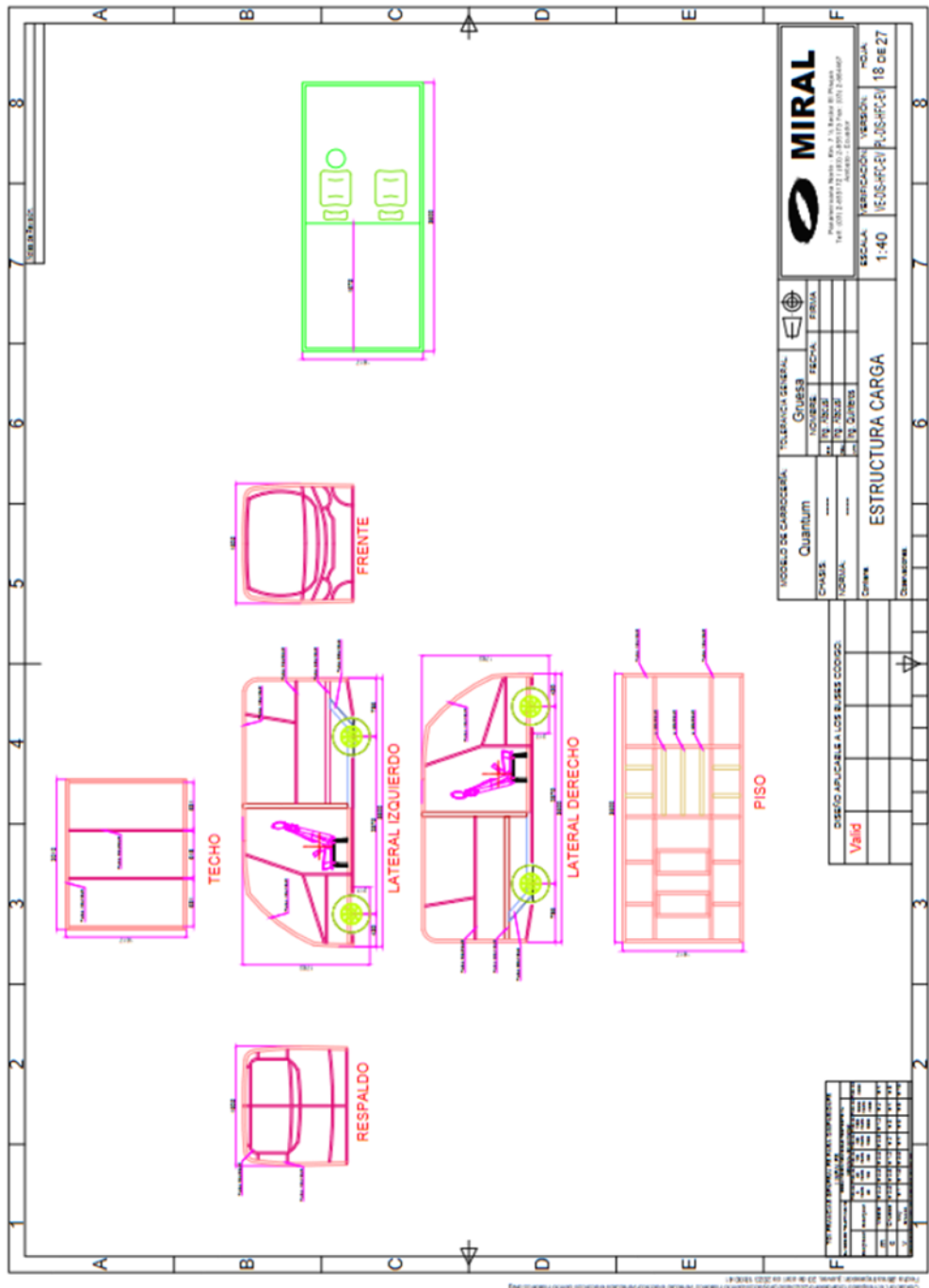
PASAJEROS


PLANOS CARROCERIA

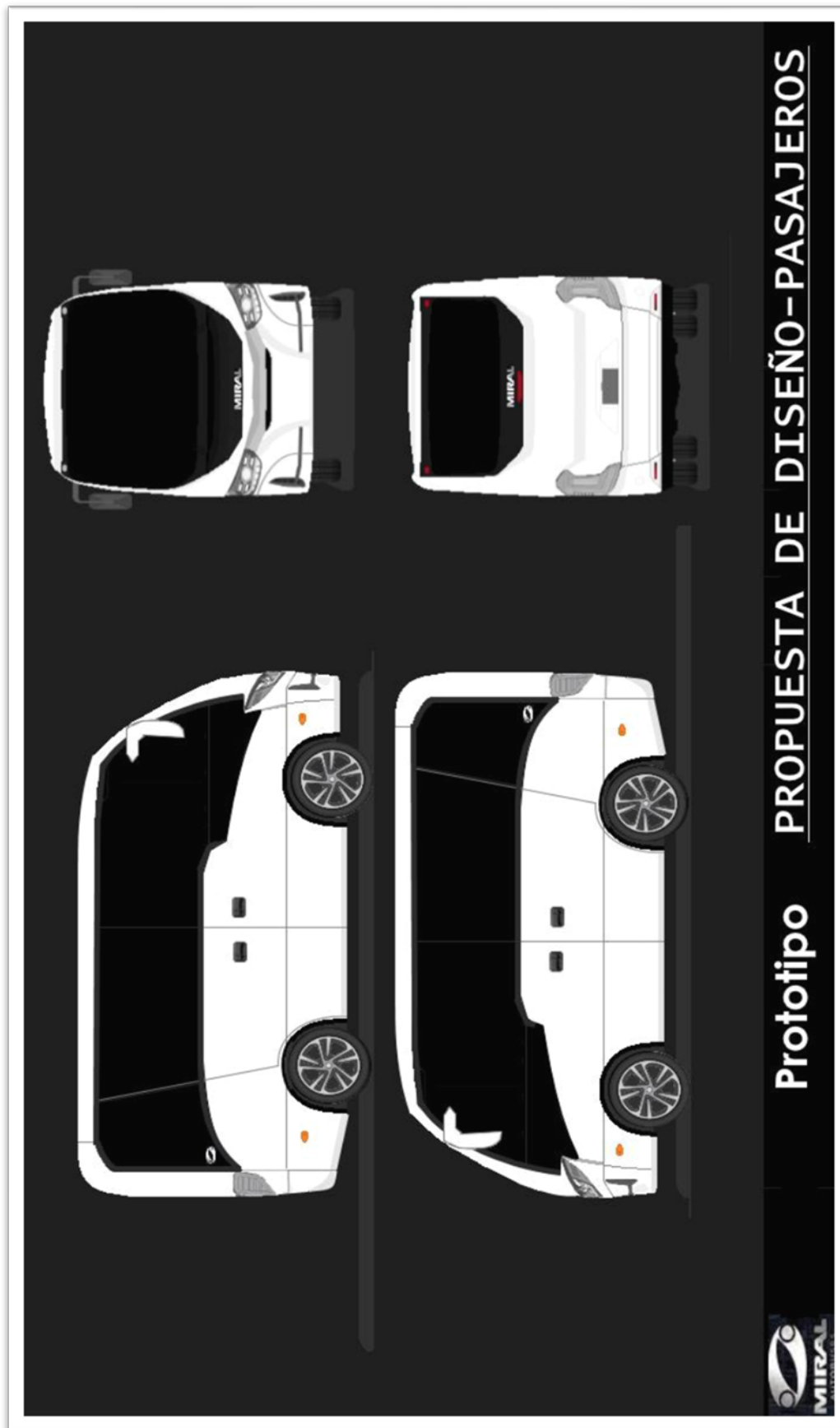


CARGA

PLANOS CARROCERÍA



 MIRAL <small>Desarrollamos tu negocio. Más, a tu medida. En el tiempo.</small> <small>Tel: (02) 2 885 172 (02) 2 885 173 Fax: (02) 2 885 174</small>		ESTRUCTURA CARGA	
MODELO DE CARROCERÍA Quantum		TOLERANCIA GENERAL GRUESA NOVEDAD FECHA	
CHASIS TORO		VERIFICACIÓN VERIFICACIÓN VERIFICACIÓN VERIFICACIÓN	
ESCALA 1:40		FECHA 18 de 27	



3D PASAJEROS

