

MTRO. PÁVEL SOSA MARTÍNEZ
COORDINADOR GENERAL DEL
ÓRGANO REGULADOR DE TRANSPORTE
PRESENTE



Hago referencia a su oficio **CGORT/DEAF/847/2019** donde solicita dictamen del siguiente proyecto tecnológico:

Unidad	Descripción	Monto Máximo
1	PROYECTO DE MONITOREO DEL TRANSPORTE PÚBLICO CONCESIONADO A TRAVÉS DE GPS	\$319,912,499.00
Responsable del Proyecto		
<p>Mtro. Gustavo Alberto Jiménez Vera Director Ejecutivo de Administración y Supervisión "B" gustavo.jimenez@cdmx.gob.mx Telefono: 55-8662-9603</p>		

La **AGENCIA DIGITAL DE INNOVACIÓN PÚBLICA**, en ejercicio de las atribuciones que le confieren los artículos 14 fr. IX y 32 fr. VII de la Ley de Operación e Innovación Digital de la Ciudad de México, y atendiendo a la opinión favorable del CENTRO DE CONECTIVIDAD E INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA, con número de oficio **CDMX/ADIP/DGCCIT/0286/2019**, ha encontrado los elementos necesarios para emitir el siguiente:

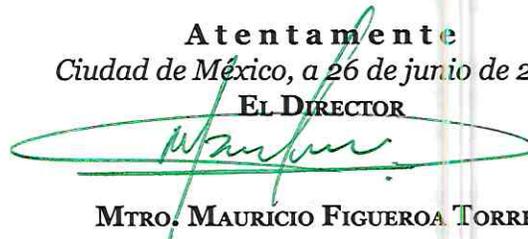
DICTAMEN FAVORABLE

El presente dictamen tiene como fecha de caducidad el 31 de diciembre de la presente anualidad, y no tiene efectos ni solventa los trámites administrativos propios de los procedimientos de las adquisiciones de bienes y servicios, mismos que se detallan en las demás disposiciones normativas aplicables. Del mismo modo, se adjuntan los anexos técnicos correspondientes que detallan las especificaciones del proyecto tecnológico antes señalado.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo,

Atentamente
Ciudad de México, a 26 de junio de 2019.

EL DIRECTOR



MTRO. MAURICIO FIGUEROA TORRES

CON ANEXOS

PVG

ANEXO TÉCNICO #1 - HARDWARE

DATOS GENERALES

Nombre del proyecto	Centro de Monitoreo y Control del ORT	
Nombre del ente público	Órgano Regulador del Transporte (ORT)	
Responsable del proyecto:	Nombre:	Gustavo Alberto Jiménez Vera
	Cargo (Rango mínimo de Subdirección)	Director Ejecutivo de Administración y Supervisión "B"
	Correo Electrónico:	gustavo.jimenez@cdmx.gob.mx
	Teléfono:	55 8662 9603
	Fecha de elaboración:	12/06/2019
Fecha de ejecución	Julio 15, 2019	
Fecha en la que se compromete a hacer llegar el contrato o factura del proyecto.	Agosto 1, 2019	

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. OBJETIVOS GENERALES
4. MONTO DE LOS BIENES Y/O SERVICIOS A CONTRATAR
5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS
6. CONDICIONES DE GARANTÍA
7. ENTREGABLES

1. ANTECEDENTES
<p>De acuerdo al Plan estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019, sobre tomar control, monitorear, regular y supervisar el transporte concesionado de manera más eficiente, se pone en marcha un proyecto prioritario de telegestión vía GPS/DPU y un centro de monitoreo para las unidades del transporte público concesionado de la Ciudad de México.</p> <p>El Gobierno de la Ciudad de México encomendó al Órgano Regulador del Transporte (ORT), organismo público desconcentrado adscrito a la SEMOVI, la coordinación y desarrollo del centro de control y monitoreo del transporte. El ORT trabajará cuatro líneas de acción inmediata:</p> <p>1) Normar, adquirir e instalar tecnología de <u>GPS/DPU, botón de pánico, contador de personas y videocámaras</u> en el parque vehicular de todas las unidades de transporte público concesionado en <u>situación regular</u>, así como coordinar la recepción de información, en tiempo real, de unidades que ya</p>

cuenten con GPS instalados y a unidades y cumplan con las características normadas, empezando por los 23 corredores de transporte a cargo del ORT.

2) Conectividad para la tecnología adquirida de GPS, botón de pánico, videocámaras y contador de personas dirigida a la plataforma digital.

3) Integrar una Plataforma Digital (i.e. software), que reciba la información en tiempo real de las unidades de transporte que cuenten con un sistema de control y monitoreo; la información que se obtendrá de la instalación de tecnología GPS, y contadores de personas.

4) Implementar en un Centro de Datos, el procesamiento, almacenamiento donde los operadores se conectarán para monitorear, administrar y gestionar los datos y/o video de la plataforma digital.

5) Instalar un Centro de Monitoreo, donde los operadores estarán monitoreando datos y/o video para reaccionar de manera inmediata ante alarmas, emergencia o eventos, haciendo uso de la plataforma digital.

Lo anterior con la visión a largo plazo de obtener una gestión operacional del transporte, calidad de servicio al usuario, gestión financiera y comercial, de recursos humanos y certificación de competencias, gestión de sustentabilidad, de reportes y facilidad de uso.

2. SITUACIÓN ACTUAL

A pesar de los grandes avances en materia de movilidad en la Ciudad de México, el transporte concesionado en la Ciudad, históricamente, ha tenido fallas en su regulación, control y monitoreo. Recientemente la evolución del modelo hombre-camión a corredores de transporte ayudó a mejorar la gestión social y operativa del transporte, no obstante, las fallas en el servicio del transporte concesionado son notorias, no sólo en faltas a la puntualidad y eficiencia en la operación, sino también se notan problemas en materia de seguridad vial, contaminación atmosférica, y un precario control de las concesiones. La Ciudad de México tiene grandes áreas de oportunidad para mejorar el transporte concesionado.

Por lo que se hace necesario y relevante la creación de un instrumento tecnológico que permita monitorear en tiempo real el parque vehicular del transporte concesionado de la Ciudad, este centro de control generará indicadores con distintas dimensiones, que permitan identificar con precisión los problemas que genera el transporte de pasajero, en términos operativos, ambientales, sociales y económicos, esto para poder incidir en el mejoramiento del sector.

El centro de control y monitoreo del ORT contribuye a tomar un mejor control del transporte público concesionado de la Ciudad de México, para ello requiere la compra de dispositivos GPS/DPU, botón de pánico, contador de pasajeros y videocámaras con el monitoreo de hasta 16,000 unidades de transporte público.

La tecnología a adquirir deberá ser interoperable, escalable y abierta, de tal forma que permita recibir y mandar información a cualquier plataforma que se diseñe, proveedor que se utilice, tecnología que se integre, y reprogramaciones que se soliciten, debe entregarse el código fuente de los componentes para que sea posible el desarrollo de nuevas funcionalidades o agregar nuevos módulos o componentes de hardware sin que sea limitante salvo por obsolescencia de hardware, debe de entregarse manuales, fichas



técnicas de componentes así como esquemáticos de los circuitos que lo componen, para el estudio de su contricción y la suma de nuevos componentes de hardware en caso de ser necesario.

3. OBJETIVOS GENERALES

Adquirir hardware de GPS, contadores de personas, botón de pánico y videocámaras con tecnología interoperable, escalable y abierta que permita enviar información y alertas con Geolocalización en tiempo real, obteniendo el control del transporte concesionado de la Ciudad de México, a través de la rastreabilidad, monitoreo, regulación y supervisión, por medio de la integración de su Conectividad y su Plataforma Digital en un Centro de Monitoreo, para su aplicación en el 2019 en todo el transporte concesionado regular.

4. MONTO DE LOS BIENES.

Cantidad	Descripción	Costo Mensual	Costo Unitario/Anual/Mensual	Costo Total (Sin IVA)	IVA	TOTAL
16,000	Hardware (GPS/ DPU, contador de personas, botón de pánico, videocámara)	-	\$10,964.76	\$175,436,137.93	\$28,069,782.07	\$203,505,920.00
					TOTAL	\$203,505,920.0

5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

No.	Descripción	Unidad de Medida(U.M.)	Cantidad
1	Unidad GPS/DPU, botón de pánico, contador de personas y videocámaras	Pieza	16,000
2	Configuración y pruebas	Servicio	
4	Instalación de DPU/GPS, botón de pánico, contador de personas y videocámaras	Servicio	
5	Garantía y mantenimiento por 2 años	Documento	

Vigencia del servicio

Arrendamiento por dos años con posibilidad de extensión a un año adicional, con posibilidad de compra por un precio muy bajo al final del contrato de arrendamiento.

Para licenciamiento	
Nombre de la licencia	GPS/ DPU, botón de pánico, contador de personas y videocámaras para 16,000 unidades de transporte público concesionado.
Datos de contacto	No aplica
Período de adquisición o prestación de servicio.	Arrendamiento por 2 años

Especificaciones técnicas	
Componente	Descripción
Memoria de almacenamiento	Respaldo almacenaje de datos cuando existe pérdida de conectividad. Además de las cadenas de geoposición, integrará también una base de datos con información de aforos, en correlación con los mismos.
Módulo GPS	GPS con antena para recepción y transmisión de datos
Batería de respaldo para operación	Para continuar la transmisión durante 3 a 5 horas de recepción, envío y almacenamiento de paquetes
Transmisión mínima 3G con GSM	Es necesario que el módulo este montado en un Socket con manejo de PCI-E, para escalarlo a 4G o la tecnología futura disponible cuando sea necesario.
Modo HOTSPOT	El DPU deberá indispensablemente contar con modo HotSpot, que comparta de manera inalámbrica y/o cableada la conexión de datos, para que pueda dotar de conectividad a futuros elementos que se irán integrando a las unidades.



<p>Interfaces de comunicación</p>	<p>Para hacer el dispositivo escalable se podrían considerar las siguientes interfaces: es necesario que cuente con lo siguiente: 3 entradas digitales, 3 entradas analógicas, 2 salidas digitales, 1 analógica, 2 puertos usb, I2C, un puerto ethernet 10/100 o superior, wifi 802.11 al menos en el estándar g y por lo menos 1 puerto CAN, si su empresa no lo puede lograr manden su mejor acercamiento para que lo valore este ORT.</p> <p>Esto con mira a instalar videocámaras, botón de pánico, y un sistema de recaudo en una segunda fase, conectados al mismos DPU.</p>
<p>Rango de voltaje mínimo de operación de 9V a 32V</p>	<p>El voltaje con el que operan las unidades de transporte concesionado de la CDMX es de 12V y 24V. Sin embargo, es común que en transporte las unidades lleguen a entregar a dispositivos de abordaje, picos de menores o mayores voltajes, la unidad de procesamiento de datos, debe seguir operando aun en estos picos o valles de voltaje.</p>
<p>Gabinete</p>	<p>IP62 o IP65 es requisito indispensable de protecciones contra polvo y salpicaduras de agua.</p>
<p>Sensores</p>	<p>Giroscopio y Acelerómetro</p>
<p>Actualización de Firmware</p>	<p>Debe soportar actualización sobre medios inalámbricos (sobre el aire) y otra vía física.</p>
<p>Contador de personas</p>	<p>La DPU deberá contemplar la integración de al menos 1 sensor óptico de reconocimiento de patrones basado en video o similar, con un algoritmo de reconocimiento de personas al entrar y/o salir de la unidad de transporte desarrollado para así poder calcular los índices de personas por kilómetro (IPK) y el índice pasajero bus (IPB), los datos de las personas que abordan a la unidad debe de ser entregada mediante, caracteres adicionales en la cadena que se envía con la posición del GPS para ser monitoreado en todo momento en tiempo real.</p>
<p>Puertos adicionales para sensores ópticos</p>	<p>Deberá de proveer al menos un puerto extra para la integración de sensores ópticos de reconocimiento de patrones, para ser usado cuando se desee información del tipo origen/destino en unidades con 2 puertas y de permitir agregar de alguna manera más puertos (UART TTL) para las unidades con más de 2 puertas.</p>
<p>Resolución</p>	<p>La resolución mínima con la que debe contar la cámara debe ser Main Stream: 720p @ 30fps, Network Sub Stream: VGA @25FPS Récord Sub Stream: VGA @ 30FP</p>

Calidad de Imagen	Fina / Mediana / Baja
Video	1080px
Compresión de audio	Standard ADPCM, G.711A G.711U
Puerto	Port 6-pin DJ M12(PON)/RJ45(POE)
Software	Compatible con la plataforma de monitoreo de ORT
Estándar de compresión de video	H.264 a H.265
Estándar	La protección de la cámara contra vandalismo y aspectos climatológicos debe ser IP64 – IP66
Protocolo de red	HTTP, TCP , ARP, RTSP, UDP, RTP, SMTP, DHCP, DNS , DDNS, PPPoE, IPV4, UPnP, NTP
Accesorios incluidos	Cargador de la batería con cable de alimentación, tarjeta de memoria de acuerdo al tipo que use la cámara 64GB a 128GB, cable de video, cable de conexión al DPU estuche de protección, manual de usuario
Apertura de horario de instalación 24/7	Debido a la complejidad logística de operación se requiere una amplia apertura de horario.
Garantía de instalación y mantenimiento	El proveedor del equipo deberá proporcionar instaladores certificados que garantice su funcionalidad y el mantenimiento por dos años.
Requerimiento General	La tecnología clave debe ser abierta, sus componentes libres de patentes y permitir modificación del hardware y software interno.
Soporte técnico	
Mantenimiento de los equipos instalados por al menos 2 años, este mantenimiento se incluye dentro del esquema de arrendamiento por 2 años.	

6. CONDICIONES DE GARANTÍA

6. CONDICIONES DE GARANTÍA Y/O SOPORTE TÉCNICO (Si es aplicable)
Soporte técnico ante cualquier avería, reparación o servicio y uso del 100% del equipo.



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



AGENCIA
DIGITAL DE
INNOVACIÓN
PÚBLICA

7. ENTREGABLES

7. ENTREGABLES	
Cantidad	16,000 GPS/ DPU, botón de pánico, contador de personas y videocámara
Descripción	
Fecha de entrega	Del 1 Agosto 2019 al 1 de Febrero de 2020

ANEXO TÉCNICO #2 – SOFTWARE

DATOS GENERALES

Nombre del proyecto	Centro de Control y Monitoreo del ORT	
Nombre del ente público	Órgano Regulador del Transporte (ORT)	
Responsable del proyecto:	Nombre:	Gustavo Alberto Jiménez Vera
	Cargo (Rango mínimo de Subdirección)	Director Ejecutivo de Administración y Supervisión "B"
	Correo Electrónico:	gustavo.jimenez@cdmx.gob.mx
	Teléfono:	55 8662 9603
	Fecha de elaboración:	12/06/2019
Fecha de ejecución	Julio 15, 2019	
Fecha en la que se compromete a hacer llegar el contrato o factura del proyecto.	Agosto 1, 2019	

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. OBJETIVOS GENERALES
4. MONTO DE LOS BIENES Y/O SERVICIOS A CONTRATAR
5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS
6. CONDICIONES DE GARANTÍA
7. ENTREGABLES

1. ANTECEDENTES

De acuerdo al Plan estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019, sobre tomar control, monitorear, regular y supervisar el transporte concesionado de manera más eficiente, se pone en marcha un proyecto prioritario de telegestión vía GPS/DPU y un centro de monitoreo para las unidades del transporte público concesionado de la Ciudad de México.

El Gobierno de la Ciudad de México encomendó al Órgano Regulador del Transporte (ORT), organismo público desconcentrado adscrito a la SEMOVI, la coordinación y desarrollo del centro de control y monitoreo del transporte. El ORT trabajará cuatro líneas de acción inmediata:

- 1) Normar, adquirir e instalar tecnología de GPS/DPU, botón de pánico, contador de personas y videocámaras en el parque vehicular de todas las unidades de transporte público concesionado en **situación regular**, así como coordinar la recepción de información, en tiempo real, de unidades que ya cuenten con GPS instalados y a unidades y cumplan con las características normadas, empezando por los 23 corredores de transporte a cargo del ORT.



2) Conectividad para la tecnología adquirida de GPS, botón de pánico, videocámaras y contador de personas dirigida a la plataforma digital.

3) Integrar una Plataforma Digital (i.e. software), que reciba la información en tiempo real de las unidades de transporte que cuenten con un sistema de control y monitoreo; la información que se obtendrá de la instalación de tecnología GPS, y contadores de personas.

4) Implementar en un Centro de Datos, el procesamiento, almacenamiento donde los operadores se conectarán para monitorear, administrar y gestionar los datos y/o video de la plataforma digital.

5) Instalar un Centro de Monitoreo, donde los operadores estarán monitoreando datos y/o video para reaccionar de manera inmediata ante alarmas, emergencia o eventos, haciendo uso de la plataforma digital.

Lo anterior con la visión a largo plazo de obtener una gestión operacional del transporte, calidad de servicio al usuario, gestión financiera y comercial, de recursos humanos y certificación de competencias, gestión de sustentabilidad, de reportes y facilidad de uso.

2. SITUACIÓN ACTUAL

A pesar de los grandes avances en materia de movilidad en la Ciudad de México, el transporte concesionado en la Ciudad, históricamente, ha tenido fallas en su regulación, control y monitoreo. Recientemente la evolución del modelo hombre-camión a corredores de transporte ayudó a mejorar la gestión social y operativa del transporte, no obstante, las fallas en el servicio del transporte concesionado son notorias, no sólo en faltas a la puntualidad y eficiencia en la operación, sino también se notan problemas en materia de seguridad vial, contaminación atmosférica, y un precario control de las concesiones. La Ciudad de México tiene grandes áreas de oportunidad para mejorar el transporte concesionado.

Por lo que se hace necesario y relevante la creación de un instrumento tecnológico que permita monitorear en tiempo real el parque vehicular del transporte concesionado de la Ciudad, este centro de control generará indicadores con distintas dimensiones, que permitan identificar con precisión los problemas que genera el transporte de pasajero, en términos operativos, ambientales, sociales y económicos, esto para poder incidir en el mejoramiento del sector.

El centro de control y monitoreo del ORT contribuye a tomar un mejor control del transporte público concesionado de la Ciudad de México, para ello requiere la compra de dispositivos GPS/DPU, botón de pánico, contador de pasajeros y videocámaras con el monitoreo de hasta 16,000 unidades de transporte público.

La tecnología a adquirir deberá ser interoperable, escalable y abierta, de tal forma que permita recibir y mandar información a cualquier plataforma que se diseñe, proveedor que se utilice, tecnología que se integre, y reprogramaciones que se soliciten.

3. OBJETIVOS GENERALES

Adquirir una Plataforma Digital con tecnología interoperable, escalable y abierta (i.e. software) que genere indicadores, alertas y gestión de la información obtenida a través del hardware de GPS, y contador de pasajeros en tiempo real, obteniendo el control del transporte concesionado de la Ciudad de México, por medio de la rastreabilidad, monitoreo, regulación y supervisión en un Centro de Monitoreo, para su aplicación en el 2019 en todo el transporte concesionado aprobado por la SEMOVI.

El promedio de los paquetes enviados por los equipos en los vehículos es de 4KB, se pretende que la frecuencia de envío en cada uno sea de 30 segundos. Y el mínimo universo de la flota sea de 16,000 unidades. Por lo que el software deberá de recibir 120 MB de datos cada 60 segundos. Analizarlos, estructurarlos, procesarlos y generar condiciones de eventos. Con este flujo de datos, 120 MB cada minuto o 7.2 GB cada hora. Es necesaria que la arquitectura del software sea contemplada de manera escalable, tanto en la recepción como en su despliegue, toda vez que se pretende generar plataformas independientes a cada transportista, estimando un promedio de 2,000 sesiones de plataformas de rastreo de grupos, y una aplicación móvil para varios millones de usuarios del transporte urbano de la ciudad.

4. MONTO DE LOS BIENES

Cantidad	Descripción	Costo Mensual	Costo Unitario/Anual/Mensual	Costo Total (Sin IVA)	IVA	TOTAL
1	Plataforma para el ORT	-	\$10,791,000.00	\$10,791,000.00	\$1,726,560.00	\$ 12,517,560.00
1	Desarrollo de Aplicación Móvil Ciudadana para su incorporación en "Alameda Central"	-	\$2,589,840.00	\$2,589,840.00	\$ 414,374.40	\$3,004,214.40
					TOTAL	\$ 15,521,774.40

5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

No.	Descripción	Unidad de Medida(U.M.)	Cantidad
1	Software de monitoreo de hasta 25,000 unidades concesionadas por ORT	-	1
2	Software de monitoreo de unidades para entregar a cada transportista	-	1
3	Aplicación móvil para los usuarios del transporte público (como un módulo de "Alameda Central")	-	1

Vigencia del servicio
6 meses de desarrollo del Software de gestión y 6 meses de mantenimiento y desarrollos adicionales.

Para licenciamiento	
Nombre de la licencia	Plataforma para monitoreo de unidades concesionadas de la CDMX
Tipo de licencia	Código abierto
Datos de contacto	No aplica
Período de adquisición o prestación de servicio.	Perpetua

Especificaciones técnicas	
Componente	Descripción
PLATAFORMA	<p>El ORT propone la compra de un software existente, de código abierto, para que pueda ser utilizado y mejorado por la misma compañía y personal de la Ciudad de México. Es importante considerar que ya existen muchos softwares de gestión de transporte público en el mercado, por lo que se buscará llegar a un acuerdo con alguna compañía para el desarrollo de la plataforma en código abierto, para evitar el desarrollo de una caja negra, con la finalidad de administrar con facilidad el software desde el ORT. El ORT requiere adquirir – no arrendar, ni rentar – una plataforma (software) que tenga indicadores o KPIs (<i>Key Performance Indicators</i>) que cumplan los siguientes objetivos:</p> <p>Por parte del ORT habrá un jefe de proyecto para encargarse el avance y control del mismo. Se requiere tres plataformas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para la Ciudad (plataforma para el centro de control y monitoreo) • Para el Transportista que rastrea su(s) unidad(es) en plataforma en web • Para el Ciudadano (aplicación móvil “Alameda Central”) <p>I. Los módulos de gestión en la plataforma para la Ciudad son:</p> <p>A) Registro vehicular. plataforma deberá tener un apartado para la generación de una base de datos para el registro de unidades concesionadas de la CDMX, la cual tendrá datos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de empresas (nombre, razón social) • Registro de conductores (datos del conductor, foto, datos de licencia de conducir) • Registro de unidades (placa, tipo de unidad, número de motor, engomado, concesión, empresa a la que pertenece, propietario) <p>B) Gestión Operacional del Transporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorear en tiempo real de velocidades, frecuencias y paradas. • Monitorear la ruta designada por ruta con exactitud. • Monitorear la operación con respecto a seguridad vial. • Determinar si se hacen paradas ilegales, en carriles centrales u otros espacios no designados por el ORT. • Elaborar indicadores de la confiabilidad del sistema. • Monitorear unidad por unidad. <p>C) Gestión de Calidad de Servicio al Usuario:</p>

	<ul style="list-style-type: none">• La plataforma tiene que generar datos en formato General Transit Feed Specification (GTFS) y GTFS en tiempo real, para compartir con aplicaciones móviles, como son: Google Transit, CityMapper, Moovit, TransitApp u otras aplicaciones usadas para la planificación de viajes en la Ciudad de México.• Funcionalidad “punto a punto”, que identifica el punto de inicio y el punto de destino.• Visualización de ruta en tiempo real.• Información de la unidad en la que se encuentra a bordo.• Información del chofer.• para alertar sobre alguna incidencia. <p>D) Gestión Financiera y Comercial</p> <ul style="list-style-type: none">• La plataforma tiene que analizar los kilómetros recorridos al día por unidad, por corredor, por ruta y por derrotero, para estimar los costos operativos del transporte.• La plataforma tiene que ligar datos de motor y operación de la unidad con el desempeño y rendimiento de estas, con parámetros y costos pre- especificados en conjunto con los transportistas.• En un futuro la plataforma tiene que apoyar a la ciudad en temas de política pública tarifaria para el modelo de transporte concesionado, por lo que los cálculos y análisis debe ser precisos.• Un sistema de conteo de pasajeros, la plataforma tiene que poder estimar el IPK (índice pasajero kilómetro) y el IPB (índice pasajero bus) por unidad, por corredor, por ruta y por derrotero. <p>E) Gestión de Recursos Humanos & Certificación de Competencias</p> <ul style="list-style-type: none">• La plataforma tiene que apoyar a los transportistas en la operación del personal asignado a la conducción e identificar posibles mejoras a esta.• Generar indicadores de eficiencia en cambios de jornada y en la operación de la unidad, esto para apoyar, de manera efectiva, a las rutas de transporte y hacer más eficiente el desempeño de estas, aunque este módulo no es el clásico “scheduling software” que permite optimizar las rutas y los recursos del transportista (choferes, número de buses, patios, etc.), es decir NO se quiere un software enfocado en la operación. Si no más bien un software que monitorea y evalúa si la operación del transporte concesionado es correcta y que produzca los indicadores correctos para hacer este monitoreo. <p>F) Gestión de Sustentabilidad</p> <ul style="list-style-type: none">• El transporte en la Ciudad de México es causa de más del 55% de la contaminación atmosférica, es por ello que un sistema de monitoreo de emisiones (con factores de emisión validados por SEDEMA) tiene que ser calculado para cada unidad.• Cálculos de emisión de gases efecto invernadero (GEI) y carbono negro tendrán que ser calculados por unidad, por corredor, por ruta y por ramal. <p>II. Los módulos de gestión en la plataforma para el Transportista son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elaborar una aplicación en web para que los transportistas puedan monitorear sus unidades o sus rutas en tiempo real.• La aplicación tiene que ayudar al transportista a ver su unidad circulando y poder hacer análisis sobre su operación y eficiencia de las unidades.• El instalado en la unidad deberá dar aviso en primera instancia a la empresa del transportista sobre la incidencia de la unidad, la cual dependiendo del nivel de alerta dará aviso al ORT y está a su vez a las autoridades correspondientes.• Conteo de pasajeros para las unidades del transportista. <p>III. Los módulos de gestión en la plataforma móvil ciudadana son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elaborar una aplicación móvil que permita la comunicación del usuario con el ORT, para denunciar violaciones a las normas del transporte público, como la mala conducción, la calidad de las unidades de transporte público, o la mala conducta de conductores hacia usuarios (o clientes) del transporte o viceversa.• Se necesita un espejo de seguimiento de la ruta para la unidad que el usuario aborda,
--	--



	<ul style="list-style-type: none"> dando recorrido, punto de salida y punto de llegada. Además de brindar datos del concesionario a cargo de la unidad. La plataforma tiene que ser funcional el IOS y en Android, de igual forma, se tiene que desarrollar esta plataforma sabiendo que muchos usuarios de transporte público no siempre tienen un paquete de datos disponible. Esta aplicación tiene que ser parte de Alameda Central. 																																																																													
<p>Plataforma de desarrollo</p>	<p>Debido a las características que se han detectado del caso de uso de esta plataforma y el elevado uso de análisis de datos inherente en ella. Es requerido que sea contemplado en una estructura de micro servicio, en donde una base de datos que viva en memoria del sistema de recepción de los paquetes de alimentación del sistema sea quien procese de entrada, esta sea el controlador he inserte los datos a bases de datos relacionales para el resguardo de históricos y procesos de análisis posteriores, a donde consultarán las aplicaciones de plataforma de los transportistas tanto como las aplicaciones móviles para los usuarios usando servicios independientes y escalables cuando sea requerido.</p> <p>Para el desarrollo de la plataforma se calendarizará el desarrollo completo de la plataforma con las necesidades del ORT contemplando el levantamiento de requerimientos y el tiempo promedio en que se llevará a cabo el desarrollo además de tener penalizaciones si los tiempos no se cumplen:</p> <table border="1" data-bbox="397 903 1323 1900"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD</th> <th>JULIO</th> <th>AGOS</th> <th>SEP</th> <th>OCT</th> <th>NOV</th> <th>DIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>RECOPIACION DE INFORMACION</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ANALISIS DE INFORMACION</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DISEÑO DEL SISTEMA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ARQUITECTURA DE SOFTWARE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DISEÑO DEL DIMENSIONAMIENTO / MODELO DE DATOS</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DISEÑO DE LA BASE DE DATOS</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ELABORACIÓN DE FORMULARIOS Y REPORTES</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DESARROLLO DE SOFTWARE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CODIFICACIÓN DEL SISTEMA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ACTIVIDAD	JULIO	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS							RECOPIACION DE INFORMACION							ANALISIS DE INFORMACION							DISEÑO DEL SISTEMA							ARQUITECTURA DE SOFTWARE							DISEÑO DEL DIMENSIONAMIENTO / MODELO DE DATOS							DISEÑO DE LA BASE DE DATOS							ELABORACIÓN DE FORMULARIOS Y REPORTES							DESARROLLO DE SOFTWARE							CODIFICACIÓN DEL SISTEMA						
ACTIVIDAD	JULIO	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC																																																																								
DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS																																																																														
RECOPIACION DE INFORMACION																																																																														
ANALISIS DE INFORMACION																																																																														
DISEÑO DEL SISTEMA																																																																														
ARQUITECTURA DE SOFTWARE																																																																														
DISEÑO DEL DIMENSIONAMIENTO / MODELO DE DATOS																																																																														
DISEÑO DE LA BASE DE DATOS																																																																														
ELABORACIÓN DE FORMULARIOS Y REPORTES																																																																														
DESARROLLO DE SOFTWARE																																																																														
CODIFICACIÓN DEL SISTEMA																																																																														

	CICLO DE PRUEBA DE SISTEMA Y FUNCIONALES					
	UAT					
	IMPLEMENTACION Y EVALUACION					
	ENTREGA DE PRODUCTO FINAL					
	ENTREGABLES					

SERVIDORES Se requiere trabajar con la ADIP un sistema para resguardar todos los datos en tiempo real que se generen con los GPS del transporte concesionados de la Ciudad de México, para ello se necesitará adquirir servidores en la **arquitectura adecuada** que sean instalados en las oficinas del centro de control y monitoreo del ORT.

Diagramas o gráficas de soporte técnico



6. CONDICIONES DE GARANTÍA

6. CONDICIONES DE GARANTÍA Y/O SOPORTE TÉCNICO (Si es aplicable)

Garantía del funcionamiento del software por 4 años.

7. ENTREGABLES





GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



AGENCIA
DIGITAL DE
INNOVACIÓN
PÚBLICA

7. ENTREGABLES

Cantidad	Documentación y código fuente para el manejo del software.
Descripción	Se requiere que el software sea libre (open source).
Fecha de entrega	Primera entrega formal en agosto de 2019, y entregas parciales por módulos por 6 meses.

ANEXO TÉCNICO #3 - CENTRO DE DATOS.

DATOS GENERALES

Nombre del proyecto	Centro de Monitoreo y Control del ORT	
Nombre del ente público	Órgano Regulador del Transporte (ORT)	
Responsable del proyecto:	Nombre:	Gustavo Alberto Jiménez Vera
	Cargo (Rango mínimo de Subdirección)	Director Ejecutivo de Administración y Supervisión "B"
	Correo Electrónico:	gustavo.jimenez@cdmx.gob.mx
	Teléfono:	55 8662 9603
	Fecha de elaboración:	12/06/2019
Fecha de ejecución	Julio 15, 2019	
Fecha en la que se compromete a hacer llegar el contrato o factura del proyecto.	Agosto 1, 2019	

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. OBJETIVOS GENERALES
4. MONTO DE LOS BIENES Y/O SERVICIOS A CONTRATAR
5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS
6. CONDICIONES DE GARANTÍA
7. ENTREGABLES

1. ANTECEDENTES
<p>De acuerdo al Plan estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019, sobre tomar control, monitorear, regular y supervisar el transporte concesionado de manera más eficiente, se pone en marcha un proyecto prioritario de telegestión vía GPS/DPU y un centro de monitoreo para las unidades del transporte público concesionado de la Ciudad de México.</p> <p>El Gobierno de la Ciudad de México encomendó al Órgano Regulador del Transporte (ORT), organismo público desconcentrado adscrito a la SEMOVI, la coordinación y desarrollo del centro de control y monitoreo del transporte. El ORT trabajará cuatro líneas de acción inmediata:</p> <p>1) Normar, adquirir e instalar tecnología de <u>GPS/DPU, botón de pánico, contador de personas y videocámaras</u> en el parque vehicular de todas las unidades de transporte público concesionado en <u>situación regular</u>, así como coordinar la recepción de información, en tiempo real, de unidades que ya cuenten con GPS instalados y a unidades y cumplan con las características normadas, empezando por los 23 corredores de transporte a cargo del ORT.</p>



2) Conectividad para la tecnología adquirida de GPS, botón de pánico, videocámaras y contador de personas dirigida a la plataforma digital.

3) Integrar una Plataforma Digital (i.e. software), que reciba la información en tiempo real de las unidades de transporte que cuenten con un sistema de control y monitoreo; la información que se obtendrá de la instalación de tecnología GPS, y contadores de personas.

4) Implementar en un Centro de Datos, el procesamiento, almacenamiento donde los operadores se conectarán para monitorear, administrar y gestionar los datos y/o video de la plataforma digital.

5) Instalar un Centro de Monitoreo, donde los operadores estarán monitoreando datos y/o video para reaccionar de manera inmediata ante alarmas, emergencia o eventos, haciendo uso de la plataforma digital.

Lo anterior con la visión a largo plazo de obtener una gestión operacional del transporte, calidad de servicio al usuario, gestión financiera y comercial, de recursos humanos y certificación de competencias, gestión de sustentabilidad, de reportes y facilidad de uso.

2. SITUACIÓN ACTUAL

A pesar de los grandes avances en materia de movilidad en la Ciudad de México, el transporte concesionado en la Ciudad, históricamente, ha tenido fallas en su regulación, control y monitoreo. Recientemente la evolución del modelo hombre-camión a corredores de transporte ayudó a mejorar la gestión social y operativa del transporte, no obstante, las fallas en el servicio del transporte concesionado son notorias, no sólo en faltas a la puntualidad y eficiencia en la operación, sino también se notan problemas en materia de seguridad vial, contaminación atmosférica, y un precario control de las concesiones. La Ciudad de México tiene grandes áreas de oportunidad para mejorar el transporte concesionado.

Por lo que se hace necesario y relevante la creación de un instrumento tecnológico que permita monitorear en tiempo real el parque vehicular del transporte concesionado de la Ciudad, este centro de control generará indicadores con distintas dimensiones, que permitan identificar con precisión los problemas que genera el transporte de pasajero, en términos operativos, ambientales, sociales y económicos, esto para poder incidir en el mejoramiento del sector.

El centro de control y monitoreo del ORT contribuye a tomar un mejor control del transporte público concesionado de la Ciudad de México, para ello requiere la compra de dispositivos GPS/DPU, botón de pánico, contador de pasajeros y videocámaras con el monitoreo de hasta 16,000 unidades de transporte público.

La tecnología para adquirir deberá ser interoperable, flexible, escalable y abierta, de tal forma que permita recibir y mandar información a cualquier plataforma que se diseñe, proveedor que se utilice, tecnología que se integre, y reprogramaciones que se soliciten.

3. OBJETIVOS GENERALES

El (Cloud Data Center), nube privada garantizará un sitio principal para el procesamiento y alojamiento de las aplicaciones y bases de datos en clúster, es decir en alto rendimiento, buscando como mínimo un 99.96%

de disponibilidad anual para los aplicativos críticos. Y que los diferentes silos de TI se entreguen como servicio para automatizar la entrega de ambientes de desarrollo, pruebas, calidad, ambientes previos y productivos de nuestros aplicativos. “Rápido y Ágil – Sin necesidad de apagar o detener la operación”, liberaría al equipo técnico contratado de realizar ajustes manuales si se requiriera aumentar la capacidad en temporadas más críticas o de más demanda.

El Cloud Data Center, es una plataforma altamente automatizada y fácil de administrar donde se podrán alojar todas las aplicaciones críticas en una manera rápida. Se considerará un Cloud Data Center en nube privada (on-prem) o nube pública con algún proveedor que entregue infraestructura como servicio (IaaS), si el Centro de datos principal no contará con certificación, disponibilidad del 99.99% y redundante. Con esta modalidad se disminuiría los gastos de compra de infraestructura, almacenamiento, procesamiento, redes. Reduciendo también el (OpEX) que son los gastos de operación de un centro de datos por que podríamos automatizar una gran parte de actividades que realizan especialistas técnicos. Además de que todos los equipos los reemplazan por ley como máximo cada 3 años como lo estipula el EoL (End-on-Live). Este modelo se implementa en una 3era parte de tiempo que un centro de datos hiperconvergente. Se podrá gestionar y administrar desde cualquier parte del mundo y desde cualquier dispositivo conectado a internet, si hubiera una contingencia que no se pudiera acceder al CMC, seguirá operando y los operadores se podrán conectar desde cualquier punto con internet.

Se visualiza la creación de máquinas virtuales para alojar los diferentes aplicativos, bases de datos en los diferentes ambientes (desarrollo-pruebas, ambientes previos y productivos), por lo que el proveedor o compañía requiere coordinar la compra e instalación de los servidores, instalación/configuración y puesta a punto de las soluciones de virtualización y monitoreo de las diferentes capas de infraestructura (Cómputo, Almacenamiento, Seguridad y Red integrados).

Se deberá considerar un mecanismo de respaldo fuera del sitio principal para 180TB localmente, para retención de 60 días una vez que paso ese periodo se realizará el respaldo a la nube por 60 TB en la nube mensual y en la modalidad pago por GB usado.

El promedio de los paquetes enviados por los equipos en los vehículos es de 4kb, se pretende que la frecuencia de envío en cada uno sea de 60 segundos. Y el mínimo universo de la flota sea de 16,000 unidades. Por lo que el software deberá de recibir 80 mb de datos cada 60 segundos. Analizarlos, estructurarlos, procesarlos y generar condiciones de eventos. Con este flujo de datos, 80 MB cada minuto o 4.8 gb cada hora. Es necesario que la arquitectura del software sea contemplada de manera escalable y flexible, tanto en la recepción como en su despliegue, toda vez que se pretende generar plataformas independientes a cada transportista, estimando un promedio de 2,000 sesiones de plataformas de rastreo de grupos, y una aplicación móvil para varios millones de usuarios del transporte urbano de la ciudad.

Esta gran cantidad de datos requiere ser tratada de forma local solo por un periodo no mayor a 90 días, una vez superado este plazo debería ser respaldado con la estrategia de la “Regla de 3-2-1 de copia de seguridad, que se resume en x3- Cree 3 copias de sus datos (1 copia principal y 2 copias de seguridad), x2- Almacene sus copias en al menos 2 tipos de soportes de almacenamiento (recurso compartido en otro sitio en modalidad “de duplicación”, dispositivo NAS, etc.) y X1.- Almacene 1 de esas copias en otro lugar ajeno al almacenamiento principal. Y así evitar costos de transporte, mejorar el performance de los cálculos y evitar problemas de servicios, no debe ser considerado en ningún esquema el proceso y/o almacenamiento en centros de datos foráneos o remotos.

Cableado estructurado



La interconexión de los dispositivos que integren la infraestructura, deberá lograrse a través de cableado estructurado que, dependiendo de la interface de red de los equipos y su funcionalidad deberá ser al menos del tipo UTP CAT6.

Servicio de Red de Área Local

El Servicio de Red de Área Local que se implementará tiene como fin la interconexión local de los diferentes elementos como son los servidores hiperconvergentes, capa de telecomunicaciones y almacenamiento y procesamiento, entre otros, operando a una velocidad de 10 Gbps y en alta disponibilidad.

El Órgano Regulador de Transporte, alojará los paquetes recibidos por los trackers de las más de 16,000 unidades, para su almacenamiento, y por medio de algoritmos implementados por los desarrolladores, determinará la mejor decisión, según sea el caso, tomando en cuenta que la plataforma deberá cumplir con lo siguiente:

- Deberá permitir desplegar una vista exacta y en tiempo real de cada dispositivo permitiéndole al administrador valorar el estatus de la unidad.
- Deberá ser capaz de agrupar por jerarquías los equipos a monitorear.
- Generar alarmas cuando una determinada variable se exceda.
- Vista de alarmas con orden de criticidad.
- Proporcionar diagnóstico de fallas.
- Envío de Alarmas vía correo electrónico.
- Generación de reportes de eventos y alarmas.
- Generación de reportes de estadísticas básicas de los eventos y alarmas.
- Capacidad de almacenar la información del monitoreo de al menos los últimos 3 meses de operaciones.
- En la ventana de alarmas, cada alarma se podrá diferenciar según la gravedad.
- Se deberá poder definir filtros en las listas de alarmas y eventos para que sólo se muestren las alarmas o eventos seleccionados en la ventana correspondiente.
- Generación de reportes de estadísticas y gráficas.
- Los informes deberán poder exportarse al menos a los siguientes formatos de archivo:
 1. TXT/CSV: el informe exportado se muestra como una tabla en un archivo de texto.
 2. PDF: el informe se exporta a un archivo PDF. El informe exportado se puede ver con cualquier visor de PDF estándar de forma legible

Debido a las características que se han detectado del caso de uso de esta plataforma y el elevado uso de análisis de datos inherente en ella. Es requerido que sea contemplado en una estructura de micro servicio, en donde una base de datos que viva en memoria del sistema de recepción de los paquetes de alimentación del sistema sea quien procese de entrada, esta sea el controlador he inserte los datos a bases de datos relacionales para el resguardo de históricos y procesos de análisis posteriores, a donde consultarán las aplicaciones de plataforma de los transportistas tanto como las aplicaciones móviles para los usuarios usando servicios independientes y escalables cuando sea requerido

El centro de datos deberá contar con al menos 2 conexiones de datos de forma redundante, con capacidades de 300 Mbps simétricas. Y direcciones IP fijas, además de otros 2 servicios de las mismas capacidades para el despliegue de las plataformas individuales a los transportistas y la aplicación móvil a usuarios. (este rubro debe contemplarse en el anexo técnico de conectividad).

NOTA: Es importante considerar que la Ciudad de México, siendo responsable la ADIP, proveerá el espacio necesario para el Centro de Datos, la ADIP contempla tener el espacio disponible en agosto de

2019. Si la ADIP no lo logra, se requiere que el proveedor use la nube el tiempo que se tome en adecuar el espacio, hasta que se pueda migrar en su totalidad a nuestra nube privada. Contemplan un presupuesto de contingencia de 2 meses de retraso, con resguardo y procesamiento de datos en la nube que se defina.

4. MONTO DE LOS BIENES.

Centro de procesamiento y resguardo de datos	Unidad de Medida	Costo	Costo (Sin Iva)	IVA	Costo Total
Centro de Datos en Perisur (ADIP)					
Suministro de Infraestructura Hiper Convergente compuesta por 8 nodos (en 8 enclosures). Almacenamiento 180TB, servicios profesionales y capacitación.	Paquete	\$12,172,495.00	\$12,172,495.00	\$1,947,599.20	\$14,120,094.20
				TOTAL	\$14,120,094.20

4. REQUERIMIENTOS TECNICOS.

Centro de Datos en Perisur (ADIP)	Características
Procesamiento: Suministro de Infraestructura Hiper Convergente compuesta por 8 nodos (en 8 enclosures).	<p>Solución de virtualización para equipo hiperconvergente con las siguientes características:</p> <p>8 nodos (en 8 enclosures). Especificaciones por nodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2 x Processor 2.2 GHz 10-core Skylake 4114 CPU (30 Cores) ● ● 8 x 32GB DDR4 Memory Module ● ● 1 x 10GbE Dual SFP+ Network Adapter 4 x 3840GB 3.5"-A SSD ● ● 18 x 10TB SSD ● ● Rack de 42U con PDU, redundantes ●



Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> ● 184.320 TB de capacidad usable 3 años de Soporte 24x7 ● Starting capacity/raw capacity (TB) - user provided = 180 ● Starting capacity/raw capacity (GB) = 184,320 ● Capacity after OS Penalty (~7%, capacity OS recognizes) (GB) 165,888 ● Usable capacity based on RAID (RAID 10 assumed) ● Servicios profesionales de instalación y configuración
Servicios Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseño e Implementación ambiente virtualizado ● Configuración e instalación de los 8 servidores hiperconvergentes. ● Diseño e Implementación (Almacenamiento Hiperconvergente) ● Diseño e Implementación Solución de Monitoreo de Infraestructura hiperconvergente.
Capacitación	<p style="text-align: center;">Entrenamiento Oficial</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Virtualizador: instalación, configuración y administración ● Virtualizador: taller de resolución de problemas ● Virtualizador: Implementación y administración ● Virtualizador: taller de resolución de problemas ● Virtualizador: instalación, configuración, administración ● Virtualizador: resolución de problemas y operaciones

Para licenciamiento	
Nombre de la licencia	Data Center para monitoreo del transporte público concesionado.
Tipo de licencia	Libre o de código abierto
Datos de contacto	No aplica
Período de adquisición o prestación de servicio.	Perpetua

6. CONDICIONES DE GARANTÍA

6. CONDICIONES DE GARANTÍA Y/O SOPORTE TÉCNICO (Si es aplicable)
Soporte técnico ante cualquier avería, reparación o servicio y uso del 100% de los equipos por 2 años.

7. ENTREGABLES

7. ENTREGABLES	
Cantidad	Descrita anteriormente
Descripción	Adquisición de Centro de Monitoreo y Control del ORT
Fecha de entrega	Julio, 2019
	Del 15 de Julio 2019 al 1 de Febrero de 2020

ANEXO TÉCNICO #4 - CENTRO DE MONITOREO Y CONTROL.

DATOS GENERALES

Nombre del proyecto	Centro de Monitoreo y Control del ORT	
Nombre del ente público	Órgano Regulador del Transporte (ORT)	
Responsable del proyecto:	Nombre:	Gustavo Alberto Jiménez Vera
	Cargo (Rango mínimo de Subdirección)	Director Ejecutivo de Administración y Supervisión "B"
	Correo Electrónico:	gustavo.jimenez@cdmx.gob.mx
	Teléfono:	55 8662 9603
	Fecha de elaboración:	12/06/2019
Fecha de ejecución	Julio 15, 2019	
Fecha en la que se compromete a hacer llegar el contrato o factura del proyecto.	Julio 15, 2019	

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. OBJETIVOS GENERALES
4. MONTO DE LOS BIENES Y/O SERVICIOS A CONTRATAR
5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS
6. CONDICIONES DE GARANTÍA
7. ENTREGABLES

1. ANTECEDENTES

De acuerdo al Plan estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019, sobre tomar control, monitorear, regular y supervisar el transporte concesionado de manera más eficiente, se pone en marcha un proyecto prioritario de telegestión vía GPS/DPU y un centro de monitoreo para las unidades del transporte público concesionado de la Ciudad de México.

El Gobierno de la Ciudad de México encomendó al Órgano Regulador del Transporte (ORT), organismo público desconcentrado adscrito a la SEMOVI, la coordinación y desarrollo del centro de control y monitoreo del transporte. El ORT trabajará cuatro líneas de acción inmediata:

- 1) Normar, adquirir e instalar tecnología de GPS/DPU, botón de pánico, contador de personas y video cámaras en el parque vehicular de todas las unidades de transporte público concesionado en **situación**

regular, así como coordinar la recepción de información, en tiempo **real**, de unidades que ya cuenten con GPS instalados y a unidades y cumplan con las características normadas, empezando por los 23 corredores de transporte a cargo del ORT.

2) **Conectividad** para la tecnología adquirida de GPS, **botón de pánico**, videocámaras y contador de personas dirigida a la plataforma digital.

3) Integrar una **Plataforma Digital** (i.e. software), que reciba la información en tiempo real de las unidades de transporte que cuenten con un sistema de control y monitoreo; la información que se obtendrá de la instalación de tecnología GPS, y contadores de personas.

4) Implementar en un **Centro de Datos**, el procesamiento, almacenamiento donde los operadores se conectarán para monitorear, administrar y gestionar los datos y/o video de la plataforma digital.

5) Instalar un **Centro de Monitoreo**, donde los operadores estarán monitoreando datos y/o video para reaccionar de manera inmediata ante alarmas, emergencia o eventos, haciendo uso de la plataforma digital.

Lo anterior con la visión a largo plazo de obtener una gestión operacional del transporte, calidad de servicio al usuario, gestión financiera y comercial, de recursos humanos y certificación de competencias, gestión de sustentabilidad, de reportes y facilidad de uso.

2. SITUACIÓN ACTUAL

A pesar de los grandes avances en materia de movilidad en la Ciudad de México, el transporte concesionado en la Ciudad, históricamente, ha tenido fallas en su regulación, control y monitoreo. Recientemente la evolución del modelo hombre-camión a corredores de transporte ayudó a mejorar la gestión social y operativa del transporte, no obstante, las fallas en el servicio del transporte concesionado son notorias, no sólo en faltas a la puntualidad y eficiencia en la operación, sino también se notan problemas en materia de seguridad vial, contaminación atmosférica, y un precario control de las concesiones. La Ciudad de México tiene grandes áreas de oportunidad para mejorar el transporte concesionado.

Por lo que se hace necesario y relevante la creación de un instrumento tecnológico que permita monitorear en tiempo real el parque vehicular del transporte concesionado de la Ciudad, este centro de control generará indicadores con distintas dimensiones, que permitan identificar con precisión los problemas que genera el transporte de pasajero, en términos operativos, ambientales, sociales y económicos, esto para poder incidir en el mejoramiento del sector.

El centro de control y monitoreo del ORT contribuye a tomar un mejor control del transporte público concesionado de la Ciudad de México, para ello requiere la compra de dispositivos GPS/DPU, botón de pánico, contador de pasajeros y videocámaras con el monitoreo de hasta 16,000 unidades de transporte público.

La tecnología a adquirir deberá ser interoperable, flexible, escalable y abierta, de tal forma que permita recibir y mandar información a cualquier plataforma que se diseñe, proveedor que se utilice, tecnología que se integre, y reprogramaciones que se soliciten.



3. OBJETIVOS GENERALES

Un Centro de Monitoreo es el nodo central de gestión en tiempo real, lo cual es imprescindible para el monitoreo de las unidades concesionadas de la Ciudad de México, para su correcta puesta en marcha es necesario que sea equipado con la infraestructura tecnológica suficiente para poder responder a las necesidades de seguridad. El Centro de Monitoreo propuesto, deberá contar con un espacio físico de al menos 100 m2, actualmente el ORT está averiguando el lugar más idóneo para resguardar el Centro de Monitoreo y Control, el cual hospedará la infraestructura diseñado para operar con una disponibilidad al menos de 99.98%.

Las estaciones de trabajo de tipo escritorio virtual (VID) para cada uno de los coordinadores que operarán desde el CM en las oficinas del ORT y se pueda gestionar los aplicativos, tableros y monitoreo de las capas de TI :(Cómputo, Almacenamiento, Seguridad y Red integrados).

El Órgano Regulador de Transporte, alojará los paquetes recibidos por los trackers de las más de 16,000 unidades, para su almacenamiento, y por medio de algoritmos implementados por los desarrolladores, determinará la mejor decisión, según sea el caso, tomando en cuenta que la plataforma deberá cumplir con lo siguiente:

- Deberá permitir desplegar una vista exacta y en tiempo real de cada dispositivo permitiéndole al administrador valorar el estatus de la unidad.
- Deberá ser capaz de agrupar por jerarquías los equipos a monitorear.
- Generar alarmas cuando una determinada variable se exceda.
- Vista de alarmas con orden de criticidad.
- Proporcionar diagnóstico de fallas.
- Envío de Alarmas vía correo electrónico.
- Generación de reportes de eventos y alarmas.
- Generación de reportes de estadísticas básicas de los eventos y alarmas.
- Capacidad de almacenar la información del monitoreo de al menos los últimos 3 meses de operaciones.
- En la ventana de alarmas, cada alarma se podrá diferenciar según la gravedad.
- Se deberá poder definir filtros en las listas de alarmas y eventos para que sólo se muestren las alarmas o eventos seleccionados en la ventana correspondiente.
- Generación de reportes de estadísticas y gráficas.
- Los informes deberán poder exportarse al menos a los siguientes formatos de archivo:
 1. TXT/CSV: el informe exportado se muestra como una tabla en un archivo de texto.
 2. PDF: el informe se exporta a un archivo PDF. El informe exportado se puede ver con cualquier visor de PDF estándar de forma legible

Debido a las características que se han detectado del caso de uso de esta plataforma y el elevado uso de análisis de datos inherente en ella. Es requerido que sea contemplado en una estructura de micro servicio, en donde una base de datos que viva en memoria del sistema de recepción de los paquetes de alimentación del sistema sea quien procese de entrada, esta sea el controlador he inserte los datos a bases de datos relacionales para el resguardo de históricos y procesos de análisis posteriores, a donde consultarán las aplicaciones de plataforma de los transportistas tanto como las aplicaciones móviles para los usuarios usando servicios independientes y escalables cuando sea requerido

4. MONTO DE LOS BIENES.

Centro de monitoreo	Unidad de Medida	Costo	Costo Sin Iva)	IVA	Costo Total
Centro de monitoreo	Paquete	\$4,647,846.54	4,006,764.25	\$641,082.288	\$4,647,846.54
				TOTAL	\$4,647,846.54

5. REQUERIMIENTOS TECNICOS.

Descripción	Unidad de Medida(U.M.)	Cantidad
Pantallas de 60 pulgadas	Pieza	12
WorkStation	Pieza	10
Monitores de 22 pulgadas	Pieza	16
Mobiliario técnico	Pieza	10
Rack	Pieza	2
UPS	Pieza	1
Patch Panel	Pieza	1
Switch	Pieza	4
Enlaces dedicado de interconexión con velocidades de transmisión E1 (300 Mbps) entre el centro de datos principal y con Centro de Monitoreo simétrico	Servicio	24 meses
Cableado de comunicación (HDM Y convertidores)	Pieza	1
Telefonía IP	Servicio	10
Adecuación térmica / eléctrica (Plafón, Tablaroca, Piso, Muro Perimetral, Puerta y Cancelería de cristal al frente, conexión de Aire Acondicionado al existente y acabados en pintura.)	servicio	2
Impresora	Pieza	2
Sistema de control de acceso	Pieza	1

Para licenciamiento	
Nombre de la licencia	Centro de Datos TI para el proyecto de monitoreo del transporte público concesionado vía GPS.
Tipo de licencia	Libre o de código abierto
Datos de contacto	No aplica
Período de adquisición o prestación de servicio.	Perpetua

6. CONDICIONES DE GARANTÍA

6. CONDICIONES DE GARANTÍA Y/O SOPORTE TÉCNICO (Si es aplicable)
Soporte técnico ante cualquier avería, reparación o servicio y uso del 100% de los equipos hasta por 3 años.

7. ENTREGABLES

7. ENTREGABLES	
Cantidad	Descrita anteriormente
Descripción	Adquisición de Centro de Monitoreo del ORT
Fecha de entrega	3 de julio de 2019

ANEXO TÉCNICO #5 - CONECTIVIDAD

DATOS GENERALES

Nombre del proyecto	Centro de Control y Monitoreo del ORT	
Nombre del ente público	Órgano Regulador del Transporte (ORT)	
Responsable del proyecto:	Nombre:	Gustavo Alberto Jiménez Vera
	Cargo (Rango mínimo de Subdirección)	Director Ejecutivo de Administración y Supervisión "B"
	Correo Electrónico:	gustavo.jimenez@cdmx.gob.mx
	Teléfono:	55 8662 9603
	Fecha de elaboración:	26/06/2019
Fecha de ejecución	Julio 15, 2019	
Fecha en la que se compromete a hacer llegar el contrato o factura del proyecto.	Agosto 1, 2019	

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. OBJETIVOS GENERALES
4. MONTO DE LOS BIENES Y/O SERVICIOS A CONTRATAR
5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS
6. CONDICIONES DE GARANTÍA
7. ENTREGABLES

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIACIONES	
DPU	Unidad de procesamiento de datos (Del inglés, <i>Data Processing Unit</i>).
GPS	Sistema de posicionamiento global (Del inglés, <i>Global Positioning System</i>).
HSPA	Del inglés, <i>High Speed Packet Access</i> .
HSPA+	Del inglés, <i>High Speed Packet Access Plus</i> .
HSUPA	Del inglés, <i>High Speed Uplink Packet Access</i> .



LTE	Del inglés, <i>Long Term Evolution</i> .
LTE-A	Del inglés, <i>Long Term Evolution - Advanced</i> .
MIM	Módulo identificador de máquina (Del inglés, <i>Machine Identity Module</i>).
ORT	Órgano Regulador del Transporte.
SEMOVI	Secretaría de Movilidad.
UMTS	Sistema universal de telecomunicaciones móviles (Del inglés, <i>Universal Mobile Telecommunications System</i>).
WCDMA	Acceso múltiple por división de código de banda ancha (Del inglés, <i>Wideband Code Division Multiple Access</i>).

1. ANTECEDENTES

De acuerdo al Plan estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019, sobre tomar control, monitorear, regular y supervisar el transporte concesionado de manera más eficiente, se pone en marcha un proyecto prioritario de telegestión a través de la geolocalización de Unidades de Procesamiento de Datos ("DPU" del inglés, *Data Processing Unit*) a través de GPS y un centro de monitoreo que funcione como sistema de gestión de las unidades del transporte público concesionado de la Ciudad de México.

El Gobierno de la Ciudad de México encomendó al Órgano Regulador del Transporte (ORT), organismo público desconcentrado adscrito a la SEMOVI, la coordinación y desarrollo del centro de control y monitoreo del transporte. El ORT trabajará cuatro líneas de acción inmediata:

1) Adquirir e instalar DPUs con la posibilidad de geolocalización vía GPS, botón de pánico, contador de personas y videocámaras en el parque vehicular de todas las unidades de transporte público concesionado en situación regular, así como coordinar la recepción de información, en tiempo real, de unidades que ya cuenten con DPU con GPS instalados y a unidades que cumplan con las características normadas, empezando por los 23 corredores de transporte a cargo del ORT.

2) Conectividad inalámbrica y móvil que provea la conectividad para los DPUs que sean geolocalizados vía GPS, botón de pánico, videocámaras y contador de personas.

3) Integrar una Plataforma Computacional (i.e., *software*), que reciba y procese la información en tiempo real las unidades de transporte para la información que se obtendrá de la instalación de DPUs con geolocalización vía GPS y contadores de personas que otorgue de esta manera estadísticos en tiempo real para la toma de decisiones.

4) Implementar accesos provenientes del centro de datos, para el procesamiento y almacenamiento donde los operadores se conectarán para monitorear, administrar y gestionar los datos y/o video de la plataforma digital.

5) Instalar un Centro de Monitoreo, donde los operadores estarán evaluando datos y/o video para reaccionar de manera inmediata ante alarmas, emergencia o eventos, haciendo uso de la plataforma digital.

Lo anterior con la visión a largo plazo de obtener una gestión operacional del transporte, calidad de servicio al usuario, gestión financiera y comercial, de recursos humanos y certificación de competencias, gestión de sustentabilidad, de reportes y facilidad de uso.

2. SITUACIÓN ACTUAL

A pesar de los grandes avances en materia de movilidad en la Ciudad de México, el transporte concesionado en la Ciudad, históricamente, ha tenido fallas en su regulación, control y monitoreo. Recientemente la evolución del modelo hombre-camión a corredores de transporte ayudó a mejorar la gestión social y operativa del transporte, no obstante, las fallas en el servicio del transporte concesionado son notorias, no sólo en faltas a la puntualidad y eficiencia en la operación, sino también se notan problemas en materia de seguridad vial, contaminación atmosférica, y un precario control de las concesiones. La Ciudad de México tiene grandes áreas de oportunidad para mejorar el transporte concesionado.

Por lo que se hace necesario y relevante la creación de un instrumento tecnológico que permita monitorear en tiempo real el parque vehicular del transporte concesionado de la Ciudad, este centro de control generará indicadores con distintas dimensiones, que permitan identificar con precisión los problemas que genera el transporte de pasajero, en términos operativos, ambientales, sociales y económicos, esto para poder incidir en el mejoramiento del sector.

El centro de control y monitoreo del ORT contribuye a tomar un mejor control del transporte público concesionado de la Ciudad de México, para ello requiere la compra de dispositivos GPS/DPU, botón de pánico, contador de pasajeros y videocámaras con el monitoreo de hasta 16,000 unidades de transporte público.

La tecnología a adquirir deberá ser interoperable, escalable y abierta, de tal forma que permita recibir y mandar información a cualquier plataforma que se diseñe, proveedor que se utilice, tecnología que se integre, y reprogramaciones que se soliciten.

3. OBJETIVOS GENERALES

CONECTIVIDAD

Adquirir un servicio de conectividad para el hardware de GPS y con tecnología mínima de 3G, de manera enunciativa más no limitativa, UMTS, HSPA, HSPA+ y HSUPA; 4G: LTE, LTE-A; o cualquier otra tecnología que la sustituya y que cuente con cobertura en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México bajo un contrato revocable, sin exclusividad en función de la evaluación integral del servicio (calidad, alcance, cobertura, velocidad y precio), que permita enviar información y alertas con Geolocalización en tiempo real, obteniendo el control del transporte concesionado de la Ciudad de México, a través de la rastreabilidad, monitoreo, regulación y supervisión, en un Centro de Monitoreo, para su aplicación en el 2019 en todo el transporte concesionado regular. Con prioridad de conexión en 4G en, al menos, 90% del tiempo y bajo condiciones de cobertura en borde de celda 3G.

Además a lo anterior se considera un enlace de fibra óptica LAN to LAN entre las oficinas de ORT y el centro de datos del Gobierno de la Ciudad.

4. MONTO DE LOS BIENES.

Cantidad	Descripción	Costo Mensual [MxN]	Costo Unitario/Anual (Contrato por un año) [MxN]	Costo Total (Sin IVA) [MxN]	IVA [MxN]	TOTAL [MxN]
16,000	Plan de datos con un mínimo de 2GB para cada cámara de video-vigilancia	184.35	\$4,424.40	\$70,790,400.00	\$11,326,464.00	\$82,116,864.00
1	Enlace de fibra óptica LAN to LAN, 300 Mbps simétricos	\$215,150.00	\$2,581,800.00	\$2,581,800.00	\$413,088	\$2,994,888.00
					TOTAL	\$85,111,752.00

5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.

No.	Descripción	Unidad de Medida(U.M.)	Cantidad
1	Conectividad inalámbrica y móvil 4G y, en escenarios de borde de celda 3G.	Servicio	16,000
2	Enlace de fibra óptica LAN to LAN, 300 Mbps simétricos	Servicio	1

Vigencia del servicio
1 año, renovable anualmente.

Para licenciamiento	
Nombre de la licencia	Conectividad para la transmisión de datos de las MIMs y Enlace de fibra óptica LAN to LAN.
Tipo de licencia	No aplica
Datos de contacto	No aplica
Período de adquisición o prestación de servicio.	Conectividad anual y en fases a medida que los dispositivos se vayan conectando, se paga en mensualidades y/o al trimestre.



Especificaciones técnicas	
Componente	Descripción
Conectividad	<p>Se necesita instalar un sistema MIMs (del inglés, <i>Machine Identity Module</i>) para conectar los dispositivos de las unidades de transporte público con otros dispositivos, como puede ser la instalación de sistemas de información en tiempo real en los paraderos de transporte concesionado de la Ciudad. Por ende, se necesita contratar la cobertura con algún concesionario o comercializadora de telecomunicaciones móviles para poder enviar los paquetes generados por el DPU en el entendido de enviar la geolocalización del transporte concesionado con una tasa de muestreo de 30 segundos. La activación del botón de pánico se realizará por evento solicitado y por lo tanto, estará desactivada su conectividad en el tiempo restante.</p> <p>La videocámara enviará información de audio y video si y sólo si, es activado el botón de pánico. En este sentido, la transmisión de audio y video será transmitida por 1 minuto de manera ininterrumpida y en alta definición al detonarse este evento. El sensor de contador de personas tomará una muestra cada 30 segundos.</p> <p>Se requiere que la conectividad sea establecida en, al menos, el 90% del tiempo por 4G y en condiciones de borde de celda 3G o el remanente de tiempo.</p> <p>Las conectividad debe ser compatible con el esquema de Bandas de frecuencia comercial operable y aplicable en México para las tecnologías 3G y 4G. Por lo tanto, debe ser interoperable con las siguientes tecnologías y bandas de frecuencias comerciales de telecomunicaciones móviles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Banda 28 (700 MHz) ▪ Banda Celular (800 MHz) ▪ Banda PCS (1,800, 1,900 MHz) ▪ AWS (2,100 MHz) ▪ Banda 2.5 GHz <p>La bolsa de datos de 2 GB mensuales deberá ser asignada, en primera instancia, a las 16,000 unidades de manera unívoca, sin embargo, cada una de las MIMs con su <i>pool</i> de datos podrán ser reasignados de manera ilimitada según el criterio de ORT conforme se vaya requiriendo derivado de las altas, bajas o modificaciones del volumen vehicular sin costo alguno para ORT y a cargo del proveedor de conectividad en cualquier momento que se requiera. En caso de que alguna MIM se reasigne deberá conservar el volumen de datos que tenga disponible y, por consecuencia, debitado hasta el momento del cambio.</p>



Por otro lado,
Diagramas o gráficas de soporte técnico
El centro de monitoreo y control del ORT, hará un contrato abierto para la instalación e implementación de los GPS y la conectividad en las unidades de transporte concesionado de la Ciudad.
Soporte técnico
Se requiere proveer conectividad a los DPU todo el tiempo que las unidades de transporte estén circulando y ofertando servicio, que es en promedio 90 horas a la semana, esta conectividad se requiere por un año de servicio. Por otro lado, se requiere soporte técnico para mantenimiento del enlace de Fibra óptica que va de las oficinas de ORT al centro de datos del Gobierno de la Ciudad con un tiempo de respuesta ante fallas y cortes de fibra óptica, inclusive de casos fortuitos o de fuerza mayor, de 4 horas para reparación en caso contrario se sancionará con el 1% del monto total establecido en el contrato por evento de falla en incumplimiento.

6. CONDICIONES DE GARANTÍA

6. CONDICIONES DE GARANTÍA Y/O SOPORTE TÉCNICO (Si es aplicable)
Garantía a la conectividad de las 16,000 unidades por un año bajo las condiciones de calidad establecidas en el ANEXO TÉCNICO #2 BIS. Para esto, el ganador del concurso deberá otorgar dos MIMs sin costo alguno y con datos ilimitados a efecto de evaluar el cumplimiento de dicho anexo. Para el enlace de fibra óptica, la disponibilidad deberá ser de 99.99% del tiempo y para lo cual el proveedor deberá entregar acceso a la plataforma de gestión a nivel de usuario para su monitoreo y emisión de reportes en tiempo real y sin restricciones de acceso.

7. ENTREGABLES

7. ENTREGABLES	
Cantidad	Conectividad a 16,000 DPU con una bolsa de datos de 2GB mensual por dispositivo.
Descripción	MIM y servicio de conectividad compatible con las distintas redes móviles del país.
Fecha de entrega	Del 1 Agosto 2019 al 1 de Febrero de 2020

ANEXO TÉCNICO #5 BIS - METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD EN SERVICIO MÓVIL PARA CONECTIVIDAD EN MONITOREO DE FLOTILLAS

I. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE CALIDAD DEL SERVICIO MÓVIL PARA LA CONECTIVIDAD DE MONITOREO DE FLOTILLAS

La presente metodología de mediciones del servicio móvil para conectividad de monitoreo de flotillas (en lo sucesivo, la "Metodología") tiene por objeto establecer un procedimiento de mediciones claro, preciso y objetivo para evaluar los parámetros de calidad a que deberán sujetarse los Prestadores del Servicio Móvil en términos del Servicio de Transferencia de Datos.

1. Definiciones. Para efecto de la presente metodología, se entenderá por:

- I. **Evento:** Cada uno de los intentos de Medición programados;
- II. **IMSI:** Identidad Internacional de suscriptor móvil (del inglés, *International Mobile Subscriber Identity*);
- III. **Modelo OSI:** Modelo para la estandarización de sistemas y la interconexión de Sistemas Abiertos (del inglés, *Open System Interconnection*) dividido en siete capas funcionales;
- IV. **Ping:** Herramienta que emplea un eco para detectar la presencia de otro dispositivo o red y cualquier retraso en la comunicación que pudiese ocurrir en la conexión. Esta herramienta permite evaluar el estado, velocidad y calidad de una red;
- V. **Prueba:** Conjunto de eventos que evalúan un Parámetro de Calidad en el Ejercicio de Medición;
- VI. **SIM:** Módulo de Identificación del Suscriptor (del inglés, *Subscriber Identity Module*);

Estas definiciones podrán ser utilizadas en singular o en plural, en masculino o en femenino, de forma indistinta.

Así mismo, se establecen los Parámetros de Calidad del Servicio de Transferencia de Datos que serán evaluados de acuerdo a lo siguiente:

- **Latencia Promedio:** Estimación del tiempo promedio de respuesta de un servicio entre dos puntos específicos (origen y destino) de una red evaluado mediante la diferencia del tiempo de envío hacia el punto destino y el tiempo de recepción en el punto origen de un Paquete de datos a través del ICMP.

$$\text{Latencia Promedio} = \frac{\sum_{i=1}^{O_{Td}} (I_i - J_i)}{O_{Td} - O_{Fd}} \text{ [milisegundos]}$$

Donde

- I_i es el tiempo en que el Paquete de datos es recibido en el intento de sesión FTP i de descarga establecida exitosamente, y;
- J_i es el tiempo en que el Paquete de datos es enviado en el intento de sesión FTP i de descarga establecida exitosamente.

El tiempo de Latencia promedio máximo permitido será de 200 ms, conforme a lo establecido en el Anexo Técnico.

- **Proporción de paquetes perdidos:** Estimación del grado de fiabilidad del Servicio de Transferencia de Datos, en función de la determinación de la proporción de Paquetes de datos perdidos con respecto al total de Paquetes de datos enviados durante la descarga. Se considera un Paquete de datos perdido cuando éste no llega a su destino en el tiempo determinado para dicha prueba en el Anexo I de la presente Metodología.

$$\text{Proporción de paquetes perdidos} = \frac{K}{L} \times 100\%$$

Donde:

- K es el número de Paquetes de datos perdidos, y;
- L es el número total de Paquetes de datos enviados.

La proporción máxima permitida de paquetes perdidos será del 5%, conforme a lo establecido en el Anexo Técnico.

- **Disponibilidad:** Estimación del grado en que un sistema se encuentra en condiciones operables al ser llamado en un momento determinado, con base en la determinación del porcentaje de intentos de establecimiento de sesión fallidos bajo el protocolo FTP. Se consideran intentos de establecimiento de sesiones fallidos aquéllos que no lograron abrir una sesión de datos en el Equipo de Medición al protocolo FTP.

$$\text{Proporción de intentos de sesión fallidos FTP} = \frac{O_{Fd}}{O_{Td}} \times 100\%$$

Donde:

- O_{Fd} es el número de intentos de sesiones fallidos FTP de descarga, y;
- O_{Td} es el número total de intentos de sesiones FTP de descarga.

El grado de disponibilidad mínima permitida será del 95%, conforme a lo establecido en el Anexo Técnico.

- **Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga (*throughput*):** Cantidad promedio de datos cargada por segundo desde el Equipo Terminal Móvil hacia el servidor de pruebas con respecto a la duración de la sesión FTP establecida.

$$\text{Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga} = \frac{\sum_{i=1}^{O_{Fc}} \frac{H'_i}{n'}}{O_{Tc} - O_{Fc}} \left[\frac{\text{Mbits}}{\text{segundo}} \right]$$

Donde:

- H'_i es la cantidad de datos o carga útil (del inglés, *payload*) cargada en Mbits del intento de sesión establecido exitosamente FTP i ;
- n' es la duración en segundos de la sesión FTP establecida;
- O_{Fc} es el número de intentos de sesiones fallidos FTP de carga, y ;
- O_{Tc} es el número total de intentos de sesiones FTP de carga.

La Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga, será de 2 Megabits por segundo, conforme a lo establecido en el Anexo Técnico.

2. Mediciones. El Centro de Conectividad e Infraestructura Tecnológica (en lo sucesivo, el "Centro") realizará los Ejercicios de Medición con el objetivo de evaluar los Parámetros de Calidad para cada uno de los servicios ofrecidos por los Prestadores del Servicio Móvil establecidos en la presentes Metodología. La evaluación de los Parámetros de Calidad se realizará para cada Tecnología de Acceso dentro del área geográfica reportada en los Mapas de Cobertura Garantizada del servicio para las Tecnologías de Acceso 3G, LTE y superiores.

3. Disposiciones Generales. Antes del Ejercicio de Medición, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- I. El Centro llevará a cabo los Ejercicios de Medición dentro de la intersección de los Mapas de Cobertura Garantizada de todos los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales.
- II. El Centro determinará las ubicaciones geográficas donde se llevarán a cabo los Ejercicios de Medición.
- III. No se llevarán a cabo Mediciones en localidades donde 30 días naturales antes de la Medición, se haya reportado alguna interferencia perjudicial o Falla del servicio que pudiera afectar los resultados y, ésta no haya sido resuelta.

4. Evaluación de los Eventos de los Parámetros de Calidad. La evaluación de los Eventos de los Parámetros de Calidad del Servicio Móvil se realizará bajo los siguientes criterios generales:

- II. El Centro llevará a cabo pruebas en el Equipo de Medición para verificar que se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento, previamente al inicio de cada Medición.



- III. Todos los Eventos la presente Metodología se llevarán a cabo exclusivamente en exteriores y al menos a 1.5 metros del nivel de superficie.
- IV. Los Eventos de cada uno de los servicios a ser evaluados serán ejecutados de manera aleatoria y sin previo aviso a los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales en condiciones equivalentes, cuando sea técnicamente factible.
- V. Los Eventos se llevarán a cabo procurando, en la medida de lo posible, abarcar la mayor extensión geográfica.
- VI. Para los Parámetros de Calidad el Equipo Terminal Móvil permanecerá, en la medida de lo posible, en movimiento a velocidades de hasta 60 km/h. El Equipo de Medición deberá tener la funcionalidad de descartar aquellos Eventos que estén fuera del rango de velocidades establecido.
- VII. Cuando el Centro así lo estime conveniente, se podrán realizar Eventos específicos por Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil y/u Operador Móvil Virtual en las localidades que se definan para tales efectos.
- VIII. Los Eventos se realizarán en un horario de las 9:00 a las 21:00 horas (hora aplicable a la zona geográfica de realización del Evento), contemplando los siete días de la semana.
- IX. Durante la Medición se deberán ejecutar Eventos para verificar el perfil que tenga asignado la SIM y su respectivo IMSI con respecto a la calidad de servicio a nivel capa 3 del modelo OSI.

5. Equipo de Medición. Se establecen las características del Equipo de Medición de conformidad con lo siguiente:

- I. El Equipo de Medición contará con la posibilidad de ser instalado en vehículos y/o estructuras fijas para realizar los Eventos en movimiento, en puntos fijos o combinando ambas modalidades.
- II. El Equipo de Medición almacenará automáticamente la información obtenida de los Eventos y contará con respaldo en dispositivos externos de mayor capacidad.
- III. El Equipo de Medición tendrá un sistema de posicionamiento global (del inglés, *Global Positioning System* o GPS) que permita conocer y registrar la ubicación y la velocidad del vehículo para cada uno de los Eventos.
- IV. El Equipo de Medición deberá conservarse en óptimas condiciones de operación por medio de programas de mantenimiento y cumplir con la normatividad aplicable.
- V. Una vez iniciada la Medición correspondiente, las características técnicas del *software* y *hardware* del Equipo de Medición se mantendrán sin cambios hasta la conclusión de la misma.
- VI. El Equipo de Medición deberá tener la capacidad de realizar mediciones de las Tecnologías de Acceso ofrecidas por los Prestadores del Servicio Móvil.
- VII. El Equipo de Medición deberá permitir la creación flexible de los Eventos, de igual manera, deberá permitir el uso de plantillas para la reutilización de los mismos.

6. Evaluación del Servicio de Transferencia de Datos. Se establecen las características de evaluación del Servicio de Transferencia de Datos de conformidad con lo siguiente:

- I. Los Eventos de evaluación de los Parámetros de Calidad del Servicio de Transferencia de Datos se llevarán a cabo de manera simultánea a todos los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales en condiciones equivalentes para cada Tecnología de Acceso. Cuando el Centro así lo estime conveniente, se podrán realizar Eventos específicos por Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil u Operador Móvil Virtual en las localidades, Tecnologías de Acceso y Servicios que se definan para tales efectos.
- II. Para el caso de la evaluación de la Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga, el archivo será transferido a un servidor de pruebas con amplia capacidad para soportar el tráfico de grandes volúmenes de información, gestionado por el Centro; por sesión de FTP no podrá ser comprimible y tendrá un tamaño de 10 Megabytes el cual deberá ser almacenado en los Equipos de Medición antes de cada Medición.
- III. El tiempo máximo para el establecimiento del servicio IP será de 15 segundos contados a partir de que se inicia el Evento correspondiente. En caso de que se supere dicho tiempo, se considerará como sesión fallida.
- IV. El tiempo máximo para el inicio exitoso de una sesión de FTP será de 10 segundos contados a partir de que se haya establecido el servicio IP.
- V. El tiempo para evaluar la Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga será de 10 segundos, medidos a partir del inicio exitoso de cada sesión de FTP correspondiente. En caso de que la sesión de FTP sea interrumpida, se tomará en cuenta la cantidad de datos que haya logrado ser cargada en dicha sesión. La cantidad de datos cargada, medida en Megabytes, será promediada en los 15 segundos que dura la Prueba para determinar la Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga.
- VI. El tiempo máximo para la Medición de la Latencia será de 10 segundos. La evaluación de la Latencia se efectuará mediante el protocolo ICMP, a través de un Ping a un servidor de pruebas definido por el Centro y que garantice la equidad en las mediciones.
- VII. Los Eventos para el Servicio de Transferencia de Datos, se harán forzando los Equipos Terminales Móviles a cada Tecnología de Acceso evaluada.

7. Sanciones. Las sanciones por incumplimiento se determinarán con base en el 1% de las ganancias establecidas en el contrato.

Ciudad de México a 26 de junio de 2019

CDMX/ADIP/DGCCIT/0286/2019



26 JUN. 2019

RECIBIDO

MAURICIO FIGUEROA TORRES
DIRECTOR DE POLÍTICA INFORMÁTICA Y DICTAMINACIÓN
DEL CENTRO DE NORMATIVIDAD TECNOLÓGICA
DE LA AGENCIA DIGITAL DE INNOVACIÓN PÚBLICA

P R E S E N T E

La que suscribe en ejercicio de las facultades que me confiere el artículo 36 fracción X, L y LI de la Ley de Innovación y Operación Digital para la Ciudad de México, así como el artículo 282 fracción VI del Reglamento Interior del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México, me dirijo a Usted respetuosamente para lo siguiente:

Hago referencia su oficio identificado como **ADIP/CNT/DPI/192/2019** con fecha del 25 de junio de 2019, mediante el cual se solicita opinión técnica del Centro de Conectividad e Infraestructura Tecnológica (en lo sucesivo, el "Centro"), sobre la solicitud del Organismo Regulador del Transporte de la Ciudad de México para el "Proyecto de Monitoreo del Transporte Público concesionado a través de GPS".

Al respecto, el Centro que tengo a bien representar está facultado para emitir la presente opinión técnica relativa a los servicios de telecomunicaciones solicitados por la dependencia, como parte integral del proceso de dictaminación del Centro de Normatividad Tecnológica.

En ese tenor, se señala que de la información proporcionada por la entidad solicitante se puede inferir que, en términos de conectividad, el proyecto consta de lo siguiente:

- 1) Conectividad para la operación de 16,000 terminales GPS/DPU, contador de pasajeros, botón de pánico y videocámaras,
- 2) Suministro, instalación y puesta en operación de 16,000 MIMs para los dispositivos en las unidades de transporte.
- 3) Enlace de fibra óptica de 300 Mbps simétrico que conecta el centro de monitoreo de ORT con el centro de datos del Gobierno de la Ciudad de México.

Es menester señalar, que los sistemas de video vigilancia y monitoreo remoto, solicitados por el órgano requiriente, representan un medio de seguridad eficiente que

permitirá garantizar la integridad de los usuarios, permitiendo establecer un vínculo directo entre las autoridades de seguridad pública y el centro de monitoreo, mencionado en la información presentada, agilizando de esta forma la triangulación de envío de información en situaciones de emergencia. Lo anterior en aras de garantizar el respeto al principio fundamental de la seguridad y la vida.

Ahora bien, tomando en cuenta la importancia de la necesidad de brindar vigilancia a los ciudadanos de manera eficiente y en tiempo real, así como el hecho de que los documentos que acompañan la solicitud correspondiente, no se desprende contraindicación técnica alguna, hago de su conocimiento, que el Centro de Conectividad e Infraestructura Tecnológica, emite la presente **opinión favorable** respecto a lo solicitado por el órgano requirente.

No obstante lo anterior, es importante señalar que los servicios que, en su caso, sean contratados deberán emplear equipos y sistemas que cumplan con las características de interoperabilidad¹, escalabilidad² y acceso abierto³, y deberán prever el uso eficiente de la infraestructura activa y pasiva existente.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

ZAIRA YVETTE PÉREZ SALINAS
DIRECTORA GENERAL DEL
CENTRO DE CONECTIVIDAD E
INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO POR
EL ARTÍCULO 19 FRACCIÓN V DEL
REGLAMENTO INTERIOR DEL PODER
EJECUTIVO Y DE LA ADMINISTRACIÓN
PÚBLICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO, FIRMA
POR AUSENCIA EN SUPLENCIA, EL MTR.
JANAI ABRAHAM MENDOZA SOSA.



DIRECTOR DE GOBERNANZA DE LA
INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y
RELACIONES CON LA AUTORIDAD

¹ Interoperabilidad: Capacidad de un componente, sistema o desarrollo tecnológico para utilizar o intercambiar información, de forma total o parcial y mutuamente utilizar la información que ha sido intercambiada.

² Escalabilidad: Es la propiedad de aumentar la capacidad de trabajo o de tamaño de un sistema sin comprometer el funcionamiento y calidad.

³ Acceso abierto: Todo aquel componente, sistema, desarrollo tecnológico o contenido digital cuyo contenido está disponible de forma gratuita, permitiendo a cualquier usuario leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o usarlo con cualquier propósito legal, sin ninguna barrera financiera, legal o técnica.