

## PERFIL DE PROYECTO

---

### IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS DE INFORMACIÓN AL USUARIO Y TECNIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL TRÁFICO DEL DMQ.

#### ORQUESTADOR DE MOVILIDAD.

##### 1. ANTECEDENTES:

El transporte Público es un componente del Sistema de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito, el mismo que está definido por la Ley Orgánica de Transporte, Tránsito Terrestres y Seguridad Vial (LOTTTSV) y su Reglamento de aplicación. Abarca a los servicios de: transporte colectivo y transporte masivo.

Sobre la base de la información generada por el estudio de movilidad efectuado para el proyecto Metro de Quito EN EL 2011 y proyectada al año 2014, en el Distrito Metropolitano de Quito se realizan aproximadamente 2'800.000 viajes en transporte público (incluye el transporte Escolar e Institucional) representando el 73% de los viajes motorizados, razón por la cual su importancia de participación en la movilidad metropolitana es fundamental.

Estos viajes se distribuyen en los diferentes subsistemas que conforman la oferta del transporte público en el DMQ, en la que las rutas con buses convencionales siguen siendo la de mayor oferta y cobertura con un 63,5 % de participación, sin tomar en cuenta la demanda atendida por los buses alimentadores de los subsistemas integrados BRT que es servida también con buses convencionales, alcanza una participación del 7,9%, servicios que operan en el sistema vial compartido con el resto de los modos de transporte motorizado, lo que implica soportar las deficiencias del sistema de circulación del tráfico, presente sobre todo en la red vial principal.

Resumiendo lo antes descrito, el subsistema de corredores integrados BRT, atienden el 34,5% de la demanda total del DMQ; mientras que el subsistema convencional atiende el 36,4%. El resto de la demanda corresponde a los servicios especiales de transporte escolar e institucional, que si bien es un transporte de carácter privado, finalmente es un servicio de transporte colectivo, razón por la cual se le agrupa dentro de este modo de transporte.

Si bien las troncales de los corredores BRT, representadas por los trolebuses y buses articulados, solo cuentan con un 10% de la flota total de unidades de transporte público, gracias a su diseño y capacidad, transportan aproximadamente 630.000 pasajeros por día, es decir el casi el 22,5 % de toda la demanda. De ahí la importancia de la planificación de la implementación de un sistema integral autosuficiente que plantea un repensar de la movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito, con la ayuda de Inteligencia artificial, Big data y machine learning, integramos a todos los actores que interactúan dentro la movilidad en la ciudad (ORQUESTADOR DE MOVILIDAD).

##### 2. PROBLEMA DEL PROYECTO:

Quito ocupa el vigésimo sexto lugar en un ranking de las ciudades en el mundo que más problemas de congestión vehicular presentan, según la edición 2018 de la tabla global sobre tráfico Inrix. Además, está en el duodécimo lugar entre las ciudades de América. Mejorar las condiciones de movilidad en la capital es uno de los retos para la administración actual.

En el GAD del Distrito Metropolitano de Quito desarrolla procesos de planificación para una movilidad fluida y sostenible a través de la Secretaria de Movilidad y sus dependencias adscritas- Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros

de Quito, Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito y Agencia Metropolitana de Tránsito, emprenden un trabajo amplio e integral, con el despliegue de acciones que contribuyen al desarrollo y fortalecimiento del sistema vial de transporte; pero siempre pensando en la reivindicación del carácter ciudadano, y favorecer la convivencia armónica entre todos los usuarios en el espacio público de calidad.

Dichos esfuerzos de ven mermados por diversos factores como:

- Falta de cultura vial en la ciudadanía.
  - Falta de políticas públicas integrales en gobiernos nacionales y seccionales en educación vial, algo común en países en vías de desarrollo.
  - Falta de impulso de campañas -orientada a concienciar sobre accidentes de tránsito- para que usuarios y transportistas mejoren la convivencia en las vías.
  - Irrespeto a las señales de tránsito.
  - Incorrecta ubicación de la señalética. Mientras no se modernice el modelo de prestación del servicio de transporte, no se podrá lograr una mejora completa.
  - Las demoras en las vías dependen de la hora en la que se realice el viaje. Se calcula que un trayecto puede aumentar en unos 45 minutos, dependiendo de condiciones climáticas, de movilidad y culturales (marchas). El tiempo de recorrido puede aumentar en un 45%.
- Demoras en políticas públicas
- Ordenanzas que permitan la densificación urbana.
- Afectación al medioambiente
- Falta de un modelo empresarial

En lo relacionado a Seguridad Vial y Movilidad, la Agencia Metropolitana de Tránsito AMT y la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, realiza su mayor esfuerzo para

- Cumplir y gestionar de forma efectiva los procesos inherentes a contravenciones de tránsito detectadas por medios electrónicos y emitidas por los Agentes Civiles de Tránsito, mediante el cumplimiento de las metas e indicadores de eficiencia y eficacia de la AMT.
- Realizar la recepción, y registro en el sistema informático de la Agencia Nacional de Tránsito, de las citaciones por contravenciones de tránsito emitidas por los Agentes Civiles de Tránsito; de igual forma los procesos y subprocesos que se generen y sean boletas de citación inconsistentes, anuladas, reverso, devolución de puntos, entre otras, previo informe favorable en cada caso de la Coordinación de Registro de Infracciones de Tránsito.
- Supervisar, validar, ejecutar, ingresar y notificar las contravenciones de tránsito detectadas por medios electrónicos como son foto multas, foto radares, foto peajes y demás que existan en el marco legal vigente.
- Realizar el ingreso en el sistema Informático de la Agencia Nacional de Tránsito las sentencias emitidas por el cometimiento de infracciones de tránsito.
- Controles diarios para reducir la congestión, que incluyen 16 contraflujos y personal organizando el flujo vehicular en las vías.

Debido a sus escasos recursos técnicos y tecnológicos todos los esfuerzos no ayudan a mitigar la problemática vial que está atravesado el Distrito Metropolitano de Quito, por lo que la Secretaría de Movilidad, propone la implementación del Proyecto “ORQUESTADOR DE MOVILIDAD”, basado en tres ejes fundamentales que son:

**Seguridad Vial:** nos permitirá identificar distintos aspectos como: flujo de tráfico, monitoreo de la movilidad en tiempo real, gestión de incidencias, información de obras en la vía, conteo de bicicletas y calidad del aire.

Además, con el dispositivo de identificación vehicular; tercera placa, podremos revisar constantemente aspectos como: revisión técnica vencida, información de los conductores, estacionamiento en lugares prohibidos, hoy no circula y foto multas entre muchos otros.

**Movilidad inteligente:** los diversos datos recolectados a través de los múltiples sistemas nos permitirán tomar decisiones en pro de una movilidad eficiente, que traerán mejoras en los tiempos de desplazamiento, en el reporte y solución de incidentes y la planeación de la movilidad de nuestra ciudad. La información en tiempo real promoverá el uso del transporte público, y permitirá crear modelos de predicción de tráfico.

**Sostenibilidad:** Un quito grande otra vez, es una ciudad que piensa en su presente y como sus acciones se proyectan al futuro, por esto pensar en la sostenibilidad económica nos permite garantizar la ciudad que todos queremos, Las metas son ambiciosas pero alcanzables, más bicicletas mejoran y cambian la dinámica ciudadana. Medir el impacto de nuestro día a día, nos lleva a entender nuestra coexistencia con el medio ambiente y la importancia de su protección y cuidado. Nuestros agentes de tránsito tendrán al alcance de su mano dispositivos inteligentes para un control eficiente y amigable con la ciudadanía.

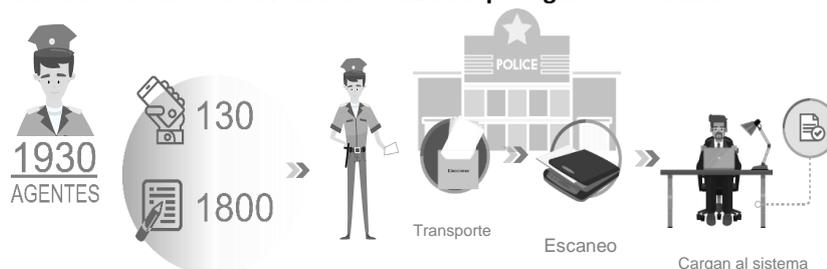
### 2.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA AGENCIA METROPOLITANA DE TRÁNSITO (AMT)

En los siguientes gráficos y tablas, a manera de resumen, se indica la situación actual de la Agencia Metropolitana de Tránsito, sus debilidades y procesos:

Situación Actual	Situación Requerida.
1930 agentes	3000 agentes
130 con dispositivos electrónicos	Cada agente con su respectivo dispositivo
1800 agentes utilizan citaciones manuales	Información digitalizada a través de softwares de movilidad.
Un croquis por cada citación manual	
Original y dos copias de las multas manuales	
Matriz en Excel mediante la cual se asignan las boletas emitidas por concepto de multas	
Todos los agentes de tránsito ejecutan los procesos de citación e imponen multas.	

**Tabla:** Situación actual AMT para el proceso de contravenciones manuales y situación a la cual se desea llegar.  
**Fuente:** AMT

#### Proceso de radicación de las contravenciones emitidas por agentes de tránsito



**Gráfico:** Detalle del Proceso de Imposición de Multas Manuales.  
**Fuente:** Elaboración AMT.

- El agente impone la multa por el cometimiento de una Contravención
- Las boletas manuales constan de una original y dos copias

- Cada formato al respaldo tiene un croquis para accidentes
- Procesar alrededor de 800 boletas diarias
- El jefe de la zona, lleva las boletas a la AMT y luego se cargan manualmente al sistema (AXIS).
- En caso de pérdida de la boleta, se realiza un informe por pérdida y se anulan por parte de la AMT.

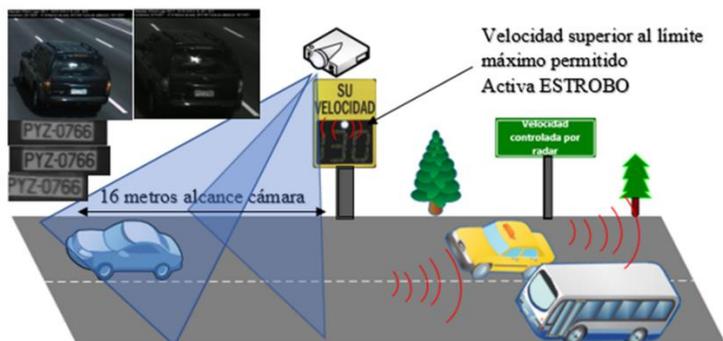
Desde el mes de febrero de 2019, se dio inicio a la utilización de la aplicación AXIS CLOUD-INFRACCIONES, sistema que no es de propiedad del Municipio de Quito y se paga por servicio de arrendamiento, en el cual, mediante una aplicación en el dispositivo móvil facilita el proceso de emisión de multas por el cometimiento de contravenciones de tránsito a los Agentes Civiles de Tránsito.

### Proceso de Contravenciones emitidas por Medios Electrónicos

Situación Actual	Situación Requerida.
Para la captura de información se tienen los siguientes componentes: Radares: Velocidad <ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 radares fijos y 2 móviles</li> </ul>	Dispositivos Electrónicos de Infraccionamiento – Radares 28
Foto multas <ul style="list-style-type: none"> <li>• 32 cámaras fijas</li> </ul>	Dispositivos Electrónicos de Infraccionamiento - Foto multas 48
	Dispositivos Electrónicos de Infraccionamiento - Móviles 4

**Tabla:** Situación actual para el proceso de contravenciones por medios electrónicos y situación a la cual se desea llegar.  
**Fuente:** AMT

### Proceso de captura de las contravenciones por Dispositivos Electrónicos



**Gráfico:** Detalle del Proceso de Contravención por Dispositivos Electrónicos - Radar.  
**Fuente:** Elaboración AMT.

- El dispositivo electrónico (radar, Foto multas, peaje) realiza la captura de la evidencia.
- Las evidencias son enviadas al Sistema de la AMT
- Las informaciones de las evidencias se verifican manualmente comparando con las bases de datos de la AMT y ANT
- Luego de la verificación se traen los datos del propietario del vehículo, así como los datos de ubicación del propietario para la imposición.
- La información de tránsito se envía por diferentes medios:
  - Correo electrónico
  - Envío a domicilio
  - Publicación en la prensa
  - Publicación portal AMT

El proceso no es 100% digital por lo que puede existir error humano involuntario y como se muestra en la tabla los recursos requeridos no son lo suficientes para solventar la necesidad.

## Proceso de Recaudo

Desde marzo de 2018 se implementó el sistema Axis Cloud, (, sistema que no es de propiedad del Municipio de Quito y se paga por servicio de arrendamiento) mismo que permite la administración y recaudo autónomo de las contravenciones de tránsito levantadas por el GAD-QUITO, aceptando diferentes opciones como: pago en el Banco del Pacífico a nivel nacional, tarjeta de crédito, botón de pago, cancelación mediante transferencia bancaria a la cuenta única del GAD Municipal del Distrito Metropolitano de Quito en el Banco Central del Ecuador

## 2.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS

A continuación, a manera de resumen, se indica la situación actual de la EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS (EPMMP) y su Centro de Gestión de Movilidad, sus debilidades y procesos.

La EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS, cuenta con unas instalaciones importantes para el Centro de Gestión de la Movilidad, con varios componentes importantes para medir y monitorizar la movilidad de la ciudad, las mismas que trabajan de manera independiente, no están articuladas.

- 631 intersecciones semaforizadas monitorizadas
- 1.600 cámaras de conteo vehicular
- 14 paneles de Mensaje Variable
- 193 cámaras de CCTV
- 29 aspa Flechas para túneles
- 288 GPS Prioridad Transporte Bus
- BD. Oracle
- Mantenimiento se realiza a través de EPMMP (cámaras)

### Condiciones Estado Actual

En el Centro de Gestión de la Movilidad encontramos una serie de herramientas que no están integradas que les permita a los operadores mejorar la movilidad frente a los incidentes, tráfico, predicciones para tomas de decisiones.

- No se dispone de información actualizada, integrada y oportuna de los diferentes sistemas de la movilidad de la ciudad.
- No se dispone de tableros de control para seguimiento gerencial de la movilidad de la ciudad
- No se disponen de los recursos económicos para una actualización y modernización tecnológica que permitan mejorar los procesos de movilidad de la Ciudad.

### Centro de Gestión de la Movilidad

Quito cuenta con un moderno sistema de semaforización y de gestión de la movilidad en el cual se encuentran los siguientes componentes:

- Sistema de CCTV;
- Sistema de Semaforización con alrededor de 631 intersecciones centralizadas
- Reguladores de tráfico que permiten distintos modos de operación y control:
- Tiempos fijos
- Semiactuado

- Actuado Total
- Micro regulado
- Ordenador
- Adaptativo (aproximadamente 631 cruces)
- Local
- Central
- Selección dinámica de planes
- Pasos peatonales mediante pulsadores;
- Sistemas de aviso acústico para invidentes;
- Cámaras de conteo vehicular;
- Sistema de prioridad bus en los principales corredores
- Paneles de mensajería variable centralizados y no centralizados;
- Sistema de aspa flecha para túneles centralizado;
- Sistema de Video Wall;
- Sistema de Gestión de la movilidad el cual integra:
  - Módulo de semaforización
  - Módulo de sistema de aspa flecha para túneles.
  - Monitorización y control directo de las cámaras de tránsito
  - Monitorización y control directo de los paneles de mensaje variable
  - Gestión de Eventos e incidentes de tránsito y movilidad
  - Planes de respuesta y protocolos automatizados
  - Centralización de alarmas y de estado técnico y operativo
  - Sistema AVL para control de índices de cumplimiento de flotas vehiculares
  - Sistema de gestión para mantenimiento correctivo y preventivo.

Actualmente se hace cada vez más complicado la gestión de los repuestos y su inventario y almacenamiento. Existen largos procesos de licitación para la adquisición de los mismos que se suma a un sistema de bodega y almacenamiento con amplia capacidad de mejora que en la actualidad precisa de un cumplimiento más apegado a los estándares de almacenamiento para equipos electrónicos, stock de repuestos y equipos, y por consiguiente provoca falta de equipamiento para atender a los problemas de mantenimiento correctivo en las intersecciones afectando directamente los tiempos de respuesta para solución de incidentes afectando de esta forma la movilidad y seguridad vial de los quiteños.

Existe un gap de mejora en la planificación de mantenimiento preventivo periódico, con una adecuación de control en detalle de los procesos y seguimiento del mismo que nos conduce a que exista una mayor cantidad de mantenimientos correctivos que podrían ser evitados.

La alta rotación de personal existente deriva en personal menos capacitado y poca experiencia en nuevas tecnologías, lo cual no permite dar el mejor servicio de mantenimiento eficiente con estándares internacionales y apoyado en herramientas probadas.

Existen actualmente aproximadamente 330 cruces no centralizados de diferentes tecnologías que en muchos casos son básicas o anticuadas y presentan problemas para su mantenimiento debido a la falta de repuestos por obsolescencia tecnológica. Además, hay aproximadamente 100 intersecciones nuevas por instalar y peticiones de semaforización continuas por parte de la ciudadanía que genera la necesidad de una actualización tecnológica que permita su operación centralizada, de esta forma poder tener información de primera mano con respecto al estado de la movilidad en la ciudad en todos sus puntos.

El aspecto de protección al ciudadano como peatón y el reforzamiento de la seguridad vial, dando a éste el protagonismo oportuno, implica complementar el sistema de tráfico actual con un plan dirigido al

peatón, bicicletas y nuevos medios de transporte personal que van surgiendo, como elementos más vulnerables de la movilidad donde su paso por las intersecciones esté priorizado y mejor señalizado.

Existen varias agencias que interactúan entre sí para mejorar la movilidad lo que genera la necesidad que esa información sea compartida entre ellas de una forma automatizada, rápida y eficiente, tecnología que no se cuenta a la presente fecha.

### **3. JUSTIFICACIÓN PARA LA VIABILIDAD DEL PROYECTO:**

El avanzado desarrollo tecnológico que caracteriza a las relaciones sociales, económicas y políticas contemporáneas exige alcanzar un alto grado de conectividad entre los diversos actores institucionales y ciudadanos para mejorar su interacción y generar un mayor grado de desarrollo, garantizando la eficiencia de la inversión de recursos en el ámbito de la gestión pública.

Saber capturar, operar y administrar la información que se genera en una ciudad, representa tener la oportunidad de realizar una mejor toma de decisiones. Para lograr un propósito como este, en un mundo donde las proyecciones dicen que para el año 2050 el 64.1% de la población vivirá en las ciudades, la actual generación de gobernantes debe entender que la transformación de sus territorios en Ciudades Inteligentes implica ponerse en el camino del “uso generalizado de la conectividad, sensores distribuidos en el ambiente y sistemas computarizados de gestión inteligente para solucionar problemas inmediatos, organizar escenarios complejos y crear respuestas innovadoras para atender las necesidades de los ciudadanos”

El concepto de Ciudad o Territorio inteligente va más allá de una definición universal y replicable entre ciudades y territorios, para hacerlo es necesario tener en cuenta que dicha definición tiende a tener componentes particulares, que dependen del contexto y condiciones locales en los ámbitos cultural, social, geográfico, ambiental y económico, debiendo por ende tenerse en cuenta las dinámicas propias de cada ciudad o territorio y siempre en función de los ciudadanos.

Los retos más importantes en Latinoamérica son la Movilidad y la Seguridad. El Distrito Metropolitano de Quito no es ajeno a esta realidad, por lo cual entendiendo y afrontando el reto de ser pionero en Ecuador, desea abordar un gran proyecto de Ciudad Inteligente iniciando por la Movilidad para causar un impacto en la ciudad y los ciudadanos, a través de la articulación y modernización de iniciativas con las que ya cuenta la ciudad, automatizando procesos que ahora son manuales, capturando información en tiempo real que permitan entender el comportamiento de la movilidad de la ciudad, tomar acciones para mejorar los tiempos de solución de incidencias, planear, proveer, generar política pública en base a datos confiables.

Brindar soporte a todas las intersecciones y a toda la tecnología extendida en la ciudad, facilitar la operación y mantenimiento, y explotar toda la información de la ciudad, mejorando los procesos de atención, optimizando los equipos de trabajo, coordinando con diferentes agencias la gestión de eventos, compartiendo información con otros centros de control, manejando dicha información para ser extendida al ciudadano vía web, vía redes sociales etc. el centro de control debe ser actualizado y mejorado en cuanto a componentes de hardware y software aprovechando el equipamiento principal ya instalado en dicho centro de control y en campo de forma que los activos existentes y recientemente instalados se sigan utilizando a pleno rendimiento y con todas las funcionalidades existentes de control de tráfico adaptativo intactas.

Para convertir al Distrito Metropolitano de Quito, en una ciudad con una movilidad inteligente, se necesita conocer el estado de la ciudad y de los servicios, esto es posible mediante la sensorización de la velocidad en vía, contabilizar automatizada mente la cantidad y tipos de vehículos que transitan por la ciudad (hoy

en día el conteo vehicular se lo realiza de forma manual), es necesario la provisión de un sistema de modelamiento dinámico de tránsito y tráfico que permita la toma eficiente de decisiones oportunas y evite contratar consultorios dispersa, se necesita una automatización suficientemente flexible, con las últimas novedades tecnológicas tanto en hardware, como en software y en telecomunicaciones, con una plataforma con sistema modular, que satisfaga las necesidades del DMQ, una herramienta que nos muestre y gestione una visión gráfica y geográfica del mundo real, que gestione desde cualquier ubicación y que nos facilite la toma de decisiones, mejorando la calidad del servicio de tránsito y transporte, proporcionando máximo control, operado por un sistema de localización por GPS, resolviendo incidencias por medio de aparatos electrónicos de forma ON – LINE y evitando el desplazamiento innecesarios al terreno, ahorrando costos y optimando el trabajo. Todo esto es posible gracias a la implementación futura de:

- Dispositivos Electrónicos de Infraccionamiento como:
  - Radares,
  - Foto multas,
  - PDA,
  - Body Cam y Drones georreferenciados,
  - Cámaras de alta definición, controladores remotos orientados a tránsito,
  - Contadores tercera placa, Bluetooth, de personas y bicicletas
  - cámara analítica de conteo e identificación vehicular,
  - Reconocimiento de placas,
  - Semaforización inteligente
  - Tótems informativos y de consulta
  - Sensores de Calidad de aire
  - Pórticos para la ciudad

la recolección de los datos que entregan estos dispositivos nos ayudará a construir una mejor movilidad, que transformará positivamente la convivencia vial, el uso de la tecnología a nuestro favor nos lleva a una movilidad inteligente, mejorando la calidad de vida de los quiteños, iniciando de esta manera una nueva era de movilidad inteligente en nuestra ciudad, este sistema integral autosuficiente propuesto, nos plantea un repensar de la movilidad en el DMQ, en tal virtud de lo expuesto se propone el proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS DE INFORMACIÓN AL USUARIO Y TECNIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL TRÁFICO DEL DMQ, (Orquestador de la Movilidad).

#### **4. OBJETIVO:**

Dotar a la ciudad de medios tecnológicos que permitan mejorar tanto la Movilidad como la Seguridad Vial para uso de sus entes de control, optimizando de forma eficaz el normal desenvolvimiento de los mismos como de la ciudad.

#### **5. ALCANCE:**

El proyecto tiene una cobertura del total de la población, ya que su implementación beneficiará de forma directa a los entes encargados de la movilidad y seguridad vial del Distrito Metropolitano de Quito así como a su GAD al implementar mediante estos mecanismos de una ciudad inteligente y de forma indirecta a la ciudadanía en su totalidad ya que mejorará tanto su movilidad como la seguridad de las mismas en las vías del Distrito Metropolitanos de Quito.

La Secretaría de Movilidad requiere implementar un sistema integral inteligente que reciba en una sola plataforma toda la información sobre el transporte y tránsito de la ciudad de Quito; incluyendo el suministro, instalación, monitoreo, operación, enlaces, comunicaciones y

mantenimiento de la solución integral de movilidad inteligente que incluye dispositivos de imposición electrónica, sensores de conteo, calidad del aire, la administración de las infracciones de tránsito desde su imposición, notificación y la recuperación de las infracciones que se registran en el Distrito Metropolitano de Quito, entre otros.

La recaudación obtenida por la gestión estará conformada por la totalidad de los ingresos recaudados de manera efectiva (IRE), esto es lo relativos al cobro efectivo de las contravenciones procesadas incluidas las costas procesales y los intereses si fueran el caso.

## 6. PRODUCTOS Y SERVICIOS ESPERADOS:

Sistema Integral Inteligente (Orquestador de la Movilidad).

- Dispositivos Electrónicos de Infraccionamiento –Radares
- Dispositivos Electrónicos de Infraccionamiento – Foto multas
- Dispositivos Electrónicos de Infraccionamiento – Móviles
- Dispositivos Electrónicos de Infraccionamiento – PDA
- Bolígrafos para PDA
- BodyCams georeferenciadas con push to talk con sus respectivos accesorios de portabilidad y visualización como cámara embebida en lentes
- Drones con georreferencia y cámaras de alta definición y controladores remotos orientados a tránsito.
- Lector Contador UHF para Tercera Placa
- Contador Bluetooth
- Cámara con analítica de Conteo e Identificación Vehicular y reconocimiento de placas
- Contador de Bicicletas
- Tótems Informativos
- Tótems de Consulta
- Sensores de Calidad del Aire
- Pórticos para la ciudad en donde se colocarán Lectores UHF, Contadores Bluetooth y cámaras de conteo e identificación Vehicular

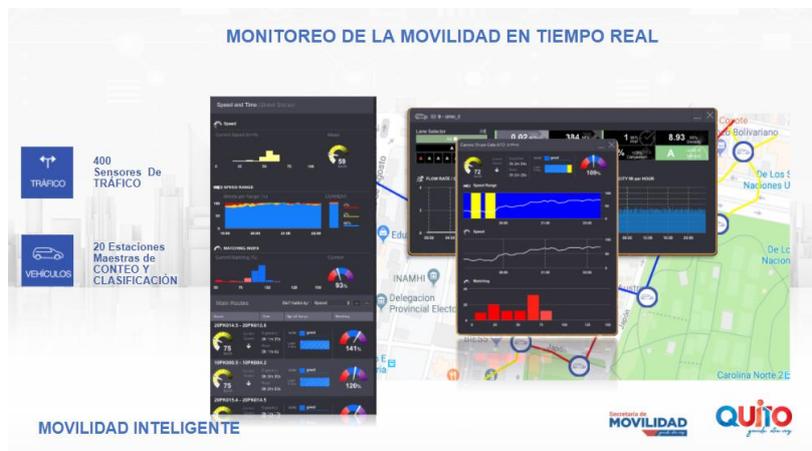
### Recurso de campo:

- Camionetas mínimo Euro 5 para uso de la Agencia Metropolitana de Transito con los respectivos requerimientos visuales como computador y cámara ALPR a bordo.
- Motos para Agencia Nacional de Transito con los respectivos requerimientos visuales.
- Dotación de uniformes cada dos años para Agentes incluya etiqueta RFID de seguridad
- Furgón Isotérmico
- Opacímetros para uso de fiscalización
- Profundímetros para uso de fiscalización
- Escaners con protocolo ODBII para conexión al cerebro de los buses, incluyendo aplicación que nos permita un análisis básico del estado del Vehículo
- Alcoholímetros

La implementación de estos recursos nos permitirá implementar una política pública con una movilidad inteligente, misma que se reflejará en una mejora de:

- Seguridad Vial (indicadores movilidad tiempo real, tiempos de desplazamiento y calidad de vida del ciudadano).

- Monitoreo de la movilidad en tiempo real mejorado (Tiempos de recorrido, Velocidades medias por tramo, Matrices origen – destino, Aforo vehicular, Planeación).
- Gestión de incidencias (Integración de cámaras de CCTV, Módulo de incidencias)
- Información de obras en la vía (Integra información georreferenciada para visualización de las obras públicas, permite apoyar la operación de la movilidad y la planeación de rutas alternas, así como identificar si una obra en la vía tiene permiso vigente y hace buen uso del mismo, tipo de información: Ejecutor autorizado para realizar la obra, Fecha de inicio y finalización del permiso, Ubicación exacta)
- Conteo de bicicletas (Permite conocer en tiempo real resultados de estrategias que se apliquen de ciclo rutas, Flujo de bicicletas actual comparado con datos históricos, Velocidades, Paneles para presentar información de interés a ciclo usuarios, incluida la información ambiental)
- Dispositivo de identificación vehicular - tercera placa (Dispositivo que permitirá identificar el vehículo y que ira adherido al parabrisas el mismo que se codificara y se colora al finalizar la revisión técnica vehicular, Nos permitirá realizar conteo vehicular mediante la instalación de portales RFID en diferentes puntos de la ciudad, Mediante el dispositivo se podrá interactuar con los sistemas de peaje, parqueadero ,etc. de forma directa o mediante un proveedor que nos permita la interoperabilidad)
- Plataforma Integral de Gestión de la Seguridad Vial.
- Servicio Integral de Monitoreo vial para el programa de seguridad vial en Quito
- Foto multas, radares y velocidades.



**Gráfico:** MONITOREO DE LA MOVILIDAD EN TIEMPO REAL.

**Fuente:** Elaboración Propia.



**Gráfico:** FLUJO DE TRÁFICO.  
**Fuente:** Elaboración Propia.



**Gráfico:** GESTIÓN DE INCIDENCIAS  
**Fuente:** Elaboración Propia.



**Gráfico:** INFORMACIÓN DE OBRAS EN LA VÍA  
**Fuente:** Elaboración Propia.



**Gráfico:** CONTEO DE BICICLETAS  
**Fuente:** Elaboración Propia.



**Gráfico:** Plataforma Integral de Gestión de la Seguridad Vial  
**Fuente:** Elaboración Propia.



**Gráfico:** “Servicio Integral de Monitoreo vial para el programa de seguridad vial en Quito”  
**Fuente:** Elaboración Propia.

Secretaría de **MOVILIDAD** grande otra vez

**QUIJO** grande otra vez

**Fotomultas**

**Radares de Velocidad**

JORGE ENRIQUE VALLADAREZ CRESPO  
0103281275

No. Infracción: C1508972730420  
No. Serie Equipo: 861370104  
Modelo Equipo: RED SPEED - SPEEDCAM  
No. Infracción Emov: FRO00000034463

Fecha de infracción: 2019-09-10 18:23:39 Señalética existente: 70.00 km/h  
Infracción detectada a: 75.00 km/h Monto de infracción: 110.20 USD  
Lugar de la infracción: Av. de las Américas Hospital Del Río entrada a Cuacua  
Ingreso al: 2019-09-17 11:02:19

PLACA: PPQ0032

Estadística Proprietario:  
Último fue sancionado según el Art.385 del Código Orgánico Integral Penal (COIP), Contratación de sueldo íntegro "Señal emitida con multa equivalente al triple por conducir un vehículo sin inspección del propietario".

**Gráfico:** “Servicio Integral de Monitoreo vial para el programa de seguridad vial en Quito”  
**Fuente:** Elaboración Propia

## 7. POBLACIÓN OBJETIVO:

Se beneficiarán los 2.781.641 habitantes (proyección INEC al 2020), residentes de la zona urbana y rural del DMQ.

## 8. FUENTE DE FINANCIAMIENTO:

El financiamiento tendrá como componentes:

- La selección del oferente que cuente con los recursos técnicos, económicos y medios tecnológicos contrastados, se ejecutará con recursos propios de la Secretaría de Movilidad y sus entidades adscritas.
- Municipio: La financiación del proyecto de " Sistema Integral Inteligente (Orquestador de la Movilidad)", será un porcentaje del recaudo de las multas de tránsito sancionadas por la autoridad.
- Oferente adjudicado se encargará de la implementación y operación.

### 8.1. DETALLE TÉCNICO DE LOS ACTORES QUE PERMITEN LA VIABILIDAD DEL PROYECTO

El resultado de la selección de un operador privado, que proveerá de un sistema que permitirá una movilidad sostenible "Sistema Integral Inteligente (Orquestador de la Movilidad)", será el recaudo de las multas de tránsito sancionadas por la autoridad, en el análisis de la demanda se estudiarán cada uno de las componentes mencionadas a continuación: del DMQ para recaudar.

- Población
- Inventario Vehicular
- Multas de tránsito
- Curvas de recaudo de multas de tránsito

#### 8.1.1. Población

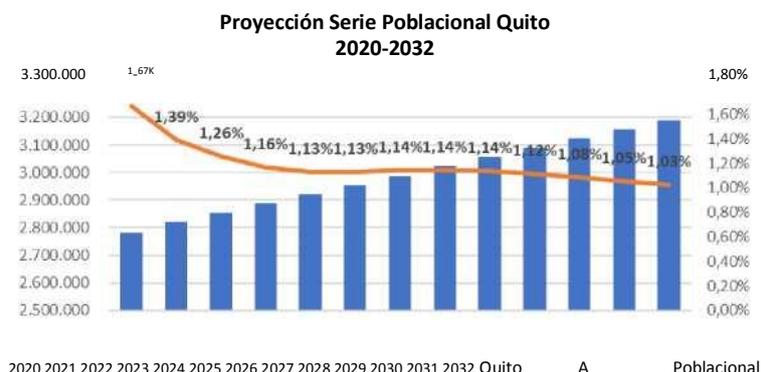
De acuerdo con las series poblacionales del INEC - Instituto Nacional de Estadística y Censo, la población estimada para el 2020 del MUNICIPIO DE QUITO será de 2.781.641 habitantes, registrando un crecimiento acumulado del 19,92% desde 2010.



Fuente: INEC

### Proyección Poblacional Quito

Partiendo de la información proyectada por CEPAL, y aplicando esa tendencia a las cifras poblacionales de Quito, se estima la serie poblacional para los próximos años de esta ciudad que alcanzaría el valor de 3.157.583 habitantes en 2.031.



Fuente: Elaboración Propia

Fuente: CEPAL y Elaboración Propia **Tabla 1. Serie Poblacional Quito 2021 - 2033**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Quito	2.820.335	2.855.791	2.889.026	2.921.605	2.954.674	2.988.496	3.022.704	3.057.068	3.091.162	3.124.674	3.157.583	3.190.015	3.221.961
A Poblacional	1,39%	1,26%	1,16%	1,13%	1,13%	1,14%	1,14%	1,14%	1,12%	1,08%	1,05%	1,03%	1,00%

Fuente: Elaboración Propia

### 8.1.2. Inventario Vehicular

Según las cifras divulgadas por el Instituto Nacional de Censos y Estadísticas, Quito cuenta con 540.827 vehículos inscritos, de los cuales han presentado a revisión técnico vehicular 424.923 al corte de noviembre de 2019. Para este estudio de demanda se toma como base de proyección y de análisis solo los vehículos que cuentan con la revisión técnica vehicular, debido que se consideran la base real de sanción de multas de tránsito con probabilidades de pago por su carácter de cumplimiento de las normas.

**Tabla 2. Vehículos Revisión Técnica Vehicular 2013 - 2018**

	2.013	2014	2015	2016	2017	2018
Vehículos	420.192	429.173	436.695	432.938	442.785	459.400
A I. Vehicular		2,1%	1,8%	-0,9%	2,3%	3,8%

Fuente: AMIT

Para la proyección del inventario vehicular en los próximos años se utilizó la tasa de motorización definida como el número de vehículos por cada mil habitantes. De acuerdo con las series de población y de Revisión Técnica Vehicular al cierre de 2019 la tasa de motorización alcanzaría a ser 169,7 vehículos/mil habitantes; es decir por cada mil habitantes de la ciudad de Quito 169,7 de ellos tienen acceso a un vehículo motorizado.

	2.013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Vehículos	420.192	429.173	436.695	432.938	442.785	459.400	464.206
A I. Vehicular		2,1%	1,8%	-0,9%	2,3%	3,8%	1,0%

Habitantes	2.458.900	2.505.344	2.551.721	2.597.989	2.644.145	2.690.150	2.735.987
Tasa Motorización	171,0	171,0	171,0	167,0	167,0	171,0	169,7

Fuente: Elaboración Propia

Partiendo de una tasa de motorización de 169,7 vehículos por cada mil habitantes, se proyecta que al cierre de 2031 el inventario vehicular de la ciudad de Quito será de 535.737. Estos valores

calculados de inventario vehicular serán utilizados como base para la estimación de los niveles de sanción de multas de tránsito.

**Tabla 4. Proyección de Inventario Vehicular Quito 2020 - 2031**

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Vehículos	471.952	478.517	484.533	490.171	495.699	501.310	507.048	512.852	518.683	524.467	530.153	535.737
A.I. Vehicular	1,7%	1,4%	1,3%	1,2%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
Habitantes	2.781.641	2.820.335	2.855.791	2.889.026	2.921.605	2.954.674	2.988.496	3.022.704	3.057.068	3.091.162	3.124.674	3.157.583
Tasa Motorización	169,7	169,7	169,7	169,7	169,7	169,7	169,7	169,7	169,7	169,7	169,7	169,7

Fuente: Elaboración Propia

### 8.1.3. Multas de tránsito

Durante los últimos tres años la sanción de multas de tránsito ha presentado el comportamiento mostrado en la Tabla 5, en donde las multas automáticas representan el 64% de la cantidad de multas impuestas y el 72% del valor de la cartera por sanción de multas.

**Tabla 5. Histórica de Multas de Tránsito**

	2017	2018	2019	Total	%
Cantidad Multas Manuales	169.188	154.809	106.034	430.031	36%
Multas Automáticas	224.539	305.653	233.735	763.927	64%
<b>Total Multas</b>	<b>393.727</b>	<b>460.462</b>	<b>339.768</b>	<b>1.193.957</b>	<b>100%</b>

Fuente: AMT

Para la proyección de los niveles de imposición de multas por incumplimiento de las normas de tránsito, se calculó un indicador anual en función del inventario vehicular de Quito suavizado por la eficiencia del sistema para cada uno de los tipos de multas sujetas a este proyecto. Para efectos del análisis financiero se considera la eficiencia del sistema como el impacto que tienen las sanciones de tránsito (multas) sobre la conducta del conductor frente a las normas de tránsito establecidas por la autoridad.

#### 8.1.3.1. Multas Manuales

Los datos históricos muestran que en 2018 se sancionaron 0,34 multas por vehículo que circulaba en Quito. En promedio se espera que con la inversión realizada en este proyecto se sancionen al año 0,35 multas por vehículo, y que esta cifra disminuya hasta 0,20 multas por vehículo al término del proyecto.

Año	Multas Pedestres				
	# Multas (M)	I. Vehicular (IV)	M/IV	Eficiencia Sistema	M/V - Ajustado
2020	166.580	471.952	0,38	-6,76%	0,35
2021	158.290	478.517	0,38	-6,28%	0,33
2022	150.807	484.533	0,38	-5,91%	0,31
2023	143.989	490.171	0,38	-5,62%	0,29
2024	137.770	495.699	0,38	-5,39%	0,28
2025	132.089	501.310	0,38	-5,20%	0,26
2026	126.863	507.048	0,38	-5,04%	0,25
2027	122.007	512.852	0,38	-4,92%	0,24
2028	117.453	518.683	0,38	-4,81%	0,23
2029	113.144	524.467	0,38	-4,73%	0,22
2030	109.036	530.153	0,38	-4,66%	0,21
2031	105.101	535.737	0,38	-4,61%	0,20

Fuente: Elaboración Propia

### Proyección de Multas Pedestres

Multas Pedestres					
Año	# Multas (M)	I. Vehicular (IV)	M/IV	Eficiencia Sistema	M/IV - Ajustado
2020	166.580	471.952	0,38	-6,76%	0,35
2021	158.290	478.517	0,38	-6,28%	0,33
2022	150.807	484.533	0,38	-5,91%	0,31
2023	143.989	490.171	0,38	-5,62%	0,29
2024	137.770	495.699	0,38	-5,39%	0,28
2025	132.089	501.310	0,38	-5,20%	0,26
2026	126.863	507.048	0,38	-5,04%	0,25
2027	122.007	512.852	0,38	-4,92%	0,24
2028	117.453	518.683	0,38	-4,81%	0,23
2029	113.144	524.467	0,38	-4,73%	0,22
2030	109.036	530.153	0,38	-4,66%	0,21
2031	105.101	535.737	0,38	-4,61%	0,20

Fuente: Elaboración Propia

### 8.1.3.2. Multas Automáticas - Foto multas

La mayoría de las multas sancionadas con este método de detección automático están asociadas con cruces semafóricos con la luz en rojo, según cifras históricas se estima que en promedio cada equipo sanciona 8,55 multas al día lo que implica niveles de imposición sobre el inventario vehicular de Quito de 0,21 multas en el año 1 (2.020). Este nivel de imposición aumentaría en el año 2 (2.021) hasta 0,35 multas por vehículo debido a la entrada en operación de 48 nuevos equipos contemplados en la inversión del proyecto.

A pesar de que el total de equipos pasa de 32 a 80 en el segundo año de gestión, los niveles de imposición aumentan solo el 68% debido a que la relación no es directamente proporcional y a que el sistema presenta una eficiencia que evoluciona en el tiempo.

Foto multas						
Año	I. Vehicular (IV)	M/IV	Eficiencia Sistema	Total Multas	M/IV - Ajustado	Total Equipos
2020	471.952	0,21	0,00%	98.496	0,21	32,00
2021	478.517	0,21	-4,00%	167.774	0,35	80,00
2022	484.533	0,21	-4,00%	232.985	0,48	80,00
2023	490.171	0,21	-4,00%	226.268	0,46	80,00
2024	495.699	0,21	-4,00%	219.668	0,44	80,00
2025	501.310	0,21	-3,00%	215.488	0,43	80,00
2026	507.048	0,21	-3,00%	211.415	0,42	80,00
2027	512.852	0,21	-3,00%	207.420	0,40	80,00
2028	518.683	0,21	-3,00%	203.485	0,39	80,00
2029	524.467	0,21	-2,00%	201.640	0,38	80,00
2030	530.153	0,21	-2,00%	199.750	0,38	80,00
2031	535.737	0,21	-2,00%	197.818	0,37	80,00

Fuente: Elaboración Propia

### 8.1.3.3. Multas Automáticas - Radares

Dentro de este tipo de multas se catalogan aquellas que ocurren por superar el límite de velocidad permitido; para la proyección de estas multas, se utilizó como referencia los niveles de imposición observados en ciudades similares en tamaño poblacional e inventario vehicular. Al igual que las multas por Luz Roja se espera un aumento en la cantidad de multas por la ampliación de la red de detección electrónica.

Límites de Velocidad						
Año	I. Vehicular (IV)	M/IV	Eficiencia Sistema	Total Multas	M/IV - Ajustado	Total Equipos
2020	471.952	0,17	0,00%	142.272	0,30	46,00
2021	478.517	0,17	-4,00%	199.068	0,42	46,00
2022	484.533	0,17	-4,00%	193.507	0,40	46,00
2023	490.171	0,17	-4,00%	187.928	0,38	46,00
2024	495.699	0,17	-4,00%	182.446	0,37	46,00
2025	501.310	0,17	-3,00%	178.976	0,36	46,00
2026	507.048	0,17	-3,00%	175.592	0,35	46,00
2027	512.852	0,17	-3,00%	172.275	0,34	46,00
2028	518.683	0,17	-3,00%	169.007	0,33	46,00
2029	524.467	0,17	-2,00%	167.473	0,32	46,00
2030	530.153	0,17	-2,00%	165.904	0,31	46,00
2031	535.737	0,17	-2,00%	164.297	0,31	46,00

Fuente: Elaboración Propia

#### 8.1.3.4. Multas Automáticas - Operativos con Camionetas

Estas multas son aquellas impuestas por operativos dispuestos por la autoridad, en la cual gracias a equipos de detección instalados sobre vehículos se podrá ejercer un mejor control de la movilidad, cumplimiento de las normas de tránsito y exigencias como el cumplimiento de la revisión técnico vehicular.

Este tipo de multas carece de información histórica, pero se asume que cada equipo estará en capacidad de sancionar 8,55 multas al día, y sus niveles caerán

Operativos Camionetas						
Año	P. Automotor (V)	M/V	Eficiencia Sistema	Total Multas	M/V - Ajustado	Total Equipos
2020	471.952	0,00	0,00%	73.872	0,16	48,00
2021	478.517	0,00	-4,00%	141.834	0,30	48,00
2022	484.533	0,00	-4,00%	136.161	0,28	48,00
2023	490.171	0,00	-4,00%	130.714	0,27	48,00
2024	495.699	0,00	-4,00%	125.486	0,25	48,00
2025	501.310	0,00	-3,00%	121.721	0,24	48,00
2026	507.048	0,00	-3,00%	118.070	0,23	48,00
2027	512.852	0,00	-3,00%	114.528	0,22	48,00
2028	518.683	0,00	-3,00%	111.092	0,21	48,00
2029	524.467	0,00	-2,00%	108.870	0,21	48,00
2030	530.153	0,00	-2,00%	106.692	0,20	48,00
2031	535.737	0,00	-2,00%	104.559	0,20	48,00

Fuente: Elaboración Propia

Al consolidar estas multas por año de operación, se obtiene que en el primer año de operación se sancionarían 1,02 multas por vehículo al año, en el segundo y tercer año de operación esta cifra pasaría a ser 1,39 y 1,47 respectivamente por el aumento en los puntos de control. Al término del proyecto se espera que los niveles de imposición por vehículo disminuyan hasta 1,07 multas por vehículo

#### 8.1.4. Curvas de recaudo de Multas de Tránsito

De acuerdo con las cifras entregadas por AMT, entre enero de 2017 y octubre de 2019 se han sancionado en USD\$ 30.424.771 en multas manuales y USD\$ 80.430.145 en multas automáticas (ver anexo 1 y 2), que en cantidades equivalen a 417.064 y 734.753 multas respectivamente; de las multas impuestas la autoridad ha recuperado el 64,82% de las multas manuales y el 80,44%

de las multas automáticas en 34 meses de gestión.

**Tabla 9. Proyección de Multas Operativos con Camionetas**

Meses Gestión	Manuales		Automáticas	
	% Recaudo	% Recaudo Acumulado	% Recaudo	% Recaudo Acumulado
0 - 12 meses	39,34%	39,34%	62,86%	62,86%
13 - 24 meses	17,35%	56,69%	14,05%	76,91%
25 - 34 meses	8,14%	64,82%	3,53%	80,44%

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con experiencias similares, se espera que la implementación de una operación de recaudo logre acelerar las curvas disminuyendo los plazos en los que se paguen efectivamente las sanciones de tránsito. Las curvas de recuperación esperadas por tipo de multa se presentan en la gráfica a continuación, la zona sombreada en gris representa la oferta de valor del proyecto en cuanto a aceleración del recaudo.



Fuente: Elaboración Propia

Elaborado por: Fernando Narváez

DIRECTOR METROPOLITANO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA MOVILIDAD