

**COMISIÓN DE PRESUPUESTO, FINANZAS Y TRIBUTACIÓN  
-EJE DE GOVERNABILIDAD E INSTITUCIONALIDAD-**

ORDENANZA	FECHA	SUMILLA
PRIMER DEBATE		
SEGUNDO DEBATE		
OBSERVACIONES:		

Señor Alcalde, para su conocimiento y del Concejo Metropolitano de Quito, remitimos a usted el siguiente informe emitido por la Comisión de Presupuesto, Finanzas y Tributación, con las siguientes consideraciones:

**1.- ANTECEDENTES:**

**1.1.-** Con oficio No. 0000623 de 26 de abril de 2018, el Administrador General del MDMQ, remite a la Ministra de Economía, su pronunciamiento sobre el crédito aprobado por el Concejo Metropolitano en sesión ordinaria del jueves 22 de febrero de 2018.

**1.2.-** Mediante memorando No. SGG-2018-0077 de 1 de junio de 2018, el Ing. José Chamorro, Subgerente General de la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito, remite al Gerente General, Ing. Mauricio Peña, el Informe Técnico para la Adquisición de Buses Eléctricos.

**1.3.-** Mediante oficio No. EPMPQ-GG-0725 18 de 4 de junio de 2018, el Gerente General de la Empresa de Pasajeros, poner en conocimiento del Secretario de Movilidad, el informe en referencia.

**1.4.-** Con oficio No. SM-2018-997 de 7 de junio de 2018, el Secretario de Movilidad, solicita al Administrador General, se inicie el proceso de adquisición de 50 trolebuses y 20 biarticulados.

**1.5.-** Mediante oficio No. MEF-SFP-2018-0296-O de 4 de julio de 2018, el Econ. Gonzalo Maldonado, Subsecretario del Financiamiento Público del Ministerio de Finanzas, emite su pronunciamiento respecto de la solicitud referida en el numeral 1.1. del presente informe, mismo que en su parte pertinente indica:

*"(...) que dado que la operación que realizaría el GAD Municipal del Distrito Metropolitano de Quito, supera el 0,15% del Presupuesto General del Estado, se deberá contar con la autorización del Comité de Deuda y Financiamiento."*

1.6.- En sesión ordinaria realizada el día 16 de julio de 2018, la Comisión de Presupuesto, Finanzas y Tributación, resolvió poner en consideración del Concejo Metropolitano el expediente en referencia para su conocimiento y resolución.

## 2.- INFORMES TÉCNICOS

2.1.- Mediante oficio SGP-2018-0700 de 25 de junio de 2018, el Secretario General de Planificación, remite su informe al respecto, mismo que en su parte pertinente señala:

*“En relación al requerimiento remito el informe favorable programático de la Secretaría General de Planificación (...)*”

2.2.- Mediante informe DMF-DIR-No. 0004 de 26 de junio de 2018, la Ing. Rosa Chávez, Directora Metropolitana Financiera, emite su informe, mismo que en sus partes pertinentes indica:

*“(...) 3.3 En la actualidad, la flota de trolebuses está por cumplir los 20 años de servicio encontrándose únicamente el 48% operativa. Además. Existe la dificultad en la adquisición de repuestos, componentes eléctricos y mecánicos, lo que hace necesario la repotenciación del sistema de buses administrado por la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito, con la finalidad de garantizar los niveles de servicio al usuario. (...)*

*3.5. Con el propósito de aprovechar las oportunidades que se presentan en la comercialización de vehículos de transporte público de pasajeros, se podría acceder a un crédito de proveedor en condiciones financieras de mercado, privilegiando en su orden, monto del anticipo, la tasa de interés, el plazo, el período de gracia, aspectos que permitirían evaluar la ofertas económicas que se presenten al momento de la licitación. (...)*

*3.7 Con los antecedentes anotados, se recomienda el financiamiento para la adquisición de los buses eléctricos mediante un crédito de proveedores en condiciones de mercado. (...)*

2.3.- Con oficio No. 0001040, el Administrador General Subrogante, remite el Acta Resolutiva No. 003-2018, de 6 de julio de 2018, misma que en su parte principal señala:

*“1.- Dar por conocidos, analizados y evaluados los informes de la Directora Metropolitana Financiera, del Procurador Metropolitano y del Secretario General de Planificación, en base a la información técnica proporcionada por la Secretaría de Movilidad, remitiéndose al texto escrito de dichos informes que se adjuntan a esta Acta; así como el pronunciamiento del Ministerio de Economía y Finanzas, en el sentido de que la operación de endeudamiento por USD 134.3 millones de dólares americanos requiere de autorización del Comité de Deuda y Financiamiento del Estado, lo que estaría supeditado a no sobrepasar el 40% del PIB del conjunto de las entidades del Sector Público. Además, conforme el oficio MEF-SRF-2018-0281-0 de 20 de abril de 2018, el cambio en la metodología de cálculo de los índices de endeudamiento, que incluye la deuda flotante, motivaría excederse de dichos límites.*”

2.- Sobre la base del pronunciamiento del Ministerio de Economía y Finanzas, recomendar al señor Alcalde el desistimiento del crédito por US\$ 134.380.864,25 más los costos de estructuración y gastos de operación, que fue aprobado por el Concejo Metropolitano de Quito.

3.- De acuerdo con la documentación presentada, recomendar a la Comisión de Presupuesto y Finanzas del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, el financiamiento para la adquisición de 50 trolebuses y 20 buses articulados eléctricos, por el valor referencial de US\$ 32.895.000,00 previo el desistimiento de la operación de endeudamiento citada en el numeral anterior.

4.- Elevar a conocimiento del señor Alcalde Metropolitano, a través del Presidente del Comité esta Acta y los informes que soportan la viabilidad financiera.

5.- Recomendar se proceda con el trámite legal correspondiente para la aprobación pertinente del Concejo Metropolitano."

### 3.- INFORME LEGAL:

Mediante oficio referencia expediente No. 2241-2018, de 29 de junio de 2018, el Dr. Gianni Frixone Enríquez, Procurador Metropolitano encargado, emite su criterio legal, mismo que en su parte pertinente indica:

*"(...) es criterio de esta Procuraduría Metropolitana que jurídicamente sólo cuando se cuenten con dichos informes, el Comité de Deuda y Financiamiento del Distrito Metropolitano de Quito, en calidad de instancia asesora de la Alcaldía Metropolitana, podrá proceder a realizar el análisis de la información y evaluación de proyectos, procesos y operaciones en materia de endeudamiento y financiamiento del que se halla encargado, los que siempre que cumplan con lo preceptuado en la Ley para el efecto, le permitirán emitir la resolución respectiva."*

### 3.- DICTAMEN DE LA COMISIÓN:

#### 3.1.- DICTAMEN DE MINORÍA:

La integrante de la Comisión de Presupuesto, Finanzas y Tributación abajo suscrita, en sesión ordinaria de 16 de julio de 2018, luego de analizar el punto relacionado con la Resolución No. C027 del Concejo Metropolitano relacionada con la autorización al señor Alcalde Metropolitano para la obtención de un crédito, más el porcentaje correspondiente a la comisión de estructuración y gastos de operación, para el financiamiento de los proyectos priorizados por la Administración Municipal, con fundamento en los artículos 87 literal d) y 323 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización; y, artículo 45 de la Ordenanza Metropolitana No. 003, emite **DICTAMEN DESFAVORABLE** para que el Concejo Metropolitano de Quito autorice el financiamiento para la adquisición de 50 trolebuses y 20 biarticulados eléctricos.

Atentamente,

  
Ivone Von Lippke  
Concejal Metropolitana

### 3.2.- DICTAMEN DE MAYORÍA:

Los integrantes de la Comisión de Presupuesto, Finanzas y Tributación abajo suscritos en sesión ordinaria de 16 de julio de 2018, luego de analizar el punto relacionado con la Resolución No. C027 del Concejo Metropolitano relacionada con la autorización al señor Alcalde Metropolitano para la obtención de un crédito, más el porcentaje correspondiente a la comisión de estructuración y gastos de operación, para el financiamiento de los proyectos priorizados por la Administración Municipal, con fundamento en los artículos 87 literal d) y 323 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización; y, artículo 45 de la Ordenanza Metropolitana No. 003, emite **DICTAMEN FAVORABLE** para que el Concejo Metropolitano de Quito 1.- Deje sin efecto la Resolución No. C27 de 22 de febrero de 2018, por medio de la cual se resolvió autorizar al señor Alcalde Metropolitano la obtención de un crédito por USD 134.380.864,25, más el porcentaje correspondiente a la comisión de estructuración y gastos de operación para proyectos del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito; y, 2.- Autorice el financiamiento para la adquisición de 50 trolebuses y 20 biarticulados eléctricos.

Dictamen que la Comisión pone en su consideración.

Atentamente,

  
Sr. Marco Ponce Roos  
**Presidente de la Comisión de  
Presupuesto, Finanzas y Tributación**

  
Sr. Jorge Albán  
Concejal Metropolitano

Adjunto expediente.

<b>Acción:</b>	<b>Responsable:</b>	<b>Unidad:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Sumilla:</b>
Elaborado por:	RDelgado	GC	25/07/2018	

Secretaría General del Concejo Metropolitano de Quito					
Registro Entrega Expedientes					
Concejal	Fecha entrega			Fecha devolución	
Marco Ponce					
Jorge Albán					
Ivone Von Lippke					
Entrega Alcaldía Metropolitana	Fecha			Recepción	

Quito, **13 JUL 2018**  
Oficio No. **0001040**

Ingeniero  
Marco Ponce  
Concejal del Distrito Metropolitano de Quito  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE PRESUPUESTO  
FINANZAS Y TRIBUTACIÓN  
En su Despacho

De mi consideración:

Me permito adjuntar para el pronunciamiento de la Comisión que usted preside, copia del Acta Resolutiva No. 003-2018 de 6 de julio del año en curso, a través de la cual los miembros del Comité de Deuda y Financiamiento del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, resolvieron conocer, analizar y evaluar los informes presentados por la Procuraduría Metropolitana, Dirección Metropolitana Financiera y de la Secretaría General de Planificación, de acuerdo con la información técnica proporcionada por la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros - EPMTTP y remitida por la Secretaría de Movilidad, como ente rector; así como el pronunciamiento del Ministerio de Economía y Finanzas, respecto al registro de la operación de endeudamiento por 134.3 millones de dólares americanos, y el cambio en la metodología de cálculo de los índices de endeudamiento; en base de lo cual resolvieron recomendar el financiamiento para la adquisición de 50 trolebuses y 20 buses articulados eléctricos, previo el desistimiento del préstamo antes indicado.

Atentamente,

  
Ramiro Viteri Casares  
ADMINISTRADOR GENERAL (S).  
Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

Anexo: lo indicado.

SECRETARÍA CONCEJALIA	RECIBIDO: <i>Cedlen</i>
	FECHA: <i>130718</i>
	HORA: <i>13h20</i>
MARCO PONCE ROOSZ CONCEJAL	FIRMA: <i>Cedlen</i>
	<b>QUITO</b> ALCALDÍA

ADMINISTRACIÓN  
**GENERAL**

## COMITÉ DE DEUDA Y FINANCIAMIENTO

### ACTA RESOLUTIVA No. 003-2018

El Comité de Deuda y Financiamiento considerando:

Que, el artículo 289 de la Constitución de la República del Ecuador prescribe que: "La contratación de deuda pública en todos los niveles del estado se regirá por las directrices de la respectiva planificación y presupuesto, y será autorizada por un comité de deuda y financiamiento de acuerdo con la ley, que: definirá su conformación y funcionamiento (...)".

Que, el artículo 291 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que: "Los órganos competentes que la Constitución y la ley determinen realizarán análisis financieros, sociales y ambientales previos del impacto de los proyectos que impliquen endeudamiento público, para determinar su posible financiación (...)".

Que, el artículo 125 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas establece los límites al endeudamiento para los gobiernos autónomos descentralizados.

Que, de conformidad con la Resolución de Alcaldía No. 0012 del 28 de septiembre de 2012, se conformó el "Comité de Deuda y Financiamiento del Distrito Metropolitano de Quito".

Que, el numeral 1 del artículo 3 de la Resolución antes referida señala que: "los funcionarios directivos que conforman el Comité tendrán a su cargo, dentro del ámbito de sus competencias que a cada uno le corresponde, el análisis y evaluación de los aspectos técnicos, financieros y jurídicos, de las propuestas de endeudamiento público y financiamiento del Distrito (...)".

Que, de conformidad con el numeral 2 del artículo 3 de la Resolución indicada, se establece como uno de los deberes del Comité en su literal e): "informar motivadamente al Alcalde Metropolitano y a los demás órganos, organismos y dependencias metropolitanas con competencias en la materia respecto del análisis, evaluación de los antecedentes, procedimientos e información relacionados con la contratación y administración del endeudamiento público o financiamiento propuesto".

Que, con oficio No. SM-2018-0997 de 7 de junio de 2018, la Secretaría de Movilidad traslada para conocimiento del Comité de Deuda y Financiamiento de la Municipalidad, el oficio No. EPMPQ-GG-0725-18 de 4 de junio del año en curso, en el que el señor Gerente General de la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito, adjunta el Memorando No. SGG-2018-077 de 1 de junio 2018 en los que se justifica la necesidad de renovar la flota de trolebuses por el cumplimiento de su vida útil, a fin de que se viabilice su financiamiento.

Que, con oficio No. 0924 de 20 de junio de 2018, el Administrador General del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, remite la documentación que ha sido presentada al Comité de Deuda y Financiamiento, con el propósito de que se emitan los respectivos informes técnico, financiero y jurídico, según el ámbito de su competencia.

Que, mediante oficio No. 0759 de 5 de julio de 2018, la Directora Metropolitana Financiera, en su calidad de Secretaria del Comité de Deuda y Financiamiento, convoca a los integrantes de dicho comité a la reunión a celebrarse el día viernes 6 de julio de 2018, a las 15h00, en la sala de sesiones de la Administración General.

Que, la Secretaría de Movilidad, conforme lo determina la Resolución A 0010 de 31 de marzo de 2011, es la encargada de coordinar las actividades y supervisar desde la perspectiva programática los proyectos y/o planes

a cargo de las empresas de su sector, sin perjuicio de los niveles de desconcentración y/o autonomía que se les hubiere asignado en el acto de su creación.

Que, con oficio No. SGP-2018 -0700 de 25 de junio de 2018 el Secretario General de Planificación anexa el informe técnico No. SGP-DMP-2018-016 y el Memorando No. DMPD-048-2018 de 25 de junio de 2018, en los que se concluye que el proyecto a financiarse apunta al cumplimiento de los objetivos estratégicos planteados en el Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015 – 2025; así como al Plan Operativo Anual POA 2018.

Que, mediante expediente No. 2241-2018 de 29 de junio de 2018, el Procurador Metropolitano emite su pronunciamiento en el sentido de que cuando se cuente con los informes de la Dirección Metropolitana Financiera y de la Secretaría de Planificación, el Comité podrá emitir la resolución respectiva.

Que, con Informe DMF-DIR-No.004 de 26 de junio de 2018, la Directora Metropolitana Financiera, comunica que los límites de endeudamiento del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito se encontrarían dentro de los límites definidos en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas y recomienda el financiamiento para la adquisición de los buses eléctricos mediante un crédito de proveedor en condiciones de mercado.

Que, en Comité de Deuda del 6 de julio del presente año, una vez conocidos los informes de la Dirección Metropolitana Financiera, de la Secretaría de Planificación y de la Secretaría de Movilidad, la Procuraduría Metropolitana emite criterio favorable para continuar con el proceso de endeudamiento para la adquisición de los 50 trolebuses y 20 buses articulados eléctricos.

Que, en atención a la consulta formulada por el Administrador General, constante en el oficio No. 623 de 26 de abril de 2018, relacionado con el registro de la operación de endeudamiento por US\$ 134.380.864,25; el Ministerio de Economía y Finanzas, con oficio No. MEF-SFP-2018-0296-O de 4 de julio de 2018, señala que dicha operación debe considerarse en conjunto con el saldo de la deuda pública realizada por las otras entidades y organismos del sector público y que no deberá sobrepasar el 40% del PIB, además que la operación que realizaría el GAD Municipal supera el 0,15% del Presupuesto General del Estado, por lo que deberá contar con la autorización del Comité de Deuda y Financiamiento del Estado.

Que, con oficio MEF-SRF-2018-0281-0 de 20 de abril de 2018, el Ministerio de Economía y Finanzas, entre otros aspectos, señala que para el cálculo de los límites de endeudamiento se deberá considerar el saldo total de la deuda pública incluida la deuda flotante vigente a la fecha.

En base a las atribuciones del Comité de Deuda y Financiamiento, según la Resolución A 0012, por unanimidad los miembros del Comité,

**RESUELVEN:**

1.- Dar por conocidos, analizados y evaluados los informes de la Directora Metropolitana Financiera, del Procurador Metropolitano y del Secretario General de Planificación, en base a la información técnica proporcionada por la Secretaría de Movilidad, remitiéndose al texto escrito de dichos informes que se adjuntan a esta Acta; así como el pronunciamiento del Ministerio de Economía y Finanzas, en el sentido de que la operación de endeudamiento por USD 134.3 millones de dólares americanos requiere de autorización del Comité de Deuda y Financiamiento del Estado, lo que estaría supeditado a no sobrepasar el 40% del PIB del conjunto de las entidades del Sector Público. Además, conforme el oficio MEF-SRF-2018-0281-0 de 20 de abril de 2018, el cambio en la metodología de cálculo de los índices de endeudamiento, que incluye la deuda flotante, motivaría excederse de dichos límites.



2.- Sobre la base del pronunciamiento del Ministerio de Economía y Finanzas, recomendar al señor Alcalde el desistimiento del crédito por US\$ 134.380.864,25 más los costos de estructuración y gastos de operación, que fue aprobado por el Concejo Metropolitano de Quito.

3.- De acuerdo con la documentación presentada, recomendar a la Comisión de Presupuesto y Finanzas del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, el financiamiento para la adquisición de 50 trolebuses y 20 buses articulados eléctricos, por el valor referencial de US\$ 32.895.000,00 previo el desistimiento de la operación de endeudamiento citada en el numeral anterior.

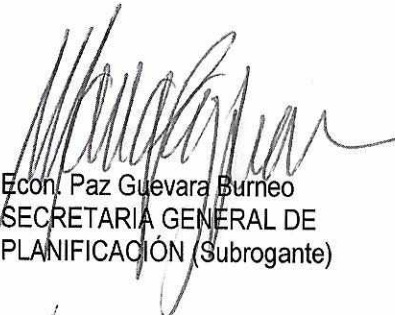
4.- Elevar a conocimiento del señor Alcalde Metropolitano, a través del Presidente del Comité esta Acta y los informes que soportan la viabilidad financiera.

5.- Recomendar se proceda con el trámite legal correspondiente para la aprobación pertinente del Concejo Metropolitano.

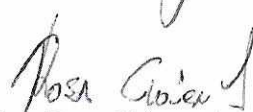
Siendo las 16h15 del día 6 de julio de 2018, se aprueban los puntos tratados y se levanta la sesión.

Para constancia de lo actuado firman cada uno de los miembros en el ámbito de sus competencias por duplicado.

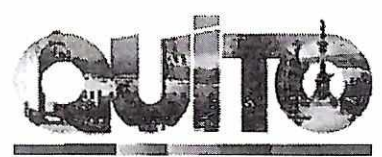
  
Econ. Miguel Dávila Castillo  
ADMINISTRADOR GENERAL  
Y PRESIDENTE DEL COMITÉ

  
Econ. Paz Guevara Burneo  
SECRETARIA GENERAL DE  
PLANIFICACIÓN (Subrogante)

  
Ing. Nicolay Castellanos Ayala  
DELEGADO SECRETARIA DE MOVILIDAD

  
Ing. Rosa Chávez López  
DIRECTORA METROPOLITANA FINANCIERA (E)  
SECRETARIA DEL COMITÉ DE DEUDA Y  
FINANCIAMIENTO

2018 - 083171



PROCURADURÍA METROPOLITANA

ADMINISTRACIÓN GENERAL  
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO  
RECIBIDO 29 JUN 2018

Expediente No. 2241-2018  
Ticket GDOC No. 2018-083171

29 JUN 2018

RECIBIDO 29 JUN 2018  
D.M. de Quito,

Señor  
Miguel Dávila Castillo  
ADMINISTRADOR GENERAL  
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO  
Presente.-

De mi consideración:

En atención a su Oficio No. 0000924 de 20 de junio de 2018, cúpleme manifestar lo siguiente:

**I. Competencia:**

De conformidad a la Resolución A 004 de 12 de febrero de 2015 y el encargo efectuado por el señor Alcalde del Distrito Metropolitano de Quito, mediante acción de personal No. 51-751 de 12 de enero de 2016, quien suscribe es competente, en calidad de Procurador Metropolitano encargado, para emitir el siguiente criterio.

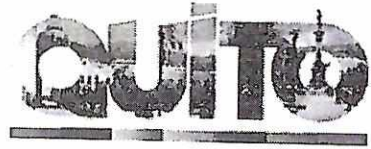
**II. Petición:**

Mediante Oficio No. 0000924 de 20 de junio de 2018, recibido en esta Dependencia el 21 de junio de 2018, a las 10H50, suscrito por usted, en su calidad de Administrador General, se expresa:

*“Mediante Resolución No. A 0012 de 28 de septiembre de 2012, se crea el Comité de Deuda y Financiamiento del Distrito Metropolitano de Quito, como instancia asesora de la Alcaldía y de los demás órganos, organismos y dependencias metropolitanas con competencias en la materia, el mismo que tiene a su cargo el análisis de la información y evaluación de los proyectos, procesos y operaciones en materia de endeudamiento y financiamiento.*

*Con la finalidad de que se remita a esta Administración General el respectivo informe técnico, financiero y jurídico, según el ámbito de su competencia, acompañe el oficio No. SM-2018-0997 de 7 de junio de 2018, a través del cual el señor Secretario de Movilidad traslada para conocimiento del referido Comité, el oficio No. EPMPQ-GG-0725-18 de 4 de junio de 2018, al que se adjunta el Memorando No. SGG-2018-0077 de 1 de junio del año en curso, que contiene el informe técnico actualizado sobre la adquisición de 50 trolebuses y 20 buses eléctricos articulados.”*

**III. Antecedentes:**



PROCURADURÍA  
METROPOLITANA

- 1) Mediante Memorando No. SGG-2018-0077 de 1 de junio de 2018, el Ing. José Chamorro, Subgerente General de la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito, traslada para conocimiento del Ing. Mauricio Peña, Gerente General de la EPMTTP, en atención al Memorando No. GG-162-2018 de fecha 16 de mayo de 2018 referente a la solicitud de remitir un informe técnico actualizado para la adquisición de buses eléctricos, un informe actualizado del “Proyecto para la Adquisición de Cincuenta (50) Trolebuses y Veinte (20) Buses Eléctricos” (en 142 fojas) para su revisión.
- 2) A través de Oficio No. EPMTTPQ-GG-0725-18 de 04 de junio de 2018, el señor Mauricio Peña R., Gerente General de la EPMTTP, remite al Ing. Alfredo León, Secretario de Movilidad, en atención al Oficio No. 0000709 de 11 de mayo de 2018 a través del cual la Administración General solicita a la Secretaría de Movilidad remitir un informe actualizado sobre la adquisición de buses eléctricos, remite al Gerente General de la EPMTTP el informe técnico solicitado con las actualizaciones realizadas por la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros.
- 3) Mediante Oficio No. SM-2018-0997 de fecha 07 de junio de 2018, remitido por el Ing. Alfredo León Banderas, Secretario de Movilidad, al Econ. Miguel Dávila Castillo, Administrador General del MDMQ, textualmente le informa que:

*“(...) Del análisis del precitado informe, ésta Secretaría como entidad rectora manifiesta la aprobación a este pedido, con las siguientes modificaciones:*

- *Banco de baterías para los buses articulados eléctricos: se exige una autonomía mínima de 100 KM a plena carga; mientras que la operación diaria en los corredores en donde van a circular los antes mencionados buses es de alrededor de 250 km, y tomando en cuenta que en las proformas presentadas las unidades tienen una autonomía mayor a 200 km y no se modificaría su precio, se deberá exigir que la autonomía de las baterías sea de al menos 200 km, efectuando la carga oportuna en las estaciones cuando sea necesario, para garantizar el cumplimiento de operación de los 250 km diarios.*

*Adicionalmente, cabe mencionar que la presente adquisición forma parte del Proyecto de Mejoramiento del Servicio en el Sistema Integrado de Transporte Público, que se encuentra debidamente registrada en el Banco de Proyectos de la Secretaría de Movilidad, como medio de verificación se adjunta el perfil de proyectos impreso del Sistema Mi Ciudad.*

*Finalmente, tomando en cuenta lo descrito, solicitamos a usted el inicio del proceso de adquisición de buses, y se gestione el requerimiento ante el Comité de Deuda y Financiamiento que usted preside.”*



PROCURADURÍA  
METROPOLITANA

- 4) A través de Oficio No. 0000924 de 20 de junio de 2018, el Econ. Miguel Dávila, Administrador General, solicita a la Procuraduría Metropolitana, Secretaría de Planificación y Dirección Metropolitana Financiera, el informe técnico, financiero y jurídico, según el ámbito de su competencia, para lo cual adjunta el Oficio No. SM-2018-0997 de 7 de junio de 2018, a través del cual el señor Secretario de Movilidad traslada para conocimiento del referido Comité, el Oficio No. EPMTQP-GG-0725-18 de 4 de junio de 2018, al que se adjunta el Memorando SGG-2018-0077 de 1 de junio de 2018, que contiene el informe técnico actualizado sobre la adquisición de 50 trolebuses y 20 buses eléctricos articulados.

#### IV. Base legal:

- **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**

*“Art. 238.- Los gobiernos autónomos descentralizados gozarán de autonomía política, administrativa y financiera, y se regirán por los principios de solidaridad, subsidiariedad, equidad interterritorial, integración y participación ciudadana. ...”*

*“Art. 289.- La contratación de deuda pública en todos los niveles del Estado se regirá por las directrices de la respectiva planificación y presupuesto, y será autorizada por un comité de deuda y financiamiento de acuerdo con la ley, que definirá su conformación y funcionamiento. El Estado promoverá las instancias para que el poder ciudadano vigile y audite el endeudamiento público.”*

*“Art. 291.- Los órganos competentes que la Constitución y la ley determinen realizarán análisis financieros, sociales y ambientales previos del impacto de los proyectos que impliquen endeudamiento público, para determinar su posible financiación. Dichos órganos realizarán el control y la auditoría financiera, social y ambiental en todas las fases del endeudamiento público interno y externo, tanto en la contratación como en el manejo y la renegociación.”*

- **CÓDIGO ORGÁNICO DE PLANIFICACIÓN Y FINANZAS PÚBLICAS, COPFP**

*“Art. 60.- Priorización de programas y proyectos de inversión.- ...*

*Para las entidades que no forman parte del Presupuesto General del Estado, así como para las universidades y escuelas politécnicas, el otorgamiento de dicha prioridad se realizará de la siguiente manera:*

*1. Para el caso de las empresas públicas, a través de sus respectivos directorios; ...*

*3. Para el caso de los gobiernos autónomos descentralizados, por parte de la máxima autoridad ejecutiva del gobierno autónomo descentralizado, en el marco de lo que establece la Constitución de la República y la Ley; ...”*

*“Art. 125.- Límites al endeudamiento para gobiernos autónomos descentralizados.- Para la aprobación y ejecución de sus presupuestos, cada gobierno autónomo descentralizado deberá observar los siguientes límites de endeudamiento:*



PROCURADURÍA  
METROPOLITANA

1. La relación porcentual calculada en cada año entre el saldo total de su deuda pública y sus ingresos totales anuales, sin incluir endeudamiento, no deberá ser superior al doscientos por ciento (200%); y,
2. El monto total del servicio anual de la deuda, que incluirá la respectiva amortización e intereses, no deberá superar el veinte y cinco por ciento (25%) de los ingresos totales anuales sin incluir endeudamiento.

*Se prohíbe a las instituciones públicas y privadas conceder créditos a los gobiernos autónomos descentralizados que sobrepasen estos límites, debiendo estos últimos someterse a un plan de fortalecimiento y sostenibilidad fiscal que será aprobado por el ente rector de las finanzas públicas."*

• **RESOLUCIÓN NO. A 0012 DE 28 DE SEPTIEMBRE DE 2012**

*"Art. 4, numeral 2: Sin perjuicio de lo previsto en el párrafo anterior, los órganos, organismos y dependencias metropolitanas someterán al Comité, mediante una propuesta por escrito y junto con los informes correspondientes que fundamenten debidamente la petición, las iniciativas de endeudamiento y financiamiento requeridas en la gestión de proyectos y programas, que respondan a prioridades programáticas de la planificación del desarrollo y ordenamiento territorial del Distrito y que consten en los respectivos planes plurianuales y operativos, procedimiento que se realizará a través de la Secretaría rectora sectorial correspondiente."*

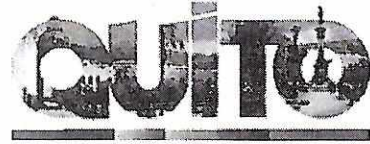
*"Art. 5.- Todo trámite para contraer endeudamiento público deberá cumplir con lo previsto en el ordenamiento jurídico nacional y metropolitano, y principalmente con los siguientes requisitos y condiciones:*

- a) *Que con la operación no se exceda el límite de endeudamiento previsto legalmente para los gobiernos autónomos descentralizados, para el respectivo ejercicio fiscal anual.*
- b) *Que el endeudamiento público sea sostenible y conveniente al Distrito Metropolitano de Quito de conformidad con la ley.*
- c) *Que las operaciones de crédito estén incluidas en el presupuesto y que el aporte exigido como contraparte local, cuando corresponda, se encuentre debidamente financiado en el presupuesto."*

**IV. Análisis Jurídico:**

La Constitución de la República del Ecuador reconoce a los gobiernos autónomos descentralizados autonomía política, administrativa y financiera, los que en materia de contratación pública y endeudamiento, deberán sujetarse a las directrices de su respectiva planificación y presupuesto, además de ser autorizada por su Comité de Deuda y Financiamiento.

Los órganos que la Constitución y la ley determinan, son quienes en la respectiva órbita de su competencia deberán realizar los análisis financieros, sociales y ambientales previos del impacto de los proyectos que impliquen endeudamiento público, para determinar su posible financiación; órganos que además realizarán el control y la auditoría financiera, social y ambiental en todas sus fases.



PROCURADURÍA  
METROPOLITANA

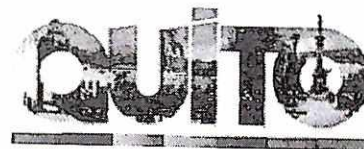
La priorización de programas y proyectos de inversión, para el caso de las empresas públicas, deberá ser realizada a través de sus respectivos directorios; mientras que para el caso de los gobiernos autónomos descentralizados, deberá ser conferido por la máxima autoridad ejecutiva del gobierno autónomo descentralizado.

En cuanto a los límites al endeudamiento, aprobación y ejecución de sus presupuestos, cada gobierno autónomo descentralizado deberá observar como límites de endeudamiento, por un lado que la relación porcentual calculada en cada año entre el saldo total de su deuda pública y sus ingresos totales anuales, sin incluir endeudamiento, no deberá ser superior al doscientos por ciento (200%); y, por otro, que el monto total del servicio anual de la deuda, incluida la respectiva amortización e intereses, no supere el veinte y cinco por ciento (25%) de los ingresos totales anuales sin incluir endeudamiento.

Por último, ya en lo formal, acorde la Resolución No. A 0012, los órganos, organismos y dependencias metropolitanas someterán al Comité de Deuda y Financiamiento, a través de una propuesta por escrito, junto con los informes correspondientes que fundamenten la petición, las iniciativas de endeudamiento y financiamiento requeridas en la gestión de proyectos y programas; siempre que respondan a prioridades programáticas de la planificación del desarrollo y ordenamiento territorial del Distrito y que consten en los respectivos planes plurianuales y operativos, cuyo procedimiento se realizará a través de la Secretaría rectora sectorial correspondiente. Sin olvidar que todo trámite para contraer endeudamiento público deberá cumplir con lo previsto en el ordenamiento jurídico nacional y metropolitano, cumpliendo para ello con tres requisitos: que la operación no se exceda el límite de endeudamiento previsto legalmente para los gobiernos autónomos descentralizados para el ejercicio fiscal anual; que el endeudamiento público sea sostenible y conveniente al Distrito Metropolitano de Quito, de conformidad con la ley; y, que las operaciones de crédito estén incluidas en el presupuesto y que el aporte exigido como contraparte local, cuando corresponda, se encuentre debidamente financiado en el presupuesto.

#### V. Criterio:

De la revisión de los antecedentes, base legal y documentación que se adjunta, cúmplenos manifestar que toda vez que a los oficios de solicitud y memorando a los que se anexa el informe técnico solicitado con las actualizaciones realizadas por la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros que integran el presente requerimiento, no se adjuntan los informes de planificación, priorización del proyecto, y certificación presupuestaria pertinente (acorde el tipo de contratación), es criterio de esta Procuraduría Metropolitana que jurídicamente sólo cuando se cuente con dichos informes, el Comité de Deuda y Financiamiento del Distrito Metropolitano de Quito, en su calidad de instancia asesora de la Alcaldía Metropolitana, podrá proceder a realizar el análisis de la información y evaluación de los proyectos, procesos y operaciones en materia de endeudamiento y financiamiento del que se halla encargado, los que siempre que cumplan con lo preceptuado en la ley para el efecto, le permitirán emitir la resolución respectiva.



PROCURADURÍA  
METROPOLITANA

La responsabilidad del contenido técnico y financiero de la documentación que se adjunta es de estricta responsabilidad de las dependencias o entidades que los generen; mientras que el o los procesos y documentación que fueren pertinentes y se deriven del proceso de deuda pública o financiamiento, respectivamente, serán de responsabilidad del área legalmente encargada.

La oportunidad, mérito y conveniencia sobre las decisiones que se tomen en este caso son de competencia de las autoridades responsables del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Las solicitudes o requerimientos que se hagan a esta Procuraduría Metropolitana no suspenden los plazos de cumplimiento de las obligaciones a cargo de las entidades, autoridades y funcionarios municipales.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Dr. Gianni Frixone Enríquez.  
Procurador Metropolitano (E).

Adj: Expediente completo. (817.)

Realizado por:	Sumilla:
Dr. Juan Carlos Mancheno O.	

2018-10-10-100



INFORME DMF - DIR - No. 0004

**PARA:** Econ. Miguel Dávila Castillo  
ADMINISTRADOR GENERAL  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE DEUDA Y FINANCIAMIENTO  
DEL MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

**DE:** Ing. Rosa Chávez López  
DIRECTORA METROPOLITANA FINANCIERA (E)

**ASUNTO:** Financiamiento para la adquisición de 50 trolebuses y 20 buses articulados eléctricos

**FECHA:** Quito, 26 de junio de 2018

**I ANTECEDENTES:**

- 1.1 Con oficio No. SM-2018-0997 de 7 de junio de 2018, el señor Secretario de Movilidad traslada para conocimiento del Comité de Deuda y Financiamiento de la Institución, el oficio No. EPMPQ-GG-0725-18 de 4 de junio de 2018, al que se adjunta el Memorando SGG-2018-0077 de 01 de junio del año en curso, que contiene el informe técnico actualizado sobre la adquisición de 50 trolebuses y 20 buses eléctricos articulados, cuyo valor referencial asciende a USD 32.895.000,00.
- 1.2 El señor Administrador General, en su calidad de Presidente del Comité de Deuda y Financiamiento de la municipalidad, con oficio No. 0924 de 20 de junio de 2018, solicita a la Dirección Metropolitana Financiera emitir el correspondiente informe, en el ámbito de su competencia.

**II CONSIDERACIONES:**

- 2.1 Base Legal:
  - 2.1.1 El artículo 270 de la Constitución Política del Ecuador, determina que los Gobiernos Autónomos Descentralizados generarán sus propios recursos financieros y participarán de las rentas del Estado, de conformidad con los principios de subsidiariedad, solidaridad y equidad.
  - 2.1.2 El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD, en lo pertinente dispone:
 

Artículo 171.- Son recursos financieros de los gobiernos autónomos descentralizados los siguientes:

    - Ingresos propios de la gestión;



- Transferencias del presupuesto general del Estado;
- Otro tipo de transferencias, legados y donaciones;
- Participación en las rentas de la explotación o industrialización de recursos naturales no renovables; y,
- Recursos provenientes de financiamiento.

Artículo 176.- Constituyen fuentes adicionales de ingresos, los recursos de financiamiento que podrán obtener los gobiernos autónomos descentralizados, a través de la captación del ahorro interno o externo, para financiar prioritariamente proyectos de inversión. Están conformados por los recursos provenientes de la colocación de títulos y valores, de la contratación de deuda pública interna y externa, y de los saldos de ejercicios anteriores.

Artículo 211.- Los gobiernos autónomos descentralizados regionales, provinciales, municipales y parroquiales rurales pueden acceder a endeudamiento para financiar inversiones de mediano y largo plazo que no puedan ser cubiertas con sus recursos en un período.

Los ingresos provenientes del endeudamiento constituyen ingresos no permanentes y únicamente financiarán egresos no permanentes, es decir programas y proyectos de mediano y largo plazo debidamente priorizados en sus respectivos planes de desarrollo territorial y que contribuyan al Plan Nacional de Desarrollo.

2.1.3 El Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, a su vez determina:

Artículo 123, segundo inciso: El endeudamiento público comprende la deuda pública de todas las entidades, instituciones y organismos del sector público provenientes de contratos de mutuo; colocaciones de bonos y otros valores, incluidos las titularizaciones y las cuotas de participación; los convenios de novación y/o consolidación de obligaciones; y, aquellas obligaciones en donde existan sustitución de deudor establecidas por Ley. Además constituyen endeudamiento público las obligaciones no pagadas y registradas de los presupuestos clausurados. Se excluye cualquier título valor menor a 360 días.

Artículo 125.- Para la aprobación y ejecución de sus presupuestos, cada gobierno autónomo descentralizado deberá observar los siguientes límites de endeudamiento:

La relación porcentual calculada en cada año entre el saldo total de su deuda pública y sus ingresos totales anuales, sin incluir endeudamiento, no deberá ser superior al doscientos por ciento (200%); y, el monto total del servicio anual de la deuda, que incluirá la respectiva amortización e intereses, no deberá superar el veinte y cinco por ciento (25%) de los ingresos totales anuales sin incluir endeudamiento.

Se prohíbe a las instituciones públicas y privadas conceder créditos a los gobiernos autónomos descentralizados que sobrepasen estos límites, debiendo estos últimos someterse a un plan de fortalecimiento y sostenibilidad fiscal que será aprobado por el ente rector de las finanzas públicas.

Artículo 132.- Los títulos de deuda pública, sean estos contratos, convenios u otros instrumentos representativos de la operación de endeudamiento público, deben registrarse en el ente rector de las finanzas públicas.

2.1.4 Reglamento al Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas:

Artículo 136.- Para los fines del cálculo y seguimiento de los límites de endeudamiento previsto en el inciso primero del artículo 125 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, los gobiernos autónomos descentralizados deberán remitir obligatoriamente, de forma trimestral, al Ministerio de Finanzas:

1. El saldo total de su deuda pública, mismo que consiste en el saldo de todos los conceptos previstos en el inciso segundo del artículo 123 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, incluida la deuda flotante vigente a la fecha,
2. El monto total del servicio anual de la deuda del GAD, que incluirá a más de las correspondientes amortizaciones e intereses, todos los demás costos financieros de cada operación de endeudamiento público; y,
3. Los ingresos totales anuales, que comprenden la totalidad de los ingresos sin incluir las cuentas de financiamiento, ni cualquier otro recurso temporal o que no tenga característica de permanente.

Para la aprobación de nuevas operaciones de crédito público, los límites de endeudamiento establecidos en el artículo 125 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, deberán calcularse y proyectarse para al menos los cuatro próximos años, sin que en ninguno de ellos sobrepase los porcentajes establecidos en la ley. El Ministerio de Finanzas emitirá las normas técnicas respectivas para la presentación de la información y el seguimiento de los límites de endeudamiento así como el plan de fortalecimiento y sostenibilidad fiscal.

2.1.5 La letra g) del artículo 87 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización señala que corresponde al Concejo Metropolitano "autorizar la contratación de empréstitos destinados a financiar la ejecución de programas y proyectos previstos en el plan metropolitano de desarrollo y el de ordenamiento territorial, en el monto y de acuerdo con los requisitos y disposiciones previstas en la Constitución, la ley y las ordenanzas que se emitan para el efecto".

2.2 Financiamiento para la adquisición de buses eléctricos:

2.2.1 De acuerdo con la Declaración del Grupo de Ciudades Líderes en la Lucha contra el Cambio Climático C40, sus representantes se encuentran empeñados en hacer realidad la visión de ciudades más verdes, saludables y prósperas, de ese modo alcanzar los objetivos del Acuerdo de París; para lo cual se necesita de medidas ambiciosas contra el cambio climático, como transformar el modo en que las personas se movilizan, ya que el transporte genera un tercio de los gases con efecto invernadero. En este sentido, la adquisición de autobuses eléctricos es una solución muy eficiente para reducir los problemas de contaminación acústica y del aire.

Según el informe presentado por la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros EPMTPO, las unidades Trolebuses que actualmente están operando en el

Corredor Central, están llegando a su tiempo límite de su vida útil de 20 años; por lo tanto es necesario reemplazar las 113 unidades existentes. En una primera fase se ha previsto la incorporación de 50 unidades que cuenten con un rendimiento técnico y mecánico de similares o mejores características que las actuales. En la actualidad la flota de trolebuses tiene más de 18 años de servicio, encontrándose únicamente el 48% operativa. Además, existe la dificultad en la adquisición de repuestos, componentes eléctricos y mecánicos, lo que hace necesario la repotenciación del sistema de buses administrado por la referida empresa, con la finalidad de garantizar los niveles de servicio al usuario.

Dentro del plan para mejorar el servicio que presta la EPMTQP en el Eje Oriental, específicamente en la Ecovía en la ruta "Río Coca-Playón de la Marín" se ha propuesto operar con 20 unidades articuladas eléctricas para contribuir con el medio ambiente en la ciudad.

- 2.2.2 La renovación parcial de la flota de buses ascendería a USD 32.895.000,00 que comprende 50 trolebuses y 20 buses articulados eléctricos, monto que no incluye el Impuesto al Valor Agregado-IVA. Cabe señalar que estos buses los importaría el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, por lo cual se estaría exento del pago de impuestos; sin embargo, previo a llevarse a cabo el correspondiente concurso, se deberá contar con los recursos necesarios para la cancelación del anticipo.

### 2.3 Fuente de financiamiento

- 2.3.1 Con el propósito de aprovechar las oportunidades que se presentan en la comercialización de vehículos de transporte público de pasajeros, considero que se podría acceder a un crédito de proveedor en condiciones financieras de mercado, privilegiando en su orden, el monto del anticipo, la tasa de interés, el plazo, el período de gracia, aspectos que permitirían evaluar las ofertas económicas que se presente al momento de la licitación, conforme se describe a continuación.

Evaluación																																		
Condiciones Financieras	Ponderación	Indicador 1			Indicador 2			Indicador 3			Indicador 4			Indicador 5			Indicador 6			Indicador 7														
		Indicador	puntaje	total	Indicador	puntaje	total	Indicador	puntaje	total	Indicador	puntaje	total	Indicador	puntaje	total	Indicador	puntaje	total	Indicador	puntaje	total												
Anticipo	40,0%	0%	10	4,0	2%	9	3,6	4%	8	3,2	6%	7	2,8	8%	6	2,4	10%	5	2,0	12%	4	1,6	14%	3	1,2	16%	2	0,8	18%	1	0,4	20%	0	0,0
Tasa Interés anual	25,0%	4,0%	10	2,5	4,5%	9	2,3	5,0%	8	2	5,5%	7	1,8	6,0%	6	1,5	6,5%	5	1,3	7,0%	4	1	7,5%	3	0,8	8,0%	2	0,5	8,5%	1	0,3	9,0%	0	0,0
Plazo (Años)	20,0%	10	10	2,0	9	1,8	8	1,6	8	1,6	7	1,4	6	1,2	6	1,2	5	1,0	4	0,8	4	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Período de Gracia (Años)	10,0%	2	10	1,0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0		
Sin garantía soberana, fiducias, carta de crédito, o similares	5,0%	1	10	0,5	10	0,5	10	0,5	10	0,5	10	0,5	10	0,5	10	0,5	10	0,5	10	0,5	10	0,5	10	0,5	10	0,5	10	0,5	10	0,5	10	0,5		
<b>TOTAL PUNTOS</b>			10			8,5			6,9			5,9			4,8			3,8			3,1			2,5			1,8			1,2		0,5		

NOTA: Todas aquellas ofertas que se encuentren fuera de los rangos establecidos serán descalificadas.

## 2.4 Capacidad de Pago del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito:

### 2.4.1 La evolución de la deuda municipal muestra el siguiente comportamiento histórico:

En el periodo 2012 al 2014 el indicador del servicio de la deuda como del stock de la misma fueron conservadores. A partir del 2015, se presentan variaciones que se originan en la transferencia del gobierno por USD 4.000.000 y en el desembolso de USD 113.875.561 del Banco Mundial destinados al proyecto Metro de Quito. Por consiguiente el servicio de la deuda pasa del 8,73% en el 2014 al 9,83% en el 2015 y el indicador de endeudamiento del 57,68% al 65,68% en el mismo período.

Para el año 2016, se continúa con la recepción de las transferencias de capital por parte del Estado para el proyecto Metro de Quito por USD 292.779.655,58; y se registra el contrato de financiamiento de los buses biarticulados por USD 26.553.600,00. Con lo cual crecen los ingresos institucionales y se ven disminuidos los indicadores de endeudamiento y del servicio de la deuda alcanzando el 47,10% y el 6,95% respectivamente.

En el año 2017, prosiguen las transferencias de capital efectuadas por el Estado para el proyecto Metro de Quito por USD 230.927.104 reflejándose nuevamente mayores ingresos en el presupuesto Municipal, con lo cual el índice del servicio de la deuda disminuye al 6,32% y el saldo de la deuda aumenta al 84,27%.

Es importante mencionar que el Ministerio de Economía y Finanzas, mediante oficio No. MEF-SFR-2017-1281-O de 26 de diciembre de 2017, requirió se consideren en los flujos históricos los ajustes que se evidencia a continuación:

CONCEPTO	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Servicio deuda/	42.067.950	43.565.069	52.612.291	64.633.306	62.920.474	60.722.271
Ingresos totales sin financiamiento	518.017.606	594.366.556	602.940.019	657.186.819	905.822.375	908.791.328
<b>Indicador servicio deuda &lt; 25%</b>	<b>8,12%</b>	<b>7,33%</b>	<b>8,73%</b>	<b>9,83%</b>	<b>6,95%</b>	<b>6,68%</b>
Deuda /	226.716.918	316.332.044	347.757.898	431.654.087	426.682.558	765.804.457
Ingresos totales sin financiamiento	518.017.606	594.366.556	602.940.019	657.186.819	905.822.375	908.791.328
<b>Indicador Deuda/Ingresos totales sin financiamiento &lt; 200%</b>	<b>43,77%</b>	<b>53,22%</b>	<b>57,68%</b>	<b>65,68%</b>	<b>47,10%</b>	<b>84,27%</b>

Datos abril 2018 e-Sigef



## 2.4.2 Proyección de la deuda del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito para el periodo 2018 al 2022:

Uno de los aspectos que se debe considerar en el comportamiento de los índices financieros, es el ritmo de endeudamiento frente al servicio de la deuda. Como se podrá observar a continuación, excluyendo el proyecto Metro de Quito, en el periodo 2015 al 2017 el Municipio se ha endeudado en USD 53.268.800,00, que corresponde al crédito CAF para la Ruta Viva I y II y al crédito de proveedor para la adquisición de los buses biarticulados, mientras que ha cancelado por concepto de amortización en el mismo período USD 135.740.126, lo que demuestra un manejo prudente de las finanzas municipales.

Para el período 2018 al 2020, se prevé que se realicen los desembolsos de los contratos ya suscritos con los organismos multilaterales para el proyecto Metro de Quito y aquellos que se celebrarán en el transcurso del presente año, con el BID, CAF y BIRF:

PRESUPUESTO PROYECTO METRO DE QUITO y CONSULTORÍAS PPAF			
FUENTE FINANCIAMIENTO	2018	2019	2020
<b>OBRA CIVIL</b>	<b>583.785.453,00</b>	<b>262.000.000,00</b>	<b>200.000,00</b>
CAF 250 MM (EE)	57.289.443,00	-	-
BEI 259.3 (EE)	112.344.010,00	-	-
BIRF 230 MM (MDMQ)	150.000.000,00	80.000.000,00	-
BID 250 MM (MDMQ)	130.000.000,00	119.800.000,00	200.000,00
CAF 152.2 MM (MDMQ)	90.000.000,00	62.200.000,00	-
BEI 44.1 MM (MDMQ)	44.152.000,00	-	-
<b>MATERIAL RODANTE</b>	<b>74.946.916,32</b>	<b>46.153.496,00</b>	-
FIEM -ICO (MDMQ)	74.946.916,32	46.153.496,00	-
<b>CONSULTORIA</b>	<b>9.112.000,00</b>	<b>7.619.756,00</b>	-
BID 9 MM (Gerencia Proy.)	4.320.000,00	7.619.756,00	-
BIRF 5 MM (PPAF)	4.792.000,00	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>667.844.369,32</b>	<b>315.773.252,00</b>	<b>200.000,00</b>

Adicionalmente, se debe considerar el desembolso del crédito celebrado con la CAF por USD 7.380.834,00 destinado a las obras complementarias de la Ruta Viva; así como, el posible financiamiento de los buses eléctricos por USD 31.5 millones de dólares americanos.

Es preciso indicar que el préstamo a ser estructurado por LANCE de USD 134 millones, para el desarrollo de los proyectos de inversión que han sido priorizados, no se incluye en el presente análisis, en razón de que el señor Alcalde ha resuelto no continuar con el proceso de contratación de este crédito, debido al tiempo que ha transcurrido para su efectivización; aspecto que fue comunicado al Ministerio de Economía y Finanzas mediante oficio No.0917 de 19 de junio de 2018, y que será puesto en consideración del Concejo Metropolitano en su oportunidad.

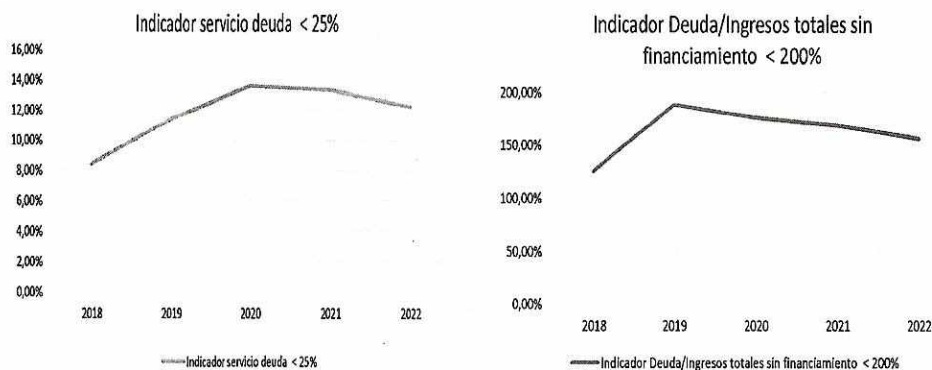
Por otra parte, previa coordinación con el Ministerio de Economía y Finanzas, dentro de las Transferencias de Capital se ha incluido el monto del Impuesto al Valor Agregado adeudado por esa Cartera de Estado, que a la presente fecha asciende a USD 81.869.015 y su proyección para los años 2019 y 2020.

Finalmente, conforme el artículo 136 del Reglamento al Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, los índices de endeudamiento consideran la deuda flotante al 30 de abril de 2018 y se ubicarían en los siguientes porcentajes:

INDICES DE ENDEUDAMIENTO					
CONCEPTO	2018	2019	2020	2021	2022
Servicio deuda/	84.142.151	91.420.907	111.620.714	109.233.580	103.459.996
Ingresos totales sin financiamiento	996.882.218	801.196.467	821.125.053	819.929.835	847.234.171
<b>Indicador servicio deuda &lt; 25%</b>	<b>8,44%</b>	<b>11,41%</b>	<b>13,59%</b>	<b>13,32%</b>	<b>12,21%</b>
Deuda /	1.252.043.742	1.511.538.083	1.448.065.649	1.384.096.411	1.323.311.558
Ingresos totales sin financiamiento	996.882.218	801.196.467	821.125.053	819.929.835	847.234.171
<b>Indicador Deuda/Ingresos totales sin financiamiento &lt; 200%</b>	<b>125,60%</b>	<b>188,66%</b>	<b>176,35%</b>	<b>168,81%</b>	<b>156,19%</b>

Datos abril 2018 e-Sigef

Del cuadro precedente se evidencia que, los índices de endeudamiento estarían dentro de los límites definidos en el artículo 125 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, siendo el más alto el que se presentaría en el año 2019 con un indicador de endeudamiento del 188,66%; y el servicio de la deuda para el año 2020 del 13,59%.



## 2.5 Aprobación del financiamiento:

- 2.5.1 El artículo 136 del Reglamento al Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas señala que para la aprobación de nuevas operaciones de crédito público, los límites de endeudamiento deberán calcularse y proyectarse para al menos los cuatro próximos años, sin que en ninguno de ellos sobrepase los porcentajes establecidos en la ley.

Cabe señalar que los flujos de ingresos y gastos que se generan en la municipalidad son dinámicos, por lo tanto periódicamente son revisados, particularmente por los organismos multilaterales con los cuales se han suscrito los respectivos contratos de crédito, entidades que directamente o a través de empresas auditoras evalúan las finanzas municipales y su capacidad de pago.

En tal sentido y de acuerdo con el análisis precedente, la proyección para los próximos cuatro años muestra que en ninguno de ellos el Municipio de Quito sobrepasa los porcentajes determinados en el referido Código.

- 2.5.2 El Comité de Deuda y Financiamiento del Distrito Metropolitano de Quito, es la instancia encargada del análisis y evaluación de los proyectos, procesos y operaciones en materia de endeudamiento y financiamiento del Municipio; y, al Concejo Metropolitano autorizar la contratación de empréstitos destinados a financiar la ejecución de programas y proyectos previstos en el plan metropolitano de desarrollo y el de ordenamiento territorial, en el monto y de acuerdo con los requisitos y disposiciones previstas en la Constitución, la ley y las ordenanzas que se emitan para el efecto.

### III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

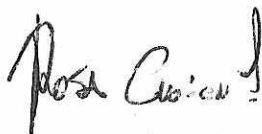
- 3.1 Tanto la Constitución Política del Ecuador, como el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD, prevén que los Gobiernos Autónomos Descentralizados pueden generar sus propios recursos financieros, provenientes de la captación del ahorro interno o externo, para financiar prioritariamente proyectos de inversión.
- 3.2 Los representantes de las Ciudades Líderes en la Lucha contra el Cambio Climático C40, se encuentran empeñados en hacer realidad la visión de ciudades más verdes, saludables y prósperas, de ese modo alcanzar los objetivos del Acuerdo de París. En este sentido, la adquisición de buses eléctricos es una solución muy eficiente para reducir los problemas de contaminación acústica y del aire en concordancia con dicha declaración.
- 3.3 En la actualidad, la flota de trolebuses está por cumplir los 20 años de servicio, encontrándose únicamente el 48% operativa. Además, existe la dificultad en la adquisición de repuestos, componentes eléctricos y mecánicos, lo que hace necesario la repotenciación del sistema de buses administrado por la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito, con la finalidad de garantizar los niveles de servicio al usuario.
- 3.4 El valor referencial para la renovación parcial de la flota de buses ascendería a USD 32.895.000,00 que comprenden 50 trolebuses y 20 buses articulados eléctricos, monto que no incluye IVA por estar exentas las importaciones consignadas a favor de las entidades del sector público.
- 3.5 Con el propósito de aprovechar las oportunidades que se presentan en la comercialización de vehículos de transporte público de pasajeros, se podría acceder a un crédito de proveedor en condiciones financieras de mercado, privilegiando en su orden, el monto del anticipo, la tasa de interés, el plazo, el período de gracia, aspectos que permitirían evaluar las ofertas económicas que se presenten al momento de la licitación.
- 3.6 El Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas establece la obligatoriedad de los gobiernos autónomos descentralizados de mantener los niveles de endeudamiento y la capacidad de pago para concretar las operaciones crediticias.

Consideradas todas las obligaciones contraídas hasta la fecha por el Municipio de Quito, así como el posible financiamiento de los buses eléctricos, se observa que los índices de

endeudamiento de la institución se encuentran dentro de los límites definidos en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, siendo el más alto el que se registraría en el año 2019 con un indicador de deuda del 188,66%; y del servicio de la deuda de 13,59% para el año 2020.

- 3.7 Con los antecedentes anotados, se recomienda el financiamiento para la adquisición de los buses eléctricos mediante un crédito de proveedores en condiciones de mercado.
- 3.8 En cumplimiento del artículo 132 y 142 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, la obligación contraída deberá registrarse y ser aprobada por el ente rector de las finanzas públicas.

Atentamente,



Ing. Rosa Chávez López  
DIRECTORA METROPOLITANA FINANCIERA (E)

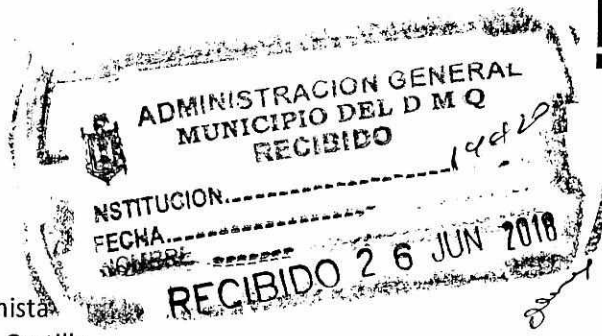


2018-085617

SECRETARÍA GENERAL DE

# PLANIFICACIÓN

## ALCALDÍA



Quito DM, 25 junio de 2018

Oficio No. SGP-2018-0700

2018-085617

Señor Economista  
Miguel Dávila Castillo  
**ADMINISTRADOR GENERAL**  
**MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**  
Presente.

Asunto: Informe Programático para Comité de Deuda y Financiamiento del MDMQ

Con el objeto de dar respuesta a la disposición remitida mediante Oficio No. 924 de 20 junio 2018, en el cual la Administración General solicita los informes respecto de la adquisición de trolebuses y buses articulados eléctricos para el Comité de Deuda y Financiamiento del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito según el ámbito de competencia de cada una de las entidades; para lo cual adjunta la siguiente documentación:

- Oficio No. SM-2018-0997 de 7 junio 2018, de la Secretaría de Movilidad, con la aprobación al pedido de la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros con la siguiente modificación: *"Banco de baterías para los buses articulados eléctricos: Se exige una autonomía mínima de 100km a plena carga; mientras que la operación diaria en los corredores en donde van a circular los antes mencionados buses es de alrededor de 250km, y tomando en cuenta que las proformas presentadas las unidades tienen una autonomía a 200km y no se modificaría su precio, se deberá exigir que la autonomía de las baterías sea al menos 200km, efectuando la carga oportuna en las estaciones cuando sea necesario, para garantizar el cumplimiento de la operación de los 250km diarios"*. Con la modificación antes mencionada la Secretaría de Movilidad solicita el inicio del proceso de adquisición de los buses y se gestione el presente requerimiento ante el Comité de Deuda y Financiamiento. (Anexo: Banco de proyectos "Mejoramiento del Servicio en el Sistema Integrado de Transporte Público").
- Oficio No. EPMPQ-GG-725-18 de 04 de junio 2018, con el memorando No. SGG-2018-0077 con el informe actualizado para la adquisición de buses eléctricos de 50 trolebuses y 20 buses articulados eléctricos. Adicionalmente, el 12 de marzo puso en conocimiento del Directorio de la empresa el conocimiento de la adquisición de 50 trolebuses y 20 buses articulados eléctricos, sesión en la cual todos los miembros del Directorio apoyaron en proceso.

En relación al requerimiento remito el **informe favorable programático** de la Secretaría General de Planificación avalado por mi como su máxima autoridad.

Atentamente,

Abg. Andrés Isch  
**SECRETARIO GENERAL DE PLANIFICACION**  
**MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

Revisado por:	P. Guevara	DMPD	2018-25-06
---------------	------------	------	------------

MEMORANDO Nro. DMPD-048-2018



**PARA:** Abg. Andrés Isch  
Secretario General de Planificación

**DE:** Eco. Paz Guevara  
Directora Metropolitana de Planificación para el Desarrollo

**ASUNTO:** Informe Planificación-Comité de Deuda y Financiamiento del MDMQ

**FECHA:** 25 de Junio 2018

Con el objeto de dar respuesta al requerimiento del Oficio No. 924 de 20 junio 2018, en el cual la Administración General solicita los informes según el ámbito de competencia de cada una de las entidades, proceso donde adjunta la siguiente documentación:

- Oficio No. SM-2018-0997 de 7 junio 2018, de la Secretaría de Movilidad, con la aprobación al pedido de la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros con la siguiente modificación: *"Banco de baterías para los buses articulados eléctricos: Se exige una autonomía mínima de 100km a plena carga; mientras que la operación diaria en los corredores en donde van a circular los antes mencionados buses es de alrededor de 250km, y tomando en cuenta que las proformas presentadas las unidades tienen una autonomía a 200km y no se modificaría su precio, se deberá exigir que la autonomía de las baterías sea al menos 200km, efectuando la carga oportuna en las estaciones cuando sea necesario, para garantizar el cumplimiento de la operación de los 250km diarios".* Con la modificación antes mencionada la Secretaría de Movilidad solicita el inicio del proceso de adquisición de los buses y se gestione el presente requerimiento ante el Comité de Deuda y Financiamiento. (Anexo: Banco de proyectos "Mejoramiento del Servicio en el Sistema Integrado de Transporte Público")
- Oficio No. EPMPQ-GG-725-18 de 04 de junio 2018, con el memorando No. SGG-2018-0077 con el informe actualizado para la adquisición de buses eléctricos de 50 trolebuses y 20 buses articulados eléctricos. Adicionalmente, el 12 de marzo puso en conocimiento del Directorio de la empresa el conocimiento de la adquisición de 50 trolebuses y 20 buses articulados eléctricos, sesión en la cual todos los miembros del Directorio apoyaron en proceso. Informe técnico que incluye en sus puntos principales: Antecedentes, Análisis Técnico, Operación con la compra de trolebuses y articulados eléctricos, especificaciones técnicas, especificaciones trolebús, especificaciones buses eléctricos, valor referencias de un trolebús y un bus articulado eléctrico.

La Secretaría General de Planificación en el marco de sus competencias realiza el exclusivamente el análisis programático de los proyectos con base a dos criterios programáticos: Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2015-2025 y Planificación Operativa Anual 2018 aprobado mediante Ordenanza No. 193. El análisis de pertinencia técnico, económico de financiamiento y legal debe ser revisado y validado por el ente competente en cada uno de los casos. El análisis, evaluación y aprobación de la propuesta de endeudamiento le corresponde al Comité Metropolitano de Deuda y Financiamiento del Distrito, a base de las disposiciones legales y procedimentales, en función a los informes que han sido requeridos de acuerdo al ámbito de competencia de cada una de las entidades, cumpliendo específicamente con lo previsto en el Art. 5 de la Resolución A 0012 de 28 de septiembre de 2012 y lo establecido referente a endeudamiento público en la normativa legal vigente.

Remito el informe de planificación con el análisis programático respecto de la información que consta en el Sistema "Mi ciudad", y la alineación al Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2025 para su revisión y aprobación.

Atentamente,

Paz Guevara  
Directora Metropolitana de Planificación

**SECRETARIA GENERAL DE PLANIFICACION**  
**INFORME TECNICO No. SGP-DMP-2018-016**  
**25 junio de 2018**  
**ADMINISTRACION GENERAL**

**1.- ANTECEDENTES**

- El Art. 289 de la Constitución manda que la contratación de la deuda pública en todos los niveles del Estado se regirá por las directrices de la respectiva planificación y presupuesto, y será autorizada por un comité de deuda y financiamiento de acuerdo con la ley, el mismo que definirá su conformación y funcionamiento.

- El Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas en sus Arts. 125 y 126 mencionan los límites al endeudamiento para los gobiernos autónomos descentralizados y que estos serán exclusivamente para destinarlos a programas y proyectos de inversión entre otros.

- La Resolución No. A-0012 el 28 de septiembre de 2012, se conformó el Comité de Deuda y Financiamiento del Distrito Metropolitano de Quito, como un órgano asesor del señor Alcalde Metropolitano y en el cual consta su integración y sus competencias. El Art. 2 de la citada Resolución A-0012, determina que:

*"1. Los funcionarios directivos que conforman el Comité tendrán a su cargo, dentro del ámbito de su competencias que a cada uno le corresponde, el análisis y evaluación de los aspectos técnicos, financieros y jurídicos, de las propuestas de endeudamiento público y financiamiento del Distrito, cualquiera sea la fuente de endeudamiento y financiamiento, previo resolución sobre la contratación, novación, reestructuración u otro tipo de operación relacionada con la administración de deuda y financiamiento, en el marco de las disposiciones que sobre la materia desarrolla el ordenamiento jurídico nacional y metropolitano vigente."*

- Por su parte el Art. 4 ibídem, expresa:

*"1. La organización interna y flujo de procedimientos del Comité será determinado por el propio órgano colegiado, a través de instrucción de orden interno.*

*2. Sin perjuicio de lo previsto en el párrafo anterior, los órganos, organismos y dependencias metropolitanas someterán al Comité, **mediante una propuesta por escrito y junto con los informes correspondientes que fundamenten debidamente la petición**, las iniciativas de endeudamiento y financiamiento requeridas en la gestión de proyectos y programas, que respondan a las prioridades programáticas de la planificación del desarrollo y ordenamiento territorial del Distrito y que consten en los respectivos planes plurianuales y operativos, procedimiento que se realizará a través de la Secretaría rectora sectorial correspondiente."(Lo resaltado es propio)*

- La Administración General mediante oficio No. 0924 de 20 de junio 2018, solicita a ésta Secretaría la emisión el informe programático según el ámbito de la competencia para conocimiento del Comité de Deuda, sobre el proyecto "Mejoramiento del servicio en el sistema Integrado de transporte público y comercial", donde adjunta la siguiente documentación:

- Oficio No. SM-2018-0997 de 7 junio 2018, de la Secretaría de Movilidad, con la aprobación al pedido de la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros con la siguiente modificación: "**Banco de baterías para los buses articulados eléctricos: Se exige una autonomía mínima de 100km a plena carga; mientras que la operación diaria en los corredores en donde van a circular los antes mencionados buses es de alrededor de 250km, y tomando en cuenta que las proformas presentadas las unidades tienen una autonomía a 200km y no**

servicio en el sistema integrado de transporte público y comercial” consta en el Banco de Proyectos del sistema “Mi ciudad”.

- **Alineación al Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2025**

Los programas y proyectos que constan en el POA 2018 y Anteproyecto POA 2018 de la Secretaría de Movilidad del MDMQ se encuentran alineados al PMDyOT 2015-2025, y la alineación 2017 fue reportada al Sistema Informático de SENPLADES por la Dirección de Coordinación Seguimiento y Evaluación de ésta Secretaría. La alineación del programa y proyecto se describe a continuación:

Objeto	Política	Objetivo Estratégico del PDOT	Nombre del Programa	Proyecto
3. QUITO CIUDAD INTELIGENTE	M1. Mejorar sustancialmente la calidad, la cobertura, conectividad e integración de los servicios del Sistema Metropolitano de Transporte, asignando los recursos financieros en correspondencia con las demandas de viajes atendidos.	1.1: Se utilizará el Transporte Público-TP como medio preferente de desplazamiento, mediante in sistema integrado masivo de transporte con altos niveles de calidad y eficiencia, donde el Metro será el eje estructurador, siendo sus mayores atributos la disminución del tiempo de viaje, conectividad y cobertura.	SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO	Mejoramiento del servicio en el sistema integrado de transporte público y comercial

Fuente: Información reportada al Sistema Informático SENPLADES.

Finalmente, le corresponde al Comité Metropolitano de Deuda y Financiamiento del Distrito, en base de las disposiciones legales y procedimentales, en función a los informes que han sido requeridos de acuerdo al ámbito de competencia de cada una de las entidades el analizar y evaluar la propuesta de endeudamiento público que se presenta, cumpliendo específicamente con lo previsto en el Art. 5 de la Resolución A 0012 de 28 de septiembre de 2012 y lo establecido para endeudamiento público en la normativa legal vigente.

#### 4.- CONCLUSION

El proyecto/producto de inversión mencionado de la Secretaría de Movilidad, **aporta al cumplimiento del objetivo estratégicos planteados en el (PMDyOT) 2015 – 2025** y de acuerdo a la solicitud del ejecutor y rector requieren de financiamiento. Sin embargo, con los informes de pertinencia técnicos, financieros y legales de las entidades competentes el Comité Metropolitano de Deuda y Financiamiento del Distrito podrá analizar y evaluar la propuesta de endeudamiento público.

Atentamente,

Eco. Paz Guevara

**Directora Metropolitana de Planificación para el Desarrollo  
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EN EL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PUBLICO Y COMERCIAL

METAS DEL PROYECTO	PRODUCTO	ACTIVIDAD	F INICIO	F FIN	PARTIDA	PRE SUPUESTO		TOTAL	
						R FISCAL			
DESARROLLAR 8 ESTUDIOS PARA FORTALECER EL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO.	INFORMES TÉCNICOS GENERADOS EN EL ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO A LA SECRETARÍA DE MOVILIDAD EN EL PROCESO DE LICITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTELIGENTES DE TRANSPORTE (SIT) EN EL SISTEMA METROPOLITANO DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL DMQ	ASESORAMIENTO TÉCNICO EN LA LICITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTELIGENTE DE TRANSPORTE (SIT) EN EL DMQ (Específico)	2018-01-02	2018-12-28	730801		\$ 324.800 00	324.800	
	ACTAS DE COMPROMISO Y REPORTES ENTRE EL MUNICIPIO DE QUITO Y LOS OPERADORES DEL SISTEMA METROPOLITANO DE TRANSPORTE PÚBLICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE RUTAS DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO Y LOS SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE (SIT) EN EL DMQ	REVISIÓN DE LA PROPOSITA DE LA REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE RUTAS DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO Y CONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE LAS IMPLICACIONES DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE (SIT) EN EL DMQ Y DE LOS PAGOS ECONÓMICOS POR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO (Específico)		2018-07-02	2018-12-28	730601		\$ 200.000 00	200.000
	NORMA TÉCNICA APND DEL MEDIO DE PAGO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL DMQ DESARROLLADO	ESTUDIO PARA LA DEFINICIÓN DE LA NORMA TÉCNICA (NAPND) PARA DEFINIR EL MEDIO DE PAGO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL DMQ NOMBRADO TÉCNICAMENTE (Específico)		2018-03-01	2018-05-31				
	FORMULA DE DISTRIBUCIÓN DEL RECALCO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL DMQ DESARROLLADA	ESTUDIO QUE PERMITA DEFINIR LA FORMULA DE DISTRIBUCIÓN DEL RECALCO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL DMQ (Específico)		2018-03-01	2018-05-31				
	ESTRUCTURACIÓN Y CONFORMACIÓN DE LA ENTIDAD ADMINISTRADORA DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL DMQ	ESTUDIO QUE PERMITA REESTRUCTURAR Y CONFORMAR LA ENTIDAD ADMINISTRADORA DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL DMQ (Específico)		2018-02-18	2018-04-22				
	ESTUDIO DE LOS DISEÑOS DE INGENIERIA FINALES DEL CORREDOR LABRADOR - CARAPUNGO PRODUCTO FINAL	REALIZAR LOS ESTUDIOS DE DISEÑOS DE INGENIERIA FINALES DEL CORREDOR LABRADOR - CARAPUNGO (Específico)		2018-01-02	2018-03-30	730505		\$ 324.583 06	324.583
	ESTUDIO DE LA ESTACION DE TRANSFERENCIA DE QUITO CONCLUYO	ESTUDIO QUE PERMITA DESARROLLAR LOS DISEÑOS DEFINITIVOS DE LA ESTACION DE TRANSFERENCIA QUITO (Específico)		2018-07-02	2018-12-28	730505		\$ 193.506 95	193.506
	ESTUDIO DE LOS DISEÑOS DEFINITIVOS DE LA ESTACION DE CARCELÉN DEL CORREDOR LABRADOR - CARAPUNGO - FASE 1 (LA Y CARCELÉN)	ESTUDIO QUE PERMITA DESARROLLAR LOS DISEÑOS DEFINITIVOS DE LA ESTACION DE CARCELÉN DEL CORREDOR LABRADOR - CARAPUNGO - FASE 1 (LA Y CARCELÉN) (Específico)		2018-07-02	2018-12-28	730505		\$ 250.000 00	250.000
	ESTUDIO DE LOS DISEÑOS DEFINITIVOS DE LA ESTACION DE TRANSFERENCIA DE TRANSPORTES EL TRECOT Y RECONFORMACIÓN DEL INTERCAMBIADOR DE TRANSPORTES ADJUNTO DE CARCELÉN	ESTUDIO QUE PERMITA DESARROLLAR LOS DISEÑOS DEFINITIVOS DE LA ESTACION DE TRANSFERENCIA DE TRANSPORTES EL TRECOT Y RECONFORMACIÓN DEL INTERCAMBIADOR DE TRANSPORTES ADJUNTO (Específico)		2018-07-02	2018-12-28	730505		\$ 300.000 00	300.000
	REALIZAR 3 600 OPERATIVOS DE SUPERVISION Y FISCALIZACION A LAS OPERADORAS Y RUTAS DE TRANSPORTE PUBLICO	Realizar fiscalizaciones al Transporte Público Convencional e Integrado del DMQ (Parámetro)		2018-01-01	2018-12-31				
	Contratos de Operación del Transporte Público Administrados, Supervisados y Controlados (Parámetro)		2018-01-01	2018-12-31					
ATENDER EL 100% DE REQUERIMIENTOS SOLICITADOS POR SOCIOS Y UNIDADES DE LAS OPERADORAS DE TRANSPORTE PUBLICO DEL DMQ	ATENDER Y GESTIONAR TRAMITES DISCRECIONALES (Parámetro)		2018-01-01	2018-12-31					
	ATENDER Y GESTIONAR TRAMITES NO DISCRECIONALES (Parámetro)		2018-01-01	2018-12-31					
ADQUIRIR 60 UNIDADES ECOLOGICAS Y/O ELECTRICAS PARA REPOTENCIAR EL SISTEMA DE TRANSPORTE PUBLICO QUE CIRCULA EN EL CENTRO HISTORICO.	INFORMACION DEL ESTADO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PUBLICO EN EL CENTRO HISTORICO (Específico)		2018-01-01	2018-12-31					
<b>TOTAL</b>							<b>\$ 1.872.810 01</b>		

Quito, 20 JUN 2018  
Oficio No. 0000924

Doctor  
Gianni Frixone Enríquez  
PROCURADOR METROPOLITANO (E)

Abogado  
Andrés Isch  
SECRETARIO DE PLANIFICACIÓN

Ingeniera  
Rosa Chávez López  
DIRECTORA METROPOLITANA FINANCIERA (E)

De mi consideración:

Mediante Resolución No. A 0012 de 28 de septiembre de 2012, se crea el Comité de Deuda y Financiamiento del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, como instancia asesora de la Alcaldía y de los demás órganos, organismos y dependencias metropolitanas con competencias en la materia, el mismo que tiene a su cargo el análisis de la información y evaluación de los proyectos, procesos y operaciones en materia de endeudamiento y financiamiento.

Con la finalidad de que se remita a esta Administración General el respectivo informe técnico, financiero y jurídico, según el ámbito de su competencia, acompaño el oficio No. SM-2018-0997 de 7 de junio de 2018, a través del cual el señor Secretario de Movilidad traslada para conocimiento del referido Comité, el oficio No. EPMPQ-GG-0725-18 de 4 de junio de 2018, al que se adjunta el Memorando SGG-2018-0077 de 1 de junio del año en curso, que contiene el informe técnico actualizado sobre la adquisición de 50 trolebuses y 20 buses eléctricos articulados.

Atentamente,



Miguel Dávila Castillo  
ADMINISTRADOR GENERAL  
Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

Anexo: lo indicado



ADMINISTRACION GENERAL  
MUNICIPIO DEL D.M.Q.  
RECIBIDO  
INSTITUCION  
RECIBIDO 0-7 JUN 2018  
11:45

0997

ALCALDÍA

Oficio No. SM- 2018-

DM Quito, 07 JUN. 2018

Ticket GDOC N° 2018-041703 y

N° 2018-083171 (Ingresado)

G-295 } 2018-085617 (Ingresado)

Economista  
Miguel Dávila Castillo  
Administrador General del MDMQ  
Presente.-

**Asunto:** Proceso de adquisición de trolebuses y buses articulados eléctricos.

**Ref:** Oficio No. EPMPQ-GG-0725 18

De mi consideración:

En atención a su Oficio No. 0000709 ingresado con Ticket No. 2018-041703, mediante el cual solicita se remita a la Administración General el Informe Técnico actualizado de la adquisición de buses eléctricos; anexo al presente, encontrará el Oficio No. EPMPQ-GG-0725 18, remitido por parte del Ing. Mauricio Peña R., Gerente General de la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros, en el que incluye Memorando SGG-2018-0077, donde consta el Informe No. GT-2018-002, en el que se justifica la necesidad de renovación de los Trolebuses y se presentan las Especificaciones Técnicas de los mismos y de los Buses Articulados 100% eléctricos a ser adquiridos (50 trolebuses y 20 buses articulados 100% eléctricos), cuyo valor referencial asciende a \$32 895 000 Usd.

Del análisis del precitado informe, esta Secretaría como entidad rectora manifiesta la aprobación a este pedido, con las siguientes modificaciones:

- **Banco de baterías para los buses articulados eléctricos:** se exige una autonomía mínima de 100 km a plena carga; mientras que la operación diaria en los corredores en donde van a circular los antes mencionados buses es de alrededor de 250 km, y tomando en cuenta que en las proformas presentadas las unidades tienen una autonomía mayor a 200 km y no se modificaría su precio, se deberá exigir que la autonomía de las baterías sea de al menos 200 km, efectuando la carga oportuna en las estaciones cuando sea necesario, para garantizar el cumplimiento de operación de los 250 km diarios.

Adicionalmente, cabe mencionar que la presente adquisición forma parte del Proyecto de Mejoramiento del Servicio en el Sistema Integrado de Transporte Público, que se encuentra debidamente registrada en el Banco de Proyectos de la Secretaría de Movilidad, como medio de verificación se adjunta el perfil de proyectos impreso del Sistema Mi Ciudad.

OFICIO N°: EPMTSPQ- GG- 0725 18  
Quito D.M 04 JUN 2018

Ingeniero  
Alfredo León  
Secretario de Movilidad  
Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

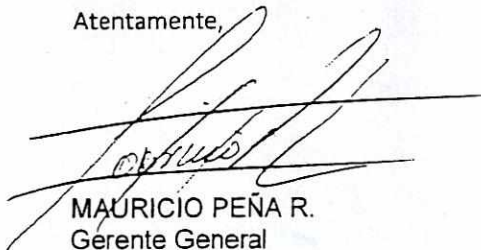
Presente. -

Asunto: Informe Técnico Adquisición Buses Eléctricos

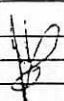
De mi consideración:

En atención al Oficio No. 0000709 con fecha 11 de mayo del presente año, mediante el cual la Administración General solicita a la Secretaria de Movilidad remitir un informe actualizado sobre la adquisición de buses eléctricos, motivo por el cual me permito remitir el informe técnico solicitado con las actualizaciones realizadas por la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros.

Atentamente,



MAURICIO PEÑA R.  
Gerente General

Acción	Responsables	Sigla unidad	
Elaborado por:	K. Estrella	GG	
Revisado por:	J. Barreto.	GG	
Aprobado por	F. Mullo	SG	




**EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE QUITO**

MEMORANDO SGG-2018-0077


PARA : ING. MAURICIO PEÑA, Gerente General  
ASUNTO : INFORME TÉCNICO ADQUISICIÓN BUSES ELECTRICOS  
FECHA : QUITO D.M. 01 DE JUNIO DE 2018

En atención al Memorando No. GG-162-2018 de fecha 16 de mayo de 2018, referente a la solicitud de remitir un informe técnico actualizado para la adquisición de buses eléctricos, me permito adjuntar el informe actualizado para su revisión.

Atentamente,

  
ING. JOSÉ CHAMORRO  
Subgerente General

Anexo: Informe (Original)

Elaborado por: Vanessa De Jesús 

ADMINISTRACION GENERAL  
MUNICIPIO DEL D M Q  
RECIBIDO  
RECIBIDO-0-7 JUN 2018

0997 ALCALDÍA

Oficio No. SM- 2018-

DM Quito, 07 JUN. 2018

Ticket GDOC N° 2018-041703 y  
N° 2018-083171 (Ingresado)  
GAPS 2018-085617 (Ingresado)

Economista  
Miguel Dávila Castillo  
Administrador General del MDMQ  
Presente.-

**Asunto:** Proceso de adquisición de trolebuses y buses articulados eléctricos.

**Ref:** Oficio No. EPMTQP-GG-0725 18

De mi consideración:

En atención a su Oficio No. 0000709 ingresado con Ticket No. 2018-041703, mediante el cual solicita se remita a la Administración General el Informe Técnico actualizado de la adquisición de buses eléctricos; anexo al presente, encontrará el Oficio No. EPMTQP-GG-0725 18, remitido por parte del Ing. Mauricio Peña R., Gerente General de la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros, en el que incluye Memorando SGG-2018-0077, donde consta el Informe No. GT-2018-002, en el que se justifica la necesidad de renovación de los Trolebuses y se presentan las Especificaciones Técnicas de los mismos y de los Buses Articulados 100% eléctricos a ser adquiridos (50 trolebuses y 20 buses articulados 100% eléctricos), cuyo valor referencial asciende a \$32 895 000 Usd.

Del análisis del precitado informe, esta Secretaría como entidad rectora manifiesta la aprobación a este pedido, con las siguientes modificaciones:

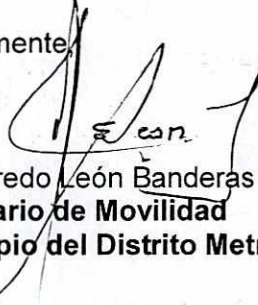
- **Banco de baterías para los buses articulados eléctricos:** se exige una autonomía mínima de 100 km a plena carga; mientras que la operación diaria en los corredores en donde van a circular los antes mencionados buses es de alrededor de 250 km, y tomando en cuenta que en las proformas presentadas las unidades tienen una autonomía mayor a 200 km y no se modificaría su precio, se deberá exigir que la autonomía de las baterías sea de al menos 200 km, efectuando la carga oportuna en las estaciones cuando sea necesario, para garantizar el cumplimiento de operación de los 250 km diarios.

Adicionalmente, cabe mencionar que la presente adquisición forma parte del Proyecto de Mejoramiento del Servicio en el Sistema Integrado de Transporte Público, que se encuentra debidamente registrada en el Banco de Proyectos de la Secretaría de Movilidad, como medio de verificación se adjunta el perfil de proyectos impreso del Sistema Mi Ciudad.

7890

Finalmente, tomando en cuenta lo antes descrito, solicitamos a usted el inicio del proceso de adquisición de los buses, y se gestione el presente requerimiento ante el Comité de Deuda y Financiamiento que usted preside.



Atentamente



Alfonso



Ing. Alfredo León Banderas  
**Secretario de Movilidad**  
**Municipio del Distrito Metropolitano de Quito**

Acción	Responsable	Unidad	Fecha	Sumilla
Elaboración:	Achamorro	DMGM	2018/06/06	
Revisión:	Rnobo	DMGM	2018/06/06	

Adjunto: Oficio No. 0000709  
Oficio EPMPQ-GG-0725 18  
Perfil de Proyecto del Sistema Mi Ciudad

Ejemplar 1: Destinatario  
Ejemplar 2: Archivo S.M.  
Ejemplar 3: Archivo DMGM

OFICIO N°: EPMPQ- GG- 0725 18  
Quito D.M 04 JUN 2018

Ingeniero  
Alfredo León  
**Secretario de Movilidad**  
**Municipio del Distrito Metropolitano de Quito**

Presente. -

**Asunto:** Informe Técnico Adquisición Buses Eléctricos


De mi consideración:

En atención al Oficio No. 0000709 con fecha 11 de mayo del presente año, mediante el cual la Administración General solicita a la Secretaria de Movilidad remitir un informe actualizado sobre la adquisición de buses eléctricos, motivo por el cual me permito remitir el informe técnico solicitado con las actualizaciones realizadas por la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros.

Atentamente,



**MAURICIO PEÑA R.**  
Gerente General

Acción	Responsables	Sigla unidad	
Elaborado por:	K. Estrella	GG	
Revisado por:	J. Barreto.	GG	
Aprobado por	F. Mullo	SG	


**EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE QUITO**

MEMORANDO SGG-2018-0077


PARA : ING. MAURICIO PEÑA, Gerente General  
ASUNTO : INFORME TÉCNICO ADQUISICIÓN BUSES ELECTRICOS  
FECHA : QUITO D.M. 01 DE JUNIO DE 2018

En atención al Memorando No. GG-162-2018 de fecha 16 de mayo de 2018, referente a la solicitud de remitir un informe técnico actualizado para la adquisición de buses eléctricos, me permito adjuntar el informe actualizado para su revisión.

Atentamente,

  
ING. JOSÉ CHAMORRO  
Subgerente General

Anexo: Informe (Original)

Elaborado por: Vanessa De Jesús 

<b>INFORME</b> GT-2018-002	<b>EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE QUITO</b>  ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TROLEBUSES Y BUSES ELÉCTRICOS ARTICULADOS	<b>QUITO</b> <small>EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EPMT</small>			
Trole <input type="checkbox"/>	Sur Oriental <input type="checkbox"/>	Central Norte <input type="checkbox"/>	Sur Occidental <input type="checkbox"/>	Ecovía <input type="checkbox"/>	EPQ <input checked="" type="checkbox"/>

**PROYECTO PARA LA ADQUISICIÓN DE CINCUENTA  
(50) TROLEBUSES Y VEINTE (20) BUSES  
ELÉCTRICOS ARTICULADOS**

**Empresa Pública Metropolitana de Transporte de  
Pasajeros de Quito**

## CONTENIDO

1. ANTECEDENTES .....	7
2. ANÁLISIS TÉCNICO .....	7
2.1 Demanda diaria del corredor central trolebús .....	8
2.2 Servicios actuales del corredor central trolebús .....	8
2.2 Demanda diaria del eje oriental .....	9
2.4 Servicios actuales del eje oriental y oferta .....	10
3. OPERACIÓN CON LA COMPRA DE TROLEBUSES Y ARTICULADOS ELÉCTRICOS.....	11
3.1 Corredor Central Trolebús .....	11
3.1.1 Redistribución de las unidades en la nueva propuesta .....	11
3.1.2 OPERACIÓN: situación actual y propuesta del corredor central trolebús y eje oriental. ....	12
3.2 Eje Oriental.....	14
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	15
4.1 INTRODUCCIÓN: .....	15
4.1.1 Definiciones: .....	15
4.1.2. Fabricación: .....	17
4.1.3 Vida útil:.....	17
5. ESPECIFICACIONES TROLEBUSES .....	18
5.1 COMPONENTES: .....	18
Motor eléctrico .....	18
Tensión de red o tensión de entrada desde la línea aérea de contacto .....	18
Convertidor.....	18
Banco de Baterías .....	18
Red de a bordo.....	19
Control electrónico.....	19
Protecciones eléctricas.....	19
Freno regenerativo .....	20
Pantógrafo .....	20
Distribución de Equipos .....	21
Sistema de Información de Abordo .....	22

Sistema de Aire Comprimido .....	23
Frenos .....	23
Suspensión.....	25
Dirección.....	26
Neumáticos y aros.....	26
Ejes .....	26
Articulación.....	27
Sistema Eléctrico.....	27
Estructura .....	27
Bastidor más carrocería .....	27
Estructura Autoportante.....	28
Principales dimensiones (Referenciales).....	28
Carrocería para sistema sobre bastidor o para Autoportante .....	29
Aislamiento acústico .....	39
Butaca del conductor.....	39
Cabina del conductor.....	40
Asideros.....	43
Renovación Ambiental.....	45
Cámaras de video .....	45
Sistema de información al usuario.....	45
Iluminación: .....	45
Rótulos de prohibición: .....	46
Pintura y Diseño .....	47
Elementos de Seguridad y Comunicación.....	48
Amplificador Receptor AM / FM.....	49
Radios Móviles Digitales .....	50
Extras .....	51
Wifi y Streaming.....	52
Video Streaming.....	61
Sistema de Video Vigilancia y control de ubicación .....	63
Equipamiento Adicional .....	65
5.2 SOPORTE TÉCNICO .....	66
Garantía técnica .....	66
Garantía presencial .....	66
Suministro de repuestos, equipos y herramientas.....	67



Entrega de Información Técnica.....	68
5.3 VERIFICACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA .....	69
Inspecciones de fábrica.....	69
Capacitación.....	70
6. ESPECIFICACIONES BUSES ELÉCTRICOS.....	72
6.1 COMPONENTES .....	72
Motor eléctrico.....	72
Convertidor.....	72
Banco de Baterías.....	72
Estaciones de carga.....	73
Red de a bordo.....	73
Control electrónico.....	73
Protecciones eléctricas.....	74
Freno regenerativo.....	75
Distribución de Equipos.....	75
Sistema de Información de Abordo.....	75
Sistema de Aire Comprimido.....	76
Frenos.....	77
Suspensión.....	79
Dirección.....	79
Neumáticos y aros.....	79
Ejes.....	80
Articulación.....	80
Sistema Eléctrico.....	80
Estructura.....	80
Bastidor más carrocería.....	81
Estructura Autoportante.....	81
Principales dimensiones (Referenciales).....	82
Carrocería para sistema sobre bastidor o para Autoportante.....	82
Aislamiento acústico.....	92
Butaca del conductor.....	92
Cabina del conductor.....	94
Asideros.....	97
Renovación Ambiental.....	98
Cámaras de video.....	99

Sistema de información al usuario.....	99
Iluminación .....	99
Rótulos de prohibición .....	100
Pintura y Diseño .....	101
Elementos de Seguridad y Comunicación .....	102
Amplificador Receptor AM / FM.....	103
Radios Móviles Digitales .....	104
Extras .....	105
Wifi y Streaming .....	106
Video Streaming.....	115
Sistema de Video Vigilancia y control de ubicación .....	117
Equipamiento Adicional .....	119
6.2 SOPORTE TÉCNICO .....	120
Garantía técnica .....	120
Garantía presencial .....	121
Suministro de repuestos, equipos y herramientas.....	121
Entrega de Información Técnica.....	122
6.3 VERIFICACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA .....	123
Inspecciones de fábrica .....	123
Capacitación.....	124
7 VALOR REFERENCIAL DE UN TROLEBÚS Y UN BUS ARTICULADO ELÉCTRICO .....	127
7.1 INTRODUCCIÓN: .....	127
7.2 ANÁLISIS DE MERCADO:.....	128
7.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TROLEBÚS ARTICULADO.....	128
Motor .....	128
Ejes .....	128
Electrónica de control .....	128
Frenos .....	129
Dirección.....	129
Suspensión.....	129
Chasis/autoportante .....	129
Carrocería.....	129
7.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ARTICULADO ELÉCTRICO.....	135
Ejes .....	135

Electrónica de control .....	135
Frenos .....	136
Dirección.....	136
Suspensión.....	136
Chasis/autoportante .....	136
Carrocerías.....	136

## 1. ANTECEDENTES

La Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito (EPMTPQ) se creó mediante la Ordenanza Municipal No. 0314 del 13 de julio de 2010; y, actualmente administra los principales corredores viales de la ciudad: Corredor Central Trolebús, Corredor Nor Oriental (ECOVI A), Corredor Sur Oriental (GUAMANÍ) y Corredor Sur Occidental.

El sistema de transporte municipal inició en 1990 con la conceptualización del Trole: un proyecto orientado a atender las crecientes necesidades de movilidad de la ciudadanía y ofrecer una alternativa tecnológica, de alta calidad, frente a las limitaciones de los servicios existentes en la época.

El primer trolebús arribó a Quito en octubre de 1995. Ese mismo año, el 17 de diciembre inició formalmente la operación de la primera fase del servicio, que comprendía el tramo entre El Recreo y la calle Esmeraldas, con 14 unidades de trolebús que transportaban un promedio de 50 mil pasajeros diarios.

Durante los años siguientes se concretaron las ampliaciones del Corredor Central Trolebús a la Colón posteriormente a la Terminal Norte "La Y". La extensión de este corredor hacia el sur inició en el año 2000, con la apertura de la estación Morán Valverde, y culminó con la extensión del servicio al Terminal Terrestre Quitumbe, la flota contaba entonces con 113 Trolebuses.

## 2. ANÁLISIS TÉCNICO

Debido a los aspectos conflictivos en el medio ambiente urbano, como son: la contaminación atmosférica y acústica de los diferentes modos de transporte, el consumo excesivo de recursos y un desmedido aumento del parque automotor que está ocasionando un problema en el bienestar de los ciudadanos del DM que se ve reflejado en el coste social con el aumento del presupuesto familiar por gastos médicos. Esta situación se puede vislumbrar en los problemas de salud ocasionados por la contaminación del aire debido a las emisiones contaminantes de los diferentes medios de transporte motorizados. Las emisiones son más intensas en periodos de congestión vehicular ya que el motor realiza un mayor esfuerzo generándose una gran emisión de monóxido de carbono (CO), óxido de nitrógeno (NO) de los vehículos que funcionan con gasolina y diésel.

Con el objetivo de proteger el medio ambiente en base a reducción del alto índice de polución y ruido debido al parque automotor, la EPMTPQ retoma la iniciativa de que los corredores que administra cuente con buses amigables con el medio ambiente, por lo tanto, es necesario la renovación de la flota de unidades TROLEBUSES del Sistema de Transporte de la ciudad.

La EPMT PQ con la renovación de la flota de Trolebuses colaborará con el Centro Histórico de Quito, librándole de contaminación.

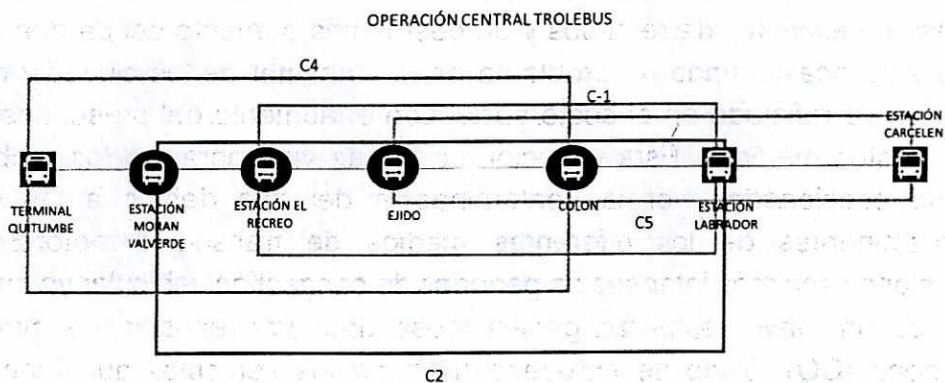
## 2.1 Demanda diaria del corredor central trolebús

El Corredor Central Trolebús actualmente transporta 332.314 (andenes y alimentadores) pasajeros por día ordinario.

Al comparar los datos del año 2017 con respecto al 2016, el número de pasajeros transportados se incrementó en un 9,13 %.

PASAJEROS PROMEDIO DÍA ORDINARIOS			
MES	TROLEBÚS 2016	TROLEBÚS 2017	VARIACIÓN PROMEDIO PASAJEROS PAGO-VIAJEDÍAS
ENERO	311.350	320.673	2,99%
FEBRERO	308.451	321.460	4,22%
MARZO	301.668	324.163	7,46%
ABRIL	299.806	330.298	10,17%
MAYO	295.891	340.656	15,13%
JUNIO	300.082	341.222	13,71%
JULIO	290.258	329.965	13,68%
AGOSTO	277.957	310.858	11,84%
SEPTIEMBRE	301.204	337.465	12,04%
OCTUBRE	324.200	342.016	5,50%
NOVIEMBRE	326.704	351.207	7,50%
DICIEMBRE	316.658	337.789	6,67%
<b>PROMEDIO</b>	<b>304.519</b>	<b>332.314</b>	<b>9,13%</b>

## 2.2 Servicios actuales del corredor central trolebús



Los circuitos que pasan por el Centro Histórico son: Terminal El Recreo – Terminal Labrador (C-1), Terminal Morán Valverde – Terminal Labrador (C2), Terminal Quitumbe- Andén Ejido (C4).

La flota del Corredor Central Trolebús en los días ordinarios trabaja en promedio:

- El "Circuito C1" con 40 unidades de las cuales 23 son unidades Trolebuses y 17 Biarticuladas.
- El "Circuito C2" con 20 unidades las cuales son todas Trolebuses.
- El "Circuito C4" con 20 unidades Biarticuladas ninguna Trolebús.

	CENTRAL TROLEBUS						
	C-1		C-4	C-5	C-6	ESCOLAR	EXPRESO
TROLES	23	20				4	
BI ARTICULADOS	17		20	5	7		
MBO500				10			6
B10							
B12							
BUS TIPO							2
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>T. FLOTA OPERATIVA</b>	<b>114</b>						

PARÁMETROS OPERACIONALES CIRCUITOS TROLEBUS

Cod	Nombre Ruta	Distancia	TIPO DE VEHÍCULO	Ordinario				Cido			Intervalo pico			Intervalo Valle			Vehiculos Hora sentido	Oferta Hora sentido
				Flota	Vtas	Oferta	km	Ord	Sáb	Dom	Ord	Sáb	Dom	Ord	Sáb	Dom		
C-1	Recreo-Terminal Labrador	22,60	TROLEBUS/BIARTICULADO	40	363,00	128502	8203,80	100	95	95	2	3	3	3	4	4	30	4500
	Morán Valverde-Terminal Labrador	32,60	TROLEBUS	20	100,00	30000	3260,00	130			7			7			9	1350
C-4	Quitumbe-Colón	29,80	BIARTICULADO	20	175,00	84000	5215,00	93	92	92	5	6	6	6	6	6	12	2880
C-6	Quitumbe-Recreo	14,20	BIARTICULADO	7	31,00	14880	440,20	60	50	50	8	9	9	9	9	9	8	1920
C-5	Carcelén-Ejido	27,30	ARTICULADO	15	119,00	35700	3248,70	95	90	90	7	8	8	8	8	8	9	2160
EXP2	Recreo-Terminal Labrador	22,60	ARTICULADO	6	35,00	10500	791,00	80			10			10			6	1440
	Escolar		TROLEBUS	4				60										
EXP3	Quitumbe-Ejido-Labrador	35,60	Bus tipo	2	20,00	1800	712,00	120			15						4	360
<b>Totales</b>				<b>114</b>	<b>823,00</b>	<b>303582,00</b>	<b>21158,70</b>											<b>14610</b>

NOTA: La capacidad se esta tomando de 150 pasajeros para articulados y de 240 pasajeros para Bi articulado.

Actualmente la oferta de los circuitos que pasan por el Centro Histórico hora-sentido es:

- Circuito C1, "Terminal Recreo –Terminal Labrador" es de 4500 usuarios.
- Circuito C2, "Terminal Morán Valverde- Terminal Labrador" es de 1350 usuarios.
- Circuito C4, "Terminal Quitumbe - Colon", es de 2880 usuarios.

La oferta actual del CCT en el Centro Histórico es de 8730 pasajeros/hora dirección en la hora pico.

## 2.2 Demanda diaria del eje oriental

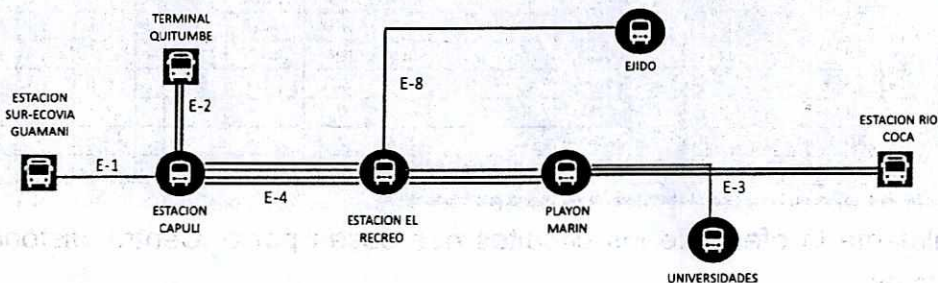
El Corredor del Eje Oriental (Ecovía) actualmente transporta 271.170 (andenes y alimentadores) pasajeros por día ordinario.

Al comparar los datos del año 2017 con respecto al 2016, el número de pasajeros transportados se incrementó en un 11,9 %.

MES	ORIENTAL ECOVÍA 2016	ORIENTAL ECOVÍA 2017	VARIACIÓN PROMEDIO USUARIOS PAGO EN DÍA ORDINARIO 2017 VS 2016
ENERO	241.018	273.326	13,4%
FEBRERO	236.205	266.604	12,9%
MARZO	241.052	274.030	13,7%
ABRIL	246.796	267.588	8,4%
MAYO	242.336	277.324	14,4%
JUNIO	244.793	270.868	10,7%
JULIO	231.777	256.967	10,9%
AGOSTO	216.609	242.966	12,2%
SEPTIEMBRE	242.179	274.728	13,4%
OCTUBRE	251.670	283.778	12,8%
NOVIEMBRE	255.223	290.228	13,7%
DICIEMBRE	259.117	275.638	6,4%
<b>PROMEDIO</b>	<b>242.398</b>	<b>271.170</b>	<b>11,9%</b>

## 2.4 Servicios actuales del eje oriental y oferta

OPERACIÓN EJE ORIENTAL



PARÁMETROS OPERACIONALES EJE ORIENTAL

Cod	Nombre Ruta	Distancia	TIPO DE BUS	Ordinario				Ciclo			Intervalo pico			Intervalo Valle			Vehículos Hora sentido	Oferta Hora sentido
				Flota	Vtas	Oferta	Km	Ord	Sáb	Dom	Ord	Sáb	Dom	Ord	Sáb	Dom		
E-1	Guamani-Universidades	35,00	ARTICULADOS B12	28	213	44730	7668,00	110	110	110	4	5	5	5	5	5	15	2250
E-2	Quitumbe-Río Coca	43,20	ARTICULADOS B12	20	75	15750	3015,00	160			7						9	1350
E-3	Río Coca-Marín Chillós	23,90	ARTICULADOS B10	31	343	72030	7168,70	80	75	75	2	3	3	3	4	4	30	7200
E-4	Quitumbe-Marín Chillós	23,60	ARTICULADOS	16	67	14070	1581,20	110	105	105	5	6	6	5	6	6	12	2880
ESC	Escolar		ARTICULADO	2														
E-8	Guamani-Ejido	31,00	BIARTICULADOS	15	72	25200	2448,00	130			7						9	2160
INT	Río Coca-Terminal Norte	4,50	ARTICULADO B10	2	64	13440	288,00	25	20	20	10	15	15	15	15	15	6	900
<b>Totales</b>				<b>114</b>	<b>838,00</b>	<b>185724,00</b>	<b>22271,3</b>											<b>17460</b>

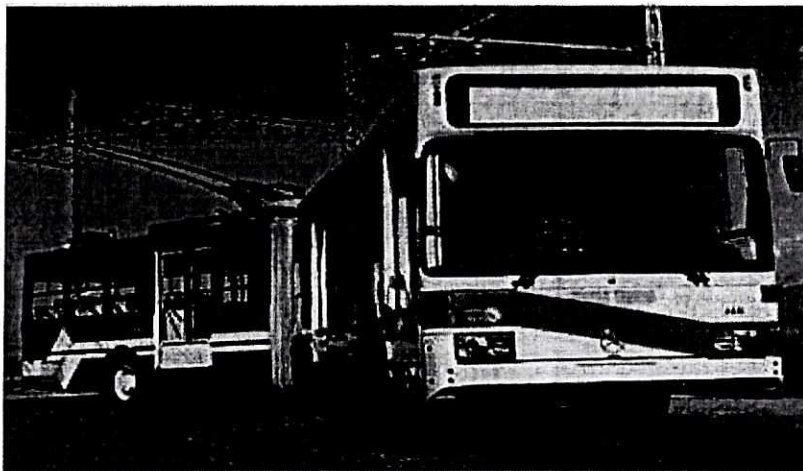
NOTA: La capacidad se esta tomando de 150 pasajeros para articulados y de 240 pasajeros para Bi articulado

### 3. OPERACIÓN CON LA COMPRA DE TROLEBUSES Y ARTICULADOS ELÉCTRICOS

En base a los datos operacionales que mantiene la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito, se plantea la nueva operación con la adquisición de trolebuses y buses articulados eléctricos.

#### 3.1 Corredor Central Trolebús

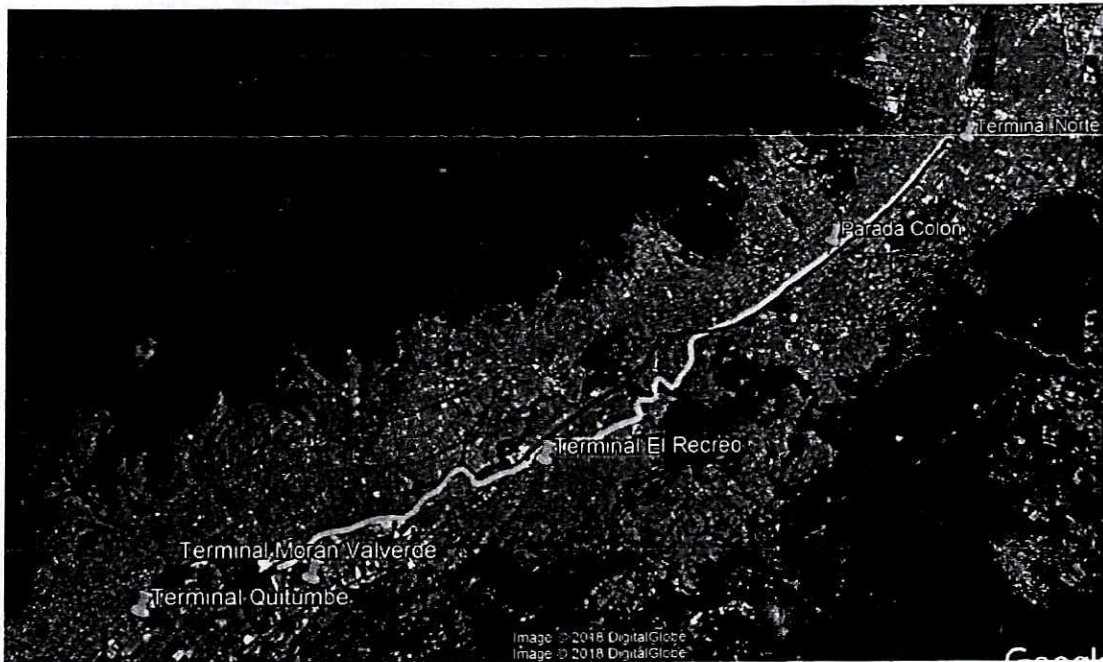
Las unidades Trolebuses que actualmente están operando en el Corredor Central Trolebús están llegando a su tiempo límite de vida útil (20 años); por lo tanto, es necesario realizar el reemplazo de las 113 unidades. En una primera fase se ha previsto la incorporación de cincuenta (50) unidades que remplacen a igual número de unidades antiguas y que cuenten con un rendimiento técnico y mecánico de similares o mejores características de las actuales.



##### 3.1.1 Redistribución de las unidades en la nueva propuesta

En la propuesta se utiliza la misma cantidad de vehículos que en la operación actual, garantizando que no se incremente la nómina de conductores, se cambiara la tecnología de las unidades que operan en el Centro Histórico y las unidades biarticuladas que operan por el Centro Histórico lo harán por la Av. Pichincha.





### 3.1.2 OPERACIÓN: situación actual y propuesta del corredor central trolebús y eje oriental.

	DISTRIBUCIÓN DE FLOTA EPMPQ ACTUAL																			TOTAL	MANTENIMIENTO	DE BAJA	EPMPQ	
	CENTRAL TROLEBUS								EJE ORIENTAL								CCN	RESERVA						
	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	ESCOLAR	EXPRESO	E1	E2	E3	E4	ESC	E5	E6	E7	INT								
TROLES	23	20				4													3	50	37	26	113	
BI ARTICULADOS	17		20	5	7				11						15				10	0	37	3		80
MBOS00			10				6		11											16	27	10	5	42
B10									9															
B12								28	20		16	2							8	8	74	6		80
BUS TIPO							2														2	2		4
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>27</b>	<b>265</b>	<b>63</b>	<b>31</b>	<b>359</b>			
T. FLOTA OPERATIVA	114								114								12							

	DISTRIBUCIÓN DE FLOTA EPMPQ CON INCORPORACIÓN DE 50 TROLES Y 20 ARTICULADOS ELÉCTRICOS																			TOTAL	MANTENIMIENTO	DE BAJA	TOTAL FLOTA EPMPQ	
	CENTRAL TROLEBUS								EJE ORIENTAL								CCN	RESERVA						
	C-1	C2 PICHINCH	C-3	C-4	C-5	ESCOLAR	EXPRESO	E1	E2	E3	E4	ESC	E5	E6	E7	INT								
TROLES	32		15			2													8	8	57	8	48	113
BI ARTICULADOS		20		10					16					15	2				11	11	74	6		80
MBOS00			5			6													12	11	34	6		40
B10																			37	37		5		42
B12								28	20		16	2							6	6	72	8		80
TROLES NUEVOS	8		20		7	2													5	5	42	8		50
ARTICULADO ELÉCTRICO									15										3	3	18	2		20
BUS TIPO							2														2	2		4
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>81</b>	<b>336</b>	<b>40</b>	<b>53</b>	<b>429</b>			
T. FLOTA OPERATIVA	129								114								12							

- Actualmente en el circuito C1 operan 23 unidades trolebús antiguas y 17 unidades biarticuladas, se propone el retiro de las 17 unidades biarticuladas que se remplazaran con 32 trolebuses antiguos y 8

trolebuses nuevos; es decir con una flota de 40 unidades, manteniendo los mismos intervalos.

- El Circuito C2 opera con 20 trolebuses antiguos, se propone la operación con 20 unidades biarticuladas, cambiando el recorrido actual para que sea por la Av. Pichincha, el circuito C2 ayudará a todos los usuarios desde el andén Ejido hasta el Terminal Norte.
- El circuito C4 y C6 opera con 27 Biarticulados y se propone operar con 27 Trolebuses nuevos más 15 Trolebuses antiguos.
- En el circuito C5 se opera con 5 unidades biarticuladas y 10 unidades MB0500, se propone operar con 10 unidades biarticuladas y 5 unidades MB0500.

De los 50 Trolebuses nuevos, un 15% estarían en mantenimiento (8 unidades); por lo tanto, 42 unidades estarán disponibles para la operación.

Para los cálculos de los pasajeros a transportar se utiliza un índice de renovación de 1,26, es decir, la unidad transporta un 26% más pasajeros de su capacidad entre el origen y destino previstos.

CIRCUITO	OFERTA ACTUAL	FLOTA ACTUAL	FLOTA PROPUESTA	OFERTA INSATISFECHA	OFERTA POR HORA TROLEBUSES	MEJORA OFERTA
C-1	4500	40 = 23 TROLEBUSES, 17 BIARTICULADOS	40 TROLEBUSES	1285		
C-2	1350	20 TROLEBUSES	20 BIARTICULADOS			1400
C-4 + C-6	4800	27 BIARTICULADOS	42 TROLEBUSES			720
<b>TOTAL POSITIVO</b>						<b>835</b>

Para el circuito C1, se tiene una flota de 40 unidades de las cuales 17 son Biarticulados, en la propuesta se tiene 40 unidades, pero únicamente Trolebuses, determinándose que se tiene una oferta insatisfecha de 1285 usuarios hora por sentido.

Para el circuito C2, se tiene una flota de 20 Trolebuses, la propuesta propone 15 unidades Biarticulados a un intervalo de 7 minutos como se opera actualmente, de esta manera, se obtiene una mejora de 1400 usuarios hora sentido.

Para el circuito C4 Y C-6, se tiene una flota de 27 Biarticulados a un intervalo de despacho de 5 min, la propuesta es de 42 Trolebuses a un intervalo de 2,5 min. De esta forma, se tiene una mejora en la oferta de 720 usuarios hora sentido.

En resumen, con las propuestas se generaría una mejora de 825 usuarios hora sentido.

### 3.2 Eje Oriental

Seguindo con el plan de mejorar el servicio que presta la EPMTQP, en el Eje Oriental específicamente en la Ecovía en la ruta "Río Coca – Playón de la Marín", (E3) se propone operar con 20 unidades articuladas eléctricas para contribuir con el medio ambiente en la ciudad de Quito.

De las 20 unidades cinco se mantendrían en mantenimiento, 3 unidades en reserva y 15 en operación.

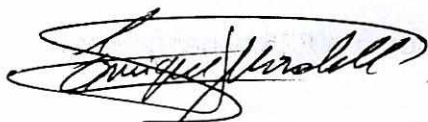
El circuito (E3) se propone laborar con 30 unidades, los mismos indicadores operacionales y reduciendo la flota operativa a diésel en un 50% en este recorrido.

#### CONCLUSIONES:

- El Centro Histórico quedará libre de polución y ruido.

#### RECOMENDACIONES:

- Se recomienda reemplazar las 50 unidades Trolebuses que al momento se encuentran fuera de servicio con unidades trolebuses de mejores características.
- Se recomienda mantener los mismos servicios (circuitos) del Corredor Central Trolebús.
- Se recomienda la implementación de la operación de 20 unidades eléctricas para la operación en el eje oriental, reemplazando las unidades B10 que son a diésel y ya tienen más de diez años de operación.
- Se debe garantizar diariamente al menos 45 unidades Trolebuses de la flota antigua.
- El Corredor Central Trolebús debe operar únicamente con unidades amigables al ambiente (Trolebuses).
- Es necesario que las unidades eléctricas tengan la misma capacidad de usuarios para garantizar la misma oferta, es decir 160 pasajeros por unidad y contar con una autonomía de al menos 220 Kilómetros.
- Es necesario realizar encuestas en los Terminales Quitumbe y Morán Valverde para la propuesta del C2 por la Av. Pichincha.



Ing. Enrique Morales  
Gerente de Operaciones



Ing. Stalin Cañar  
Especialista de Operaciones

## 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 4.1 INTRODUCCIÓN:

Las especificaciones técnicas y/o términos de referencia para la presente contratación se detallan a continuación:

Todas las especificaciones técnicas son consideradas como esenciales:

Las especificaciones técnicas establecen los requisitos mínimos para la funcionalidad, operación y durabilidad que debe cumplir el Chasis o Autoportante, tracción eléctrica, y la carrocería de los trolebuses y buses eléctricos a ser adquiridos con la finalidad de proteger la vida y la seguridad de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

El lote de cincuenta (50) trolebuses y veinte (20) buses eléctricos, equipados de acuerdo a las especificaciones técnicas, serán nuevos, de fábrica, y deberán ser entregados, previamente probados y funcionando adecuadamente a entera satisfacción del MDMQ, en el lugar a acordarse entre la contratista y contratante. Adicionalmente, al momento de la entrega, el oferente deberá adjuntar la correspondiente certificación emitida por el fabricante del chasis o autoportante de control de calidad y protocolo de pruebas de conformidad con la normativa vigente.

Para la realización del proyecto de Trolebuses y Buses Eléctricos, se ha tomado en cuenta los requerimientos propios de gerenciamiento operacional.

El proveedor deberá indicar en su oferta, la logística que empleará para la entrega de los trolebuses y buses eléctricos, en el sitio establecido. El proveedor deberá contemplar el kilometraje de traslado de los trolebuses y buses eléctricos para efectos de la garantía técnica; siendo responsable de dicho traslado, que no impliquen costos adicionales para el MDMQ. El MDMQ coordinará con el Contratista respecto a la logística para el traslado, la entrega y recepción de los trolebuses y buses eléctricos, objeto del presente proceso de contratación.

#### 4.1.1 Definiciones:

1. **Altura:** Dimensión vertical total, desde la superficie de la vía hasta la parte superior del mismo.
2. **Ancho:** Dimensión transversal de un vehículo en su parte más extensa.
3. **Bastidor:** Estructura básica diseñada para soportar todos los componentes del vehículo y la carga.

4. Bus eléctrico: Bus netamente eléctrico alimentado por baterías de forma permanente, para transporte de pasajeros, compuesto de dos vagones rígidos conectados entre sí por una articulación. Los espacios destinados a los pasajeros en cada vagón rígido deben comunicarse, a través de la articulación, para la libre circulación de los pasajeros de un vagón a otro.
5. Trolebús: Trolebús netamente eléctrico alimentado mediante una catenaria con línea aérea de contacto o mediante baterías al desconectarse de la catenaria, para transporte de pasajeros, compuesto de dos vagones rígidos conectados entre sí por una articulación. Los espacios destinados a los pasajeros en cada vagón rígido deben comunicarse, a través de la articulación, para la libre circulación de los pasajeros de un vagón a otro.
6. Carrocería: Estructura que se adiciona al chasis de forma fija, para el transporte de personas, o estructura autoportante.
7. Chasis: Armazón del vehículo, excluida la carrocería y todos los accesorios necesarios para acomodar al conductor y a los pasajeros.
8. Corredor central: Espacio libre o área útil del vehículo excluyendo las áreas de entrada y salida, conductor y asientos de pasajeros.
9. Corrosión: Desgaste que sufren las superficies de las partes, accesorios y repuestos metálicos por acción química.
10. Dispositivo de prevención del arranque: Un dispositivo que impide al vehículo ponerse en marcha cuando está parado, si una puerta no está completamente cerrada.
11. Escotilla: Abertura en la parte superior de la carrocería para efectos de ventilación y salida de emergencia.
12. Longitud de un trolebús y bus eléctrico: La distancia entre dos planos verticales perpendiculares al plano medio longitudinal del vehículo y tocando al frente y la cara posterior del vehículo respectivamente (incluido los parachoques).
13. Ángulo de aproximación (ángulo de acometida): Ángulo formado entre el plano horizontal y la línea que se forma entre el centro del punto de contacto del radio perpendicular del neumático delantero a la calzada y el punto más bajo de la parte delantera del vehículo.
14. Ángulo de salida (ángulo de acometida): Ángulo formado entre el plano horizontal y la línea que se forma entre el centro del punto de contacto del radio perpendicular del neumático posterior (último) a la calzada y el punto más bajo de la parte posterior del vehículo.
15. Mantenimiento Preventivo: Es el que se realiza para reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados.
16. Mantenimiento Predictivo: El que se realiza con el fin de predecir una falla o al momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus

condiciones óptimas; para lo cual se utilizan herramientas y monitores de parámetros físicos.

17. Mantenimiento Correctivo: Es la reparación de averías o fallas cuando se presentan.
18. Peso bruto vehicular (PBV): Es capacidad total de carga de los vehículos incluidos los pasajeros.
19. Peso neto del vehículo o tara: Peso del vehículo, en orden de marcha, excluyendo el peso de los pasajeros.
20. Piso del bus: La parte de la carrocería sobre la cual viajan los pasajeros y se anclan los soportes de los asientos.
21. Repuestos de Alta Rotación: Son aquellos susceptibles a ser cambiados debido al normal funcionamiento del vehículo.
22. Repuestos de Baja Rotación: Son aquellos utilizados en la reparación del vehículo que no corresponden al desgaste normal de las partes o piezas que componen el mismo.
23. Salidas de emergencia: Son las puertas de emergencia y las ventanas laterales que son de fácil y rápido desprendimiento desde el interior del vehículo. La cantidad de salidas de emergencia deberá estar de acuerdo a la norma INEN NTE 1323.
24. Sección de la carrocería: Una parte de la carrocería que contiene, como mínimo, dos montantes verticales idénticos de cada lado, representativos de una o varias partes de la estructura del vehículo.
25. Vida útil de batería: se considera que la batería ha cumplido con su vida útil cuando su rendimiento máximo alcanza el 70 % de su capacidad inicial.

#### 4.1.2. Fabricación:

El oferente certificará que los trolebuses y buses eléctricos articulados son de fábrica, nuevos y sin uso y que la carrocería ofertada es compatible e idónea al Chasis ofertado.

El año del modelo deberá corresponder al año que transcurre.

#### 4.1.3 Vida útil:

Los trolebuses tendrán una vida útil de al menos veinte y cinco (25) años, conforme la Ordenanza Metropolitana No. 092, de 23 de diciembre de 2015.

Los buses eléctricos también deberán tener una vida útil de al menos veinte y cinco (25) años.

## 5. ESPECIFICACIONES TROLEBUSES

### 5.1 COMPONENTES:

#### Motor eléctrico

El motor o los motores eléctricos debe ser de una tecnología que permita la tracción de los trolebuses acorde a la potencia requerida.

La potencia permanente del sistema de tracción será mínima: 230 kW (doscientos treinta kilovatios).

#### Tensión de red o tensión de entrada desde la línea aérea de contacto

Valor nominal 750 Vdc +20%, -30%.

#### Convertidor

El o los convertidores a utilizarse deberán usar tecnología de vanguardia para garantizar la alimentación permanente del o los motores eléctricos, según la potencia mínima requerida.

#### Banco de Baterías

Cuando el trolebús no esté conectado a la catenaria, para la alimentación eléctrica deberá usarse un banco de baterías, el cual permitirá generar la misma potencia mínima solicitada para alimentar al o los motores eléctricos (mínimo 230 kW) y los diferentes niveles de voltaje para el funcionamiento de todos los sistemas de forma continua, con una autonomía mínima de 25 Km a plena carga.

El banco de baterías debe ser de tecnología tal que optimice el peso y el tiempo de carga al 100 %. Mientras el vehículo esté operando en servicio con catenaria, debe recargarse durante la operación normal, mediante la conexión a la catenaria y freno regenerativo.

Una vez finalizada la vida útil del banco de baterías instalado y sus reposiciones, el proveedor se encargará del retiro, transporte y disposición final del mismo, previo a la solicitud de la contratante, sin que esto represente un costo adicional para el MDMQ.

## Red de a bordo

Deberá estar diseñado para la alimentación de equipos auxiliares como: compresor, motores de ventiladores, etc., y la red de corriente continua de 24 Voltios.

## Control electrónico

El sistema deberá tener la capacidad de registrar todos los eventos y averías en línea mientras la unidad opera; adicionalmente el sistema almacenará los eventos y averías en un sistema de respaldo interno en la unidad y mismos que podrán ser transmitidos a una base de datos de: consumos de energía, kilometrajes recorridos, frecuencia de operación de principales elementos electromecánicos, monitoreo del desempeño del banco de baterías, etc.

Deberá incluir un sistema de comunicación remoto con tecnología acorde a la existente en los corredores de la EPMT PQ, que permita el monitoreo en línea de las diferentes condiciones técnicas del vehículo, con los formatos a definirse en conjunto con el oferente adjudicado, todo esto para facilitar las tareas de mantenimiento.

## Capacidad de ascenso en pendiente (gradeability):

Mínimo 15 %.

## Capacidad de arranque en pendiente (startability)

Mínimo 15 %.

## Protecciones eléctricas

El trolebús deberá tener como mínimo las siguientes protecciones eléctricas:

- **Aislamiento eléctrico**

El trolebús deberá tener aislamiento eléctrico, con el objetivo de proteger y precautelar la seguridad de todos los ocupantes del trolebús mientras éste se encuentre en operación; este aislamiento deberá ser de acuerdo a las normas internacionales vigentes y con los siguientes requisitos mínimos:

- Distancias de aislamiento (aislamiento doble).
- Aislamiento del motor eléctrico.



- Aislamiento reforzado.

• **Control Electrónico de aislamiento**

El trolebús deberá tener incorporado un control electrónico de aislamiento que medirá constantemente la diferencia de potencial entre el chasis del vehículo y la calzada.

También incorporará alertas luminosas, audibles y desconexión automática de los tomacorrientes y alimentación eléctrica al vehículo cuando se detecte inconvenientes en el aislamiento eléctrico del trolebús.

• **Caja de aparatos para ensayo de aislamiento**

Deberá disponer de una caja de aparatos para el ensayo de aislamiento de los diferentes equipos o componentes que trabajen con alta tensión, de fácil acceso para los ensayos a realizarse.

• **Descargador de sobretensiones**

Permitirá minimizar los efectos de posibles sobretensiones en la línea aérea de contacto y reflejados en el trolebús; el cual deberá cumplir con las normas internacionales vigentes. La carcasa deberá ser acorde al trabajo a desempeñar.

**Pulsador de emergencia**

Para casos de emergencia se dispondrá en un lugar cercano, de fácil y rápido acceso al conductor de un pulsador de emergencia que al accionarlo permita la desconexión física de las barras de trole y que garantice que la corriente eléctrica deje de circular.

**Freno regenerativo**

Al momento del frenado del o los motores eléctricos deberá existir un freno regenerativo que permita regenerar o devolver la energía eléctrica al banco de baterías y/o la línea aérea de contacto.

**Pantógrafo**

Que permita la conexión y desconexión del trolebús a la catenaria, de forma automática, mediante pulsadores de accionamiento cercano a la ubicación del conductor, mediante barras conductoras de energía eléctrica.

### **Dispositivo de conexión**

En cada barra deberá haber un dispositivo de conexión entre la punta de la barra y la línea aérea de contacto que permita y mantenga una conexión eléctrica óptima para los diferentes ángulos de giro del trolebús.

### **Dispositivo de recuperación de barras para descarrilamientos**

También deberá tener un dispositivo de recuperación de las barras o tomacorrientes.

### **Dispositivo de retención de barras para descarrilamientos**

También deberá tener un dispositivo de retención de las barras o tomacorrientes, que evite o minimice los golpes, posibles roturas y caídas hacia la calzada, de las barras del pantógrafo, para el caso de descarrilamientos.

### **Dispositivo de reposición**

El cual deberá alinear las barras hacia el eje de circulación del trolebús, después de un descarrilamiento.

### **Dispositivo de bloqueo de barras**

Será mediante ganchos aislados u otros dispositivos que garanticen el bloqueo físico de las barras de trole en su lugar de reposo.

### **Altura de trabajo**

La altura de trabajo estará comprendida mínimo entre 4130 mm a 5700 mm.

## **Distribución de Equipos**

La mayoría de equipos que componen la parte del control electrónico, y todos los convertidores de potencia utilizados, podrán estar situados en la parte superior o posterior del trolebús dentro de un habitáculo estanco al agua y polvo, que garantice el no ingreso de estos agentes al equipo. El proveedor deberá mencionar la norma IP utilizada, según la ubicación de los equipos.

La configuración de los principales equipos deberá ser de forma modular, de tal forma que, en el caso de averías considerables, evite daños masivos con altos costos de reparación. Adicionalmente, los sitios de instalación de todos los equipos deben tener fácil acceso para ejecución de trabajos de mantenimiento.

#### Sistema de Información de Abordo

#### **Sistema de transmisión interna de información del trolebús**

Deberá disponer de un sistema de información a bordo que permita la transmisión e intercambio de datos entre los equipos que efectúan el control de los diferentes sistemas que componen el trolebús (equipo eléctrico de tracción, sistema de carrocería, sistema de suspensión, sistema de información al usuario, etc.)

Todas las señales de control deben ser realizadas con bus de datos y protocolo de comunicación "CAN" o sistema de red de abordo Ethernet basado en fibra óptica o wireless inmune a interferencias electromagnéticas u otro.

#### **Sistema de acceso y monitoreo**

Para este propósito se contará con conexión mínimo wifi y usb de acuerdo al estándar local entre los diferentes equipos de control y un aparato de diagnóstico externo que permita como mínimo:

a.- Acceso a memoria de incidencias almacenadas.

b.- Acceso a variables en tiempo real.

c.- Toma de datos al producirse un fallo.

d.- Modificación de software.

e.- Función de test manual y automático.

f.- Registros de:

-Energía absorbida, consumida y regenerada.

-Tiempo de funcionamiento del motor eléctrico, y compresor.

- Kilometraje recorrido con alimentación de línea aérea de contacto y de banco de baterías.

- Nivel de carga y estado del banco de baterías.

También deberá tener en el tablero principal o cercano a este una pantalla de datos mediante la cual se acceda mínimo a lo indicado en el literal f de esta sección.

g.- Demás registros que el oferente considere necesarios.

### **Transmisión de información vía remota**

Dispondrá de un equipamiento que permita que la información de las incidencias que son registradas dentro del control electrónico, sea transmitida vía remota hacia un centro de control, el cual tendrá un servidor de datos y equipos de visualización (mínimo dos) que permitan, como mínimo, recibir y mostrar la información y que deberán ser parte del equipo solicitado, con un respaldo de información de principales incidencias al menos un año y de otras de manera permanente como por ejemplo kilometrajes, horas de funcionamiento de baterías, estado, nivel de carga, etc.

### **Sistema de Aire Comprimido**

Deberá estar equipado con un sistema generador de aire comprimido, que garantice la eficaz operación de consumidores neumáticos (puertas, suspensión, frenos, pantógrafo, etc.), mediante un sistema de doble filtrado y tanques de almacenamiento del aire generado mediante un compresor, de bajo nivel sonoro máximo 70 dB, el cual deberá estar montado en un compartimento aislado del polvo, humedad y de fácil acceso para su mantenimiento que garantice una presión de suministro acorde a las prestaciones.

El sistema de aire comprimido del trolebús deberá garantizar un suministro continuo a todos los sistemas, incluido el sistema de puertas; para efecto, el sistema de puertas (total 6 puertas) deberá tomar el suministro de aire de depósitos distintos a los sistemas de frenos y suspensión. El fabricante deberá dimensionar el volumen total de almacenamiento de aire del trolebús con estas consideraciones.

### **Frenos**

El sistema de frenos está compuesto de cuatro subsistemas, los cuales son:

- Freno de servicio

- Freno de emergencia
- Freno de parada
- Freno de estacionamiento

El sistema de aire comprimido y su rango de operaciones, para frenos deberá tener concordancia con la alimentación de aire suministrada por el trolebús para garantizar el funcionamiento óptimo y seguro de todos los sistemas de frenos instalados.

### **Freno de servicio**

El freno de servicio estará compuesto de un sistema neumático. Los frenos serán de disco, tanto en el eje frontal como en los ejes medios y posteriores.

Las cañerías serán de un material resistente a la corrosión, de acuerdo a la norma DIN74324 o su equivalente.

El vehículo debe tener un Sistema de freno anti bloqueo (Anti-lock Braking Systems ABS) para permitir obtener la máxima adherencia del neumático sobre la calzada y aumento de control del vehículo por parte del conductor y así minimizar los incidentes por falta de control en la conducción.

Dentro del concepto del control del vehículo también debe disponer del sistema de control (ASR) anti patinaje de las ruedas por aceleración, que permite evitar que el trolebús gire en condiciones de frenado de emergencia en curvas y en superficies resbalosas y de alta pendiente como las que se presentan en algunas rutas donde prestarán servicio estas unidades.

En caso de avería de los frenos, debe existir un dispositivo electrónico luminoso y sonoro de alerta en el puesto de conducción.

### **Freno de Emergencia**

El freno de emergencia se accionará automáticamente por un acumulador de fuerza elástica, sin varillaje y debe tener la capacidad de detener el vehículo a carga máxima, es decir a su peso bruto vehicular en una pendiente de al menos el 22 %.

El freno de emergencia debe actuar por accionamiento automático cuando la presión del aire del sistema de frenos disminuya por debajo de la presión mínima de trabajo.

### **Freno de Parada**

El vehículo deberá contar adicionalmente con un freno de parada, el cual deberá permitir mantener al vehículo con pasajeros en posición de reposo aún en pendientes del 22 % a plena carga según Norma INEN NTE 2205. Deberá tener un interruptor ubicado en el tablero de instrumentos para activación manual, y también se activará automáticamente al abrirse cualquiera de las puertas del trolebús o la rampa de salida de emergencia activada; se desactivará, mediante el interruptor o presionando el acelerador, en los dos casos cuando todas las puertas y la rampa de salida de emergencia estén cerradas.

Existirá un dispositivo que asegure el bloqueo del vehículo, en el caso de tener indistintamente abiertas alguna de las puertas. De igual manera este dispositivo debe impedir la apertura de las puertas con el vehículo en movimiento. Este sistema irá conectado al freno de parada.

Los vehículos deberán contar con un gerenciamiento del sistema de frenos de máxima fiabilidad y que permita una diagnosis rápida, sencilla, eficaz y centralizada con el resto de dispositivos de gestión que equipe el trolebús.

### **Freno de Estacionamiento**

Este freno actuará mediante una palanca de mano que permita frenar completamente el trolebús cuando este ya se encuentre en posición de reposo en pendientes de al menos el 22% a plena carga según Norma INEN NTE 2205.

### **Suspensión**

Neumática en los todos los ejes, controlada electrónicamente con regulación automática de altura y diseñada para trolebuses de transporte de pasajeros.

Los vehículos deberán contar con fuelles neumáticos distribuidos en cada uno de los ejes.

El vehículo deberá contar con un sistema de gestión de la suspensión de máxima fiabilidad y que permita una diagnosis rápida, sencilla, eficaz y centralizada con el resto de dispositivos de gestión que equipe el trolebús.

## Dirección

La dirección deberá garantizar una conducción fácil, confortable y segura, la cual puede ser hidráulica, servoasistida, electrohidráulica o electrónica.

Diámetro volante referencial 450 mm +/- 50 mm, regulable en extensión e inclinación.

La columna de dirección será regulable tanto en profundidad como en altura.

En caso de ser dirección hidráulica, el depósito de aceite hidráulico será de fácil acceso.

## Neumáticos y aros

Deberán corresponder estrictamente a la capacidad de carga de cada eje.

Los neumáticos serán de la medida 295/80/R22.5

Los neumáticos deberán ser radiales (sin cámara) y de diseño de acuerdo a la ubicación del eje.

Todos los neumáticos deberán tener válvulas de inflado y tapa válvulas. En el caso de los neumáticos interiores, estos deberán contar con extensiones de las válvulas de inflado.

El año de fabricación de los neumáticos debe ser acorde al año modelo de fabricación del vehículo.

## Ejes

Los ejes deberán tener la capacidad de soportar la carga del vehículo y la carga viva de mínimo 12.600 Kg.

El peso bruto vehicular con carga no podrá ser en ningún caso inferior a 27.500 Kg.

## Articulación

Los vagones del vehículo, estarán unidos entre sí por una articulación diseñada para los diferentes ángulos de giro y deberá tener un control anti pandeo o control de ángulo máximo con sus respectivas prestaciones.

## Sistema Eléctrico

El voltaje nominal del sistema eléctrico será de 24 Vdc.  
Se deberá proporcionar una salida adicional de 12 Vdc con una alimentación de corriente mínima de 15 A y otra de 110Vac con una potencia de 1000 watos como mínimo, ubicadas en el habitáculo interno cerca de la cabina del conductor.

## Suministro eléctrico y consumidores finales

El cableado eléctrico instalado, tanto para el chasis como para la carrocería será del tipo estructurado y cumplirá con las normativas internacionales.

Los fusibles, relés y aparatos de mando instalados en el chasis y de la carrocería deberán estar ubicados en compartimientos especiales de fácil acceso y mantenimiento.

## Estructura

Los trolebuses podrán ser suministrados por dos tipos de estructuras disponibles:

- Bastidor más carrocería
- Autoportante

### Bastidor más carrocería

El bastidor del chasis podrá ser conformado por largueros y bastidores, diseñado para soportar todos los esfuerzos generados a plena carga. Debe ser diseñado para absorber desaceleración durante impactos, de manera que los usuarios puedan mantenerse a salvo.

El ensamblado final deberá realizarse con maquinaria de alta precisión, que garantice una perfecta alineación del chasis y el bastidor.

El montaje de los componentes mecánicos (ejes, dirección, motor, etc.) se deberá realizar bajo un riguroso control de calidad.



El chasis deberá constituir una base sólida para el trolebús, y deberá soportar los esfuerzos más exigentes derivados del peso bruto del vehículo. El piso del vehículo deberá estar al nivel de las plataformas de las paradas del corredor central Trolebús de manera que se permita una subida y bajada cómoda y rápida de los pasajeros.

El bastidor debe ser sometido a un baño por inmersión de galvanizado, tropicalizado o un proceso equivalente, que proteja en su totalidad toda la estructura de la corrosión, tanto en el interior como en el exterior de los perfiles.

El trolebús debe tener la capacidad de transportar lo señalado para pasajeros, en estas especificaciones técnicas; es decir mínimo 12.600 kg, además de la carga muerta debido a estructura, sistema motriz y auxiliares para prestación del servicio.

El chasis debe estar diseñado y certificado para el transporte de pasajeros y no debe ser modificado por ningún motivo.

#### Estructura Autoportante

También puede ser construido en estructura de Autoportante, perfectamente calculada para resistir los esfuerzos generados con carga máxima y poder absorber desaceleraciones de modo que los usuarios se mantengan a salvo.

El trolebús debe cargar lo especificado para pasajeros, de acuerdo a lo señalado en estas especificaciones; es decir mínimo 12.600 kg, además de la carga muerta debido a estructura, sistema motriz y auxiliares para prestación del servicio.

#### Principales dimensiones (Referenciales)

Ancho de vía delante/centro/detrás:	2020 – 2080/ 1802 – 1825/ 1800 – 1825
mm	
Longitud del coche delantero:	7800 – 11500 mm
Longitud del coche trasero:	6500 – 8100 mm
Voladizo delantero:	2000 – 2800 mm.
Voladizo trasero:	2800 - 4100 mm.
Angulo de acometida frontal:	8° - 12°
Angulo de salida posterior:	8° - 12°
Capacidad mínima de pasajeros:	180
Diámetro de círculo de viraje a 90°:	13000 – 14000 mm

Diámetro de círculo de viraje a 180°:	22000 – 22500 mm
Diámetro de círculo de viraje a 270°:	23500 – 24000 mm
Diámetro de círculo de viraje a 360°:	23800 – 24200 mm

**Carrocería para sistema sobre bastidor o para Autoportante**

La carrocería estará formada por dos compartimientos según corresponda, que unidos por una articulación, constituirán la unidad integrada.

Su diseño será de estilo futurista, aerodinámico y moderno, el cual deberá ser aprobado por la contratante previamente a su construcción, que además permita fluidez de circulación de pasajeros y optimización de la superficie.

Así mismo, su diseño interior garantizará la seguridad, confort y ergonomía de pasajeros y conductor.

Los vehículos deberán ser estancos a la lluvia y al lavado exterior, además de evitar la entrada indirecta de agua a través de las puertas.

El flujo externo de agua por la carrocería del trolebús deberá ser de tal forma que evite problemas en el funcionamiento, e inconvenientes al pasajero y a la conducción.

**Material de la estructura:** Acero estructural tubular, galvalume o aluminio estructural.

**Parachoques:** Poliéster reforzado con fibra de vidrio y estructura metálica.

**Ventanas:** Perfiles deben ser herméticos con un vidrio automotriz de seguridad con espesor mínimo de 4 mm, que cumplan con la norma INEN NTE 1669.

**Material laminado de revestimiento exterior:** Chapas lisas de aluminio combinadas con elementos de fibra de vidrio.

**Material del piso:**

El material del piso deberá ser de un material aislante (madera tratada, poliéster o su combinación) con tratamiento impermeabilizante en la parte inferior y con un material sintético (taraflex, ecoflex) en la parte superior con un espesor mínimo de 2 mm. Antideslizante y auto extingüible, resistente al tráfico con recubrimiento sintético.

El piso deberá ser impermeable en todos sus puntos, de fácil limpieza y debe prestar facilidad para el desagüe.

No se admitirán gradas o escalones en el piso interior del trolebús, con excepción del área de bóvedas (paso-ruedas). El material del piso deberá tener una garantía de al menos cinco años de vida útil en condiciones extremas de uso.

**Material laminado de revestimiento interior:**

Chapas metálicas combinadas con chapas melamínicas, acrílicas, fibra de vidrio o similares.

Ninguna de las zonas ocupadas por los pasajeros presentará salientes o aristas.

El material empleado en los recubrimientos de techo y paredes será de fácil limpieza.

**Material de la estructura:**

Los materiales a utilizarse en la construcción de la estructura de la carrocería deberán garantizar un tiempo de vida útil mínimo de 25 años de operación ininterrumpida; y deberán tener certificación internacional.

El diseño estructural de la carrocería deberá cumplir con las normas y reglamentos nacionales e internacionales al respecto.

**Dimensiones externas del vehículo (sin espejos):**

- Largo total mínimo: 17700 mm.
- Largo total máximo: 18600 mm
- Ancho total mínimo: 2500 mm.
- Ancho total máximo: 2550 mm.
- Altura mínima interior de la carrocería: 2000 mm
- Altura mínima en líneas

- laterales: 1800 mm
- Altura mínima del borde al piso de la ventana: 700 mm
- Altura total máxima: 3500 mm (sin tomas de ventilación superior) +/- 50 mm por presión de los neumáticos.
- Ángulo de acometida frontal: 8° - 12°
- Ángulo de salida posterior: 8° - 12°
- Capacidad total de pasajeros: 180
- Cantidad de pasajeros sentados: de 18 % a 20 % de la capacidad total.
- Espacio adecuado para silla de ruedas: 1
- Tasa de ocupación de pasajeros: 6,25 pasajeros por metro cuadrado, de acuerdo a la norma INEN 1323 y NTC 4901-1
- Pendiente máxima del piso del vehículo (en área de puertas): 6° (seis grados)
- Pendiente máxima del piso sobre el motor o motores: 6° (seis grados)
- Radio máximo de giro a la pared externa de la carrocería a:
  - Entre Acera (interior): 12100 mm
  - Entre Paredes (exterior): 13400 mm
- Altura libre mínima eje propulsor: 200 mm
- Altura libre mínima otras áreas: 300 mm
- Altura máxima parte inferior
  - Para choques delantero: 500 mm
- Ancho mínimo libre entre puertas: 1360 mm
- Altura mínima libre de puertas: 1900 mm
- Altura máxima parte inferior
  - parachoques trasero: 600 mm máximo

#### **Visualización lateral:**

**Material:** Vidrio automotriz de seguridad según norma NTC 1467 o INEN 1669.

#### **Secciones laterales:**

- a.- Visualización lateral del conductor y los usuarios
- b.- Ingreso y salida de pasajeros.
- c.- Tramo bajo de carrocería

#### **a.- Visualización lateral del conductor y de los usuarios, ventanas.**

**Contenido:** Ventana para el conductor y ventanas para los usuarios con borde superior bota aguas de canal con sección transversal de 1 cm<sup>2</sup>.

Conductor:	Ventana con un ancho mínimo de 800 mm y altura mínima de 800 mm con posibilidad de observar la parte baja en el exterior lateral izquierdo, la ventana debe abrirse en forma corrediza por lo menos en un 30% de su ancho y no obstruir la visibilidad del espejo retrovisor izquierdo. El vidrio deberá cumplir con la norma NTC 1467 o INEN 1669 e INEN 2205 y deberá tener mínimo 4 mm de espesor.
Usuarios:	Ventanas moduladas con largo mínimo de 1200 mm y altura mínima de 900 mm; de dos secciones, una inferior fija y otra superior corredizo; la parte corrediza será entre el 50% y el 70% del área total de la ventana y tendrá una manilla o tirador, deslizándose sobre ranuras de materiales de alta durabilidad y cierre hermético. Todos los vidrios de las ventanas serán de seguridad con un espesor mínimo de 4 mm, que cumplan los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1669.
Material:	Acero o aluminio combinado con vidrio en por lo menos un 80% de su superficie. El vidrio deberá cumplir con la norma NTC 1467 o INEN 1669 y deberá tener mínimo 4 mm de espesor. Las puertas acristaladas deberán ser construidas con marco para los cristales.
Posición:	De acuerdo al plano diseño de distribución de las puertas de las paradas.

#### **b.- Tramo bajo de carrocería.**

Contenido: Parte baja de la carrocería lateral entre la ventanera y las puertas y la parte inferior de la carrocería con los respectivos ángulos de acometida y salida de mínimo 8° con respecto al nivel del suelo.

#### **c.- Ingreso y salida de pasajeros.**

Contenido: Mínimo 3 Puertas de ingreso y salidas para los usuarios por lado

Puertas de ingreso y salida: Altura: 1900 mm.

Ancho libre: 1100 mm

La primera contará adicionalmente con una rampa escalón auxiliar antideslizante que facilite el ascenso descenso de los usuarios. La misma que debe permanecer totalmente fija mientras está en uso. Altura desde la puerta de acceso a la calzada: 900mm. La rampa debe salir a 90° grados con respecto al eje vertical de la puerta del vehículo. Con mando independiente desde el interior y exterior del vehículo. También deberá tener bloqueo que impida mover el trolebús mientras la rampa escalón auxiliar antideslizante no se encuentre en su lugar de reposo.

Cantidad de puertas: 3 por cada lado

Número de hojas abatibles: 2

Abatimiento: Hacia el interior, las puertas, una vez abiertas, deben quedar completamente dispuestas en el interior del vehículo, sin que ninguna parte sobresalga de la carrocería.

Material: Acero o aluminio combinado con vidrio en por lo menos un 80% de su superficie. El vidrio deberá cumplir con la norma NTC 1467 o INEN 1669 y deberá tener mínimo 4 mm de espesor. Las puertas acristaladas deberán ser construidas con marco para los cristales.

Posición: De acuerdo al plano diseño de distribución de las puertas de las paradas.

### Interior del vehículo

Todos los materiales a utilizar deben ser anti inflamables según la norma INEN 1323 vigente.

### Asientos

#### Asientos para pasajeros:

Los asientos deben ser fijos a la carrocería y estar dispuestos de tal forma que se proporcione la mayor seguridad y confort a los pasajeros, respetando los

diseños de los fabricantes del chasis para la distribución de las cargas a los ejes del vehículo; las medidas de los asientos individuales de los pasajeros tendrán un ancho mínimo de 450 mm, según NORMA NTE INEN 2205:

- **Asientos dobles:**
  - Profundidad (largo) mínimo: 400 mm.
  - Ancho mínimo: 840 mm.
  - Altura desde el piso: 400 mm. +/- 5%
  - Ancho mínimo de espaldar: 400 mm.
  - Espacio entre espaldar y asidero de sujeción: 100 mm. +/- 5%
  - Altura total: 900 mm
  - Angulo entre espaldar y asiento: 100°- 105°
  - Angulo de inclinación de asiento: 2°- 6°

- **Asientos individuales:**
  - Profundidad (largo) mínimo: 400 mm.
  - Ancho mínimo: 420 mm.
  - Altura desde el piso: 400 mm. +/- 5%
  - Ancho mínimo de espaldar: 400 mm.
  - Espacio entre espaldar y asidero de sujeción: 100 mm. +/- 5%
  - Altura total: 900 mm.
  - Angulo entre espaldar y la base del asiento: 100°- 105°
  - Angulo de inclinación de la base del asiento: 2°- 6°

**Disposición:** Todos los asientos estarán dispuestos transversalmente al eje longitudinal del vehículo en sentido de su marcha, con excepción de los ubicados en los pases de rueda, en donde existen asientos dispuestos en el sentido de marcha del vehículo e inmediatamente atrás existen otros asientos ubicados en sentido contrario a la marcha del vehículo. La distancia entre asientos ubicados en el sentido de marcha del vehículo es de al menos 700 mm, según norma INEN NTE 2205 vigente.

**Fijación:**

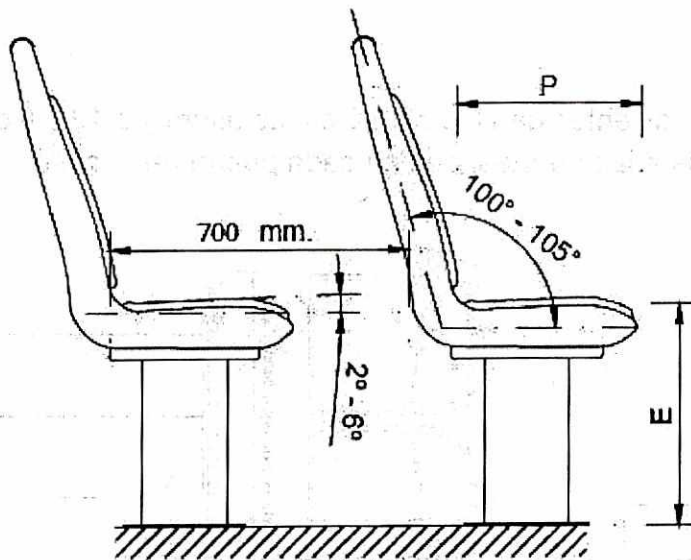
Su estructura y fijación debe resistir los esfuerzos de 300 Kg-f en sentido de la marcha aplicados en dos componentes de 150 Kg-f cada uno, en la parte superior de las mitades de los respaldos. La fijación se realizará en los laterales de la carrocería y hacia el corredor. La estructura y fijación de los asientos debe cumplir con las normas NTE INEN 2205 vigente.

**Seguridades:**

Los asideros de los asientos podrán disponer de un cojín de poliuretano de revestimiento en las áreas de impacto de cabecera para evitar lesiones. Los asientos no deberán tener aristas o protuberancias de ninguna índole.

**Distancia entre asientos:**

La distancia mínima entre asientos será de 700 mm medidos desde la parte posterior de un asiento y la parte anterior de acuerdo al siguiente gráfico:



**Asientos preferenciales:**

Deben diferenciarse de otro color al menos el 12% del total de sillas del trolebús, de uso preferencial para mujeres embarazadas, personas de la tercera edad y discapacitados, distribuidos uniformemente cercanos a las puertas de la unidad. Los asientos no deben tener aristas o protuberancias de ninguna índole.



**Material de los asientos:**

Construidos de un material polietileno o polipropileno, recambiables que permitan un mantenimiento simple y económico.

**Estructura y fijación de los asientos:**

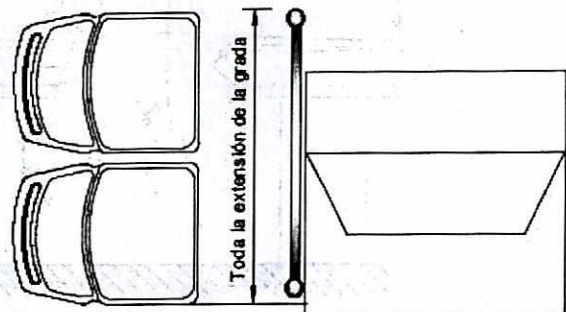
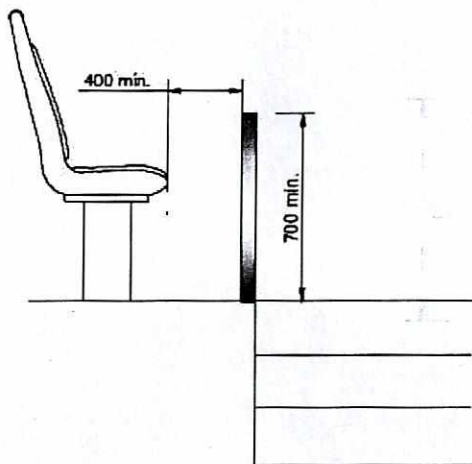
Debe cumplir con lo establecido en las normas técnicas ecuatorianas NTE INEN 034 o 2205 vigentes.

**Área para pasajeros con movilidad reducida:**

Se debe destinar un área interior libre de al menos 800 x 1200 mm para uso de pasajeros con movilidad reducida en silla de ruedas provista de un cinturón de seguridad apropiado. Esta área debe estar debidamente identificada, estar lo más cerca posible de la puerta de acceso y no interferir con las salidas de emergencia; debe cumplir con las normas NTE INEN 2292 o 2205, o su equivalente en normas internacionales.

**Mamparas:**

Se incorporará mamparas cortavientos de 70 cm a 80 cm de altura y a 10 cm del suelo en las butacas próximas a las puertas, dos en cada puerta de acceso.



**Ventilación con escotillas:**

Para efectos de ventilación se debe contar con mínimo dos escotillas por cada sección, que pueden ser de aluminio o fibra de vidrio u otro material aislante de

tapa hermética, con abertura superior parcial de mínimo 0,35 m<sup>2</sup>. Las escotillas deben tener un dispositivo de salida de emergencia.

**Ventilación delantera:**

Los trolebuses deben disponer de un sistema con regulación de temperatura y dispersión, el cual debe incluir un dispositivo antivaho para la totalidad del parabrisas frontal.

**Espejos retrovisores internos:**

De las salidas posteriores, deben existir espejos junto a las puertas posteriores que permitan visualizar, desde la parte delantera del vehículo, la salida completa de los pasajeros por las puertas, debe ser de acuerdo a la norma NTE INEN 2205

**Tapas de compartimientos interiores piso:**

De requerirse accesos a compartimientos al piso (trampillas), estas deberán ser del mismo material del piso, garantizando una hermeticidad total y con fijaciones rápidas y fáciles de desmontar.

**Parabrisas Delantero:**

Panorámico y debe cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1669, o su equivalente en normas internacionales.

**Parabrisas posterior (luneta):**

Panorámico de un solo cuerpo debe cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1669, o su equivalente en normas internacionales.

**Salidas de emergencia:**

Deberá cumplir los reglamentos internacionales al respecto o con la Norma NTE INEN 2205.

**Techo:**

El material de la parte externa de la carrocería puede ser de aluminio, acero laminado, fibra de vidrio, o la combinación de éstos.

## **Parachoques frontal / trasero**

Debe disponer de parachoques frontal y posterior de acuerdo al diseño ofertado, debe contar con elementos de sujeción en el chasis que aseguren la absorción de impactos.

Será de un material de poliéster reforzado con fibra de vidrio o de estructura metálica que dará al conjunto una rigidez y absorberán golpes.

## **Cofres para equipos eléctricos y electrónicos**

Todos los cofres que tengan equipos eléctricos y electrónicos serán de construcción hermética, que impida la entrada de polvo y agua al interior de los mismos, esto bajo cualquier condición de operación, además serán de fácil acceso, desmontaje y operación.

Adicionalmente deberán disponer de cerraduras para sujeción con llave universal tipo triangular o similar.

## **Gancho de remolque**

Existirá un gancho de remolque en la parte delantera y posterior.

## **Espejos retrovisores externos**

Existirán dos retrovisores externos, el espejo exterior derecho se colocará en un sitio que no sea obstaculizado su utilización bajo ninguna condición atmosférica o de ubicación de los pasajeros.

## **Rótulos iluminados**

Dispondrá de un letrero electrónico (mediante LED'S o pantalla LED). Este permitirá poner diferentes tipos de mensajes. La placa del rótulo se ubicará en la parte central y superior del panel sobre el parabrisas frontal (panel de la caja iluminada de rótulo exterior del número y nombre de la línea) y que permita una fácil configuración para el cambio de mensajes.

Adicionalmente se dispondrá de letreros distribuidos en la parte lateral superior de cada vagón y lado. El oferente entregará el equipo necesario para la correcta programación del letrero electrónico.

## Aislamiento acústico

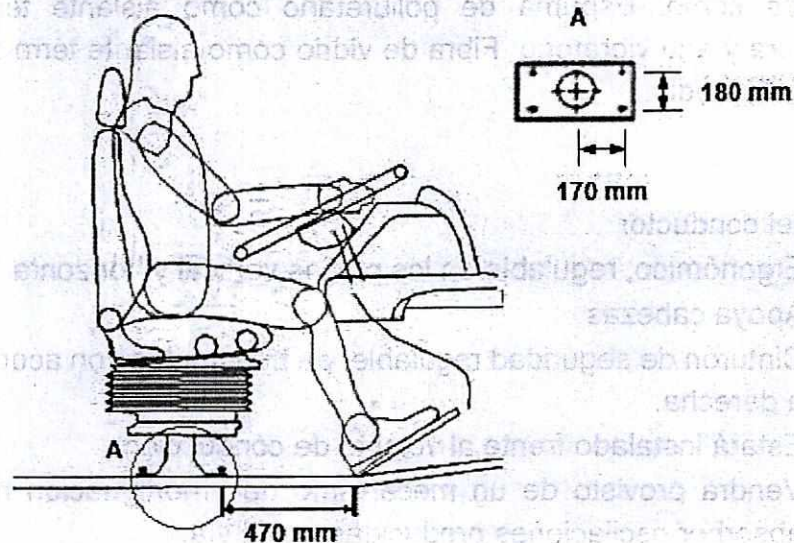
El límite máximo de presión sonora será de 70 dB, escala A del sonómetro, medido en el lugar de la cabeza del conductor, en todos los regímenes de funcionamiento del vehículo.

Para garantizar los niveles sonoros y térmicos, se aplicarán materiales adecuados como: Espuma de poliuretano como aislante térmico de baja temperatura y anti vibratorio. Fibra de vidrio como aislante térmico en zonas de temperatura media.

## Butaca del conductor

- Ergonómico, regulable en los planos vertical y horizontal
- Apoya cabezas
- Cinturón de seguridad regulable, de tres puntos con acople de izquierda a derecha.
- Estará instalado frente al volante de conducción.
- Vendrá provisto de un mecanismo de amortiguación neumático para absorber oscilaciones producidas por la vía.
- Características del asiento:
  - Ancho mínimo: 450 mm
  - Profundidad: 500 mm
  - Ángulo de inclinación de la base del asiento parte posterior (hacia atrás): entre 3° y 6°, accionado a través de palanca.
  - Ángulo de inclinación de la base del asiento parte delantera (hacia adelante): entre 2° y 6°, accionado a través de palanca.
  - Altura del asiento: entre 450 mm y 550 mm, medidos desde el piso hasta la parte superior del asiento.
- Características del espaldar:
  - Ancho mínimo: 450 mm
  - Altura: 600 mm  $\pm$ 50 mm sin considerar el apoya cabezas
  - Regulación de inclinación a través de palanca que permita ángulos entre 45° y 110° con respecto a la parte horizontal del asiento
  - Apoya cabezas de 270 mm de ancho x 170 mm de alto
- Ajustes:
  - Recorrido de ajuste vertical: 150 mm
  - Recorrido de ajuste horizontal (adelante-atrás), con una carrera mínima de 150 mm con accionamiento a través de palanca.

- Todos estos ajustes deben ser realizados de forma fácil por un conductor de peso medio 75 kg y los mandos de ajuste deben estar al alcance de sus brazos.
- La parte inferior del volante y tablero de controles debe permitir el ingreso de las piernas con total comodidad y sin obstáculos para personas de hasta 1,90 m de estatura.
- La base del asiento debe estar firmemente anclada a la estructura del piso de la carrocería considerando las siguientes dimensiones:



#### Cabina del conductor.

La cabina del conductor debe quedar totalmente aislada de los pasajeros con un habitáculo de protección; en el caso de existir pasajeros de pie al lado del conductor; también deberá disponer de un sistema de ventilación.

La protección posterior debe ser de piso a techo, con una estructura soportante de acero inoxidable o aluminio, combinado con cristales. En caso de utilizarse vidrio o cristal, estos deben ser de seguridad y cumplir con la norma NTE INEN 1669.

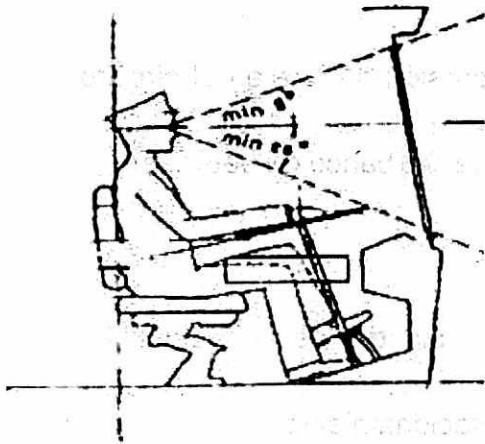
El piso de la cabina debe ser de un solo nivel, además debe disponer de un apoyo ergonómico para el descanso del pie izquierdo.

Ángulos de visión: El parabrisas debe tener las dimensiones de tal manera que permita un ángulo mínimo vertical de 8° sobre la horizontal y de mínimo 20° bajo la horizontal de la línea de visión del conductor y un ángulo mínimo horizontal de 80° medidos desde el lugar del conductor.

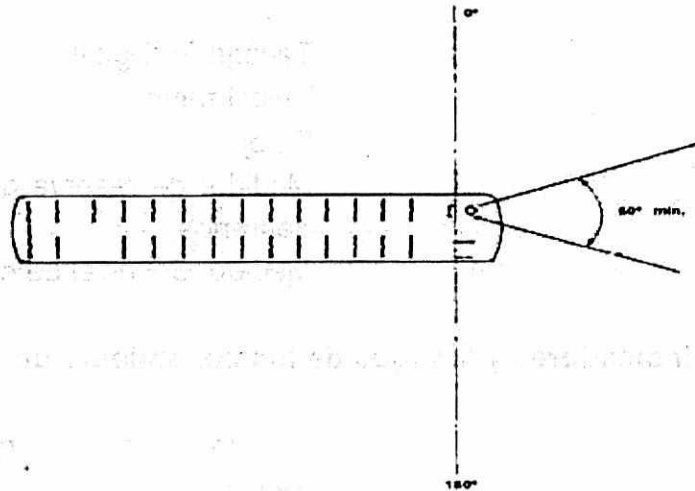
Los pasamanos para seguridad de los pasajeros ubicados a la altura del conductor, no deben obstaculizar el ángulo de visión del conductor.

### Ángulos de visión.

#### Ángulo mínimo vertical.



#### Ángulo mínimo horizontal.



### Parasoles lateral y frontal

El vehículo deberá contar con parasoles frontal y lateral tipo cortina que protejan al conductor de la luz solar.

### Panel de conducción:

#### Ubicación:

Parte frontal del interior del vehículo, el tablero de instrumentos deberá estar en el campo de visión del conductor, a una distancia de aproximadamente 700 mm, los instrumentos o indicadores de alerta deben estar dentro del ángulo horizontal de visión de 30° grados.

#### Contenido:

Instrumentos de control y mando; pulsador de emergencia, mandos neumáticos o eléctricos para puertas, señales de alarma de insuficiencias de cada sistema, pantalla de datos, velocímetro, odómetro, manómetro doble de presión de los frenos, tacómetro, tacógrafo digital, indicadores de carga de batería, pantalla de visualización de cámara de retroceso, cámaras de video vigilancia, mapa de GPS, etc.

## **Instrumentos, medidores, testigos y pulsadores mínimos en el puesto de conducción**

### **Instrumentos y medidores:**

- Tacógrafo Digital
- Velocímetro
- Reloj
- Medidor de reserva de presión de aire en el circuito de frenos
- Medidor del nivel de carga del banco de baterías

### **Indicadores y testigos de funcionamiento de:**

- Luz de aviso - Alarma Indicador de la presión de frenos
- Luz de aviso freno de estacionamiento
- Luz de aviso freno de parada
- Luz de aviso puertas desactivadas, sin presión de aire (pulsado el mando de emergencia puertas).
- Luz de aviso puertas abiertas
- Luz de aviso luces de carretera
- Luz de aviso luces intermitentes
- Luz de aviso avería banco de baterías
- Luz de aviso ángulos entre vagones (exceso ángulo de curvatura de articulación)
- Alerta sonora de retroceso
- Alerta visual y sonora de bajo aislamiento
- Alerta de tensión nula
- Alerta de tapas de cofres de alta tensión abierto
- Alerta de averías

### **Pulsadores de accionamiento y paro:**

- Interruptor para la selección de apertura de puertas izquierdas o derechas
- Interruptor para el accionamiento de puerta delantera
- Interruptor para el accionamiento de las puertas central y posteriores simultáneamente.
- Los interruptores de accionamiento manual de emergencia de puertas cuando sean requerido su

uso, deberán activarse únicamente cuando el vehículo este totalmente detenido.

Interruptor iluminación interior vagón delantero

Interruptor iluminación interior vagones posteriores

Interruptor del freno de parada

Interruptor de luces de población y de carretera

Interruptor para el rearme de puertas

Interruptor de extractores y renovadores de aire

Interruptor luz habitáculo de conducción

Interruptor del sistema anti vaho, el cual deberá tener por lo menos dos velocidades.

Conmutador para selección de sistema de alimentación (trole o banco de baterías).

Interruptor de subir barras de trole

Interruptor de bajar barras de trole

Interruptor desconexión de emergencia

#### **Controles:**

Los controles para las puertas serán accionados desde el lugar del conductor con dispositivos accionados manualmente de tal manera que permita la apertura individual de la puerta delantera y con otro pulsador de las puertas central y posterior; y desde el exterior por medio de un pulsador para la apertura y cierre de la puerta delantera.

Asideros

#### **Asideros verticales:**

##### **Ubicación:**

Asideros verticales en un mínimo de uno en el lado izquierdo y otro en el derecho conformando pares en las áreas de ingreso y salida de pasajeros, además de por lo menos dos pares a lo largo del corredor central.

##### **Tipo:**

Verticales tubulares entre 25 mm y 40 mm de diámetro colocadas desde el piso hasta el techo del interior del vehículo con sujeciones de ensamble de pie y de techo en la estructura de la carrocería; en el caso de los asideros intermedios estos deben ser sujetados en los asideros horizontales y en los asideros de los



asientos hacia el corredor central, estos asideros verticales soportan el empuje de una fuerza horizontal de 150 Kgf en el centro de la vertical.

**Material:**

Acero inoxidable de tipo tubular o material similar que garantice una vida útil de al menos 10 (diez) años.

**Asideros Horizontales:**

**Ubicación:**

Asideros horizontales longitudinales ubicados en la parte superior del corredor central a 1800 mm de altura desde el piso, conformando paralelas izquierda y derecha desde el sector de entrada hasta el sector de salida de pasajeros; estos asideros horizontales están separados 200 mm del techo del vehículo. La distancia entre asideros horizontales es referencial y podrá variar en función del diseño de la carrocería.

**Tipo:**

Horizontales tubulares entre 25 mm y 40 mm de diámetro con sujeciones de ensambles estructurales al techo del vehículo en la estructura de la carrocería y armados conjuntamente con los asideros verticales intermedios.

**Material:**

Acero inoxidable de tipo tubular o material similar que garantice una vida útil de al menos 10 (diez) años.

En caso de los anclajes de los asideros al piso y al techo, así como también entre estos deberá ser de un material lo suficientemente robusto y seguro anclado con perno roscado, para evitar el desprendimiento en cualquier circunstancia.

**Asideros colgantes**

**Ubicación:**

Suspendidos en los asideros horizontales, longitudinalmente en un mínimo de treinta (30) por lado.

### **Material:**

Sintético y resistente para soportar esfuerzos mínimos de 1500 N, con una vida útil de al menos 2 (dos) años.

### **Renovación Ambiental**

El equipo básico de renovación ambiental consistirá de 3 claraboyas herméticas accionadas manualmente, 2 en el vagón delantero y 1 en el vagón posterior, así como 6 extractores / ventiladores, distribuidos equitativamente en cada vagón.

El sistema permitirá más de 20 renovaciones de aire por hora con la ocupación nominal de pasajeros.

### **Cámaras de video**

Para facilitar las maniobras de retro se ubicará una cámara posterior la cual será controlada desde el puesto del conductor, además se dispondrá de cámaras de video (con protección anti vandálica) en las puertas ubicadas en el primer y segundo vagón con dispositivo de almacenamiento de video de al menos 30 días y transmisión vía inalámbrica.

### **Sistema de información al usuario**

Se dispondrá dentro de la unidad pantallas LED, al menos una por vagón de mínimo 22" para información del tiempo real de viaje y próxima parada, para lo cual deberá incluirse el sistema manejo de información de la flota. La información de anuncio de próxima parada deberá estar disponible tanto en audio como en video a través de los mecanismos disponibles dentro del trolebús. Las pantallas deberán ser instaladas con protección anti vandálica que no permita la manipulación de personal no autorizado y sistema compatible a la tecnología digital existente en el Ecuador.

### **Iluminación:**

Para garantizar la máxima visibilidad del conductor y para que el vehículo sea fácilmente observado por parte de los peatones y otros conductores que circulan

en el área, el trolebús debe contar con todos los equipos y dispositivos correspondientes según las normas NTE INEN 1155 vigente, todas las luces exteriores excepto los faros frontales deberán ser de tipo led.

### Detalles interiores

#### Iluminación interior:

Debe estar longitudinalmente ubicada mínimo en dos líneas paralelas al corredor central con iluminación tipo led en el corredor central, un par sobre cada área de entrada y salida. El nivel de iluminación mínimo será de 80 luxes a 1000 mm de distancia. Según la Norma NTE INEN 1155 vigente.

#### Sistema Eléctrico de Baja Tensión:

Deberá cumplir con lo estipulado en la NORMA INEN 2205 y 1155.

La codificación y etiquetado de todo el sistema eléctrico deberá ser única y uniforme.

#### Rótulos de prohibición:

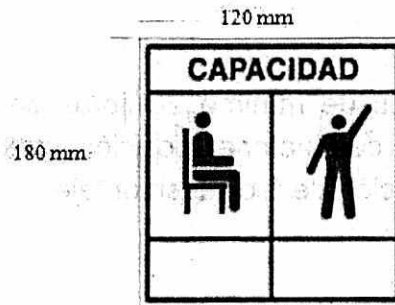
No fumar, no consumir alimentos dentro del vehículo, no emitir ruidos que perturben a los demás pasajeros, no llevar animales excepto el perro guía para no videntes y, los que las leyes vigentes lo especifiquen; los rótulos serán de 120 mm de ancho y 180 mm de alto, en material adhesivo con fondo blanco, símbolo negro y orla diagonal de prohibición en rojo. Estarán ubicados frente a las puertas de ingreso.



#### Rótulo de capacidad nominal:

Indicará el número de pasajeros sentados y pasajeros en pie; los rótulos serán de 120 mm de ancho y 180 mm de alto en material adhesivo con fondo blanco,

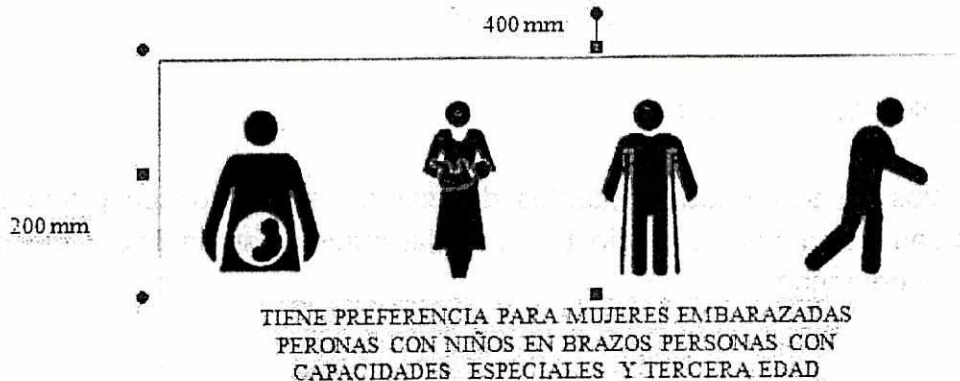
símbolo negro y números rojos. Estarán ubicados en el panel sobre el parabrisas frontal.



### Rótulo para usuarios con movilidad reducida:

Estos rótulos dan prioridad de viajar sentados a mujeres gestantes, ancianos, discapacitados y niños; su dimensión es de 100 mm de ancho y 200 mm de largo en material adhesivo con fondo blanco y letras rojas.

Los rótulos serán ubicados uno en la parte lateral izquierda y otro en la lateral derecha de los primeros asientos en los lugares más visibles para los pasajeros sentados de esa primera fila.



### Pintura y Diseño

El trolebús deberá ser pintado según Norma NTE INEN 2270 vigente, con pintura de dos componentes poliuretano en dos capas y en el color, diseño que especifique la contratante.

En las partes inferiores de las carrocerías deberá estar pintada con pintura anticorrosiva.

### Extintor de incendios

Dos extintores de incendios de mínimo 20 libras de PQS, de color rojo sin costuras, ubicado detrás del conductor en posición vertical y acoplado con anillos metálicos o correas de sujeción de fácil desmontaje.



### Triángulos de seguridad:

Triángulos de seguridad montables de material reflectivo con grado de alta intensidad o diamante color rojo. Las medidas mínimas serán de 500 mm de lado y 40 mm de ancho.

### Sistema de comunicación interior y exterior.

El vehículo contará con un equipo de amplificación interno y un equipo de radiocomunicación.

El equipo de amplificación para megafonía interna debe contar con sus respectivos micrófonos, (un micrófono de pedestal y otro de corbata) previa aceptación de la Contratante, con controles de encendido y volumen para cada uno de los tipos de micrófono. La unidad de transporte deberá contar con un conjunto de al menos 14 parlantes en equilibrada distribución interna; el micrófono de brazo deberá estar colocado en el campo de acción de la mano izquierda del conductor y una longitud máxima (700 mm) al alcance de la boca.

El equipo de radiocomunicación debe ser de tecnología DIGITAL y trabajar en el rango de frecuencia UHF. La antena de látigo del radio debe estar ubicada en la carrocería del trolebús en la parte superior izquierda de la ventana de conductor, en una base inclinada 60° sobre la horizontal, de tal forma que la antena quede orientada hacia atrás. Deberá incluir:

- El vehículo debe tener un espacio (compartimento exclusivo, un cofre para equipos electrónicos, armario pequeño), anti vandálico, seguro y ventilado donde los equipos deberán venir instalados, ubicado en la parte superior izquierda interna del habitáculo del conductor, con las seguridades que garanticen a los equipos no ser sustraídos.
- La radio debe estar asegurada en el interior del armario con una estructura metálica anti vandálica y antirrobo.
- En el panel de fusibles y/o control eléctrico debe tener una toma de 12 voltios DC o contar con un transformador de 24 v DC a 13.8 V DC. para la alimentación de la radio.
- Se debe instalar el micrófono del equipo de radiocomunicación en la parte lateral derecha del tablero de control del conductor o una parte alterna para una mejor manipulación del mismo.

Amplificador Receptor AM / FM.

### **Descripción:**

Equipo Amplificador de audio, con receptor de radio AM/FM y entrada USB.

El amplificador debe compartir el mismo espacio destinado para el equipo de radiocomunicación.

Se requiere la instalación de altavoces o parlantes en una cantidad mínima de 14 unidades distribuidos de forma simétrica a lo largo del pasillo en las partes laterales superiores.

- Entradas para conectar dos micrófonos, cuyas características son: Un micrófono de pedestal y otro de corbata.
- Equipado con los respectivos micrófonos.
- Potencia del amplificador 4x50 W de potencia a 4 ohm de impedancia. Cada salida será ocupada para el lado izquierdo y derecho de las unidades respectivamente

- Poseer un control de volumen master (para audio) y otro para la señal de los micrófonos. Estos controles de volumen deben ser independientes.
- El sistema debe presentar protecciones (fusibles) tanto en las entradas como en las salidas del equipo.
- Voltaje de alimentación 24 Vdc.
- Salida de 12 V y 6 A.
- Puerto MP3
- AUX-1 Input connect Av-1 Input, AUX-2 Input connect Av-2 Input.
- Entrada para conectar dispositivo USB

#### Radios Móviles Digitales

**DESCRIPCIÓN:** Equipos de radio móviles digitales con pantalla

<b>General</b>	<b>UHF2</b>
Voltaje de alimentación:	12 a 24Vdc
Número de Canales	1000
Frecuencia	450-527 MHz
Dimensiones (AlxAnxProf)	53 x 175 x 206 mm
Peso	1.8 Kg
Consumo de corriente	0.8 A max
En espera	2 A max
Recepción a audio nominal	1-25 w: 11 A max
Transmisión	25-40W: 12 A max
Aprobación FCC alta potencia	AZ492FT7076
<b>Receptor</b>	<b>UHF2</b>
<b>ESPECIFICACIONES GPS</b>	
Soporte de constelación	GPS
Tiempo para el primer punto fijo; arranque en frío	< 60 s
Tiempo para el primer punto fijo; arranque en caliente	< 10 s
Precisión horizontal	< 5 m (< 16,5')
Emisión de espurias conducidas (TIA603D)	-57 dBm
Sensibilidad analógica (12dB SINAD)	0.3 uV 0.22 uV típico

Sensitividad digital (BER 5%)	0.25 Uv 0,19 uV típico
Intermodulación (TIA603D)	75 dB
Selectividad de canal adyacente (TIA603D) -2T	50 dB a 12.5 kHz, 75 dB a 25 kHz
Rechazo de espurias (TIA603D) UHF2	75 dB
Audio nominal	3 W (Altavoz interno) 7,5W (Altavoz externo 8ohms) 13 W (Altavoz externo 4ohms)
Distorsión de audio a audio nominal	3%
Zumbido y Ruido	-40 dB a 12.5 kHz
Respuesta de Audio	TIA603D
<b>Transmisor</b>	<b>UHF 2</b>
Frecuencias	450-527 MHz
Espaciamiento de canal	12.5 kHz/20 KHz / 25 kHz
Zumbido y ruido	-40 dB (canal de 12.5 kHz), -45 dB (canal de 25 kHz)
Emisión espúrea conducida (TIA603D)	-57 dBm
Modulación digital 4FSK	12.5 kHz; Datos: 7K60F1D y 7K60FXD 12.5 kHz; Voz: 7K60F1E y 7K60FXE Combinación de 12.5 kHz Voz y datos: 7K60F1W
Protocolo digital	ETSI TS 102 361-1, -2, -3
Emisiones conducidas/radiadas (TIA603D)	-36 dBm < 1GHz, -30 dBm > 1GHz
Potencia de canal adyacente	60 dB (canal de 12.5 kHz), 70 dB (canal de 25 kHz)

#### Extras

Dentro de la unidad deberá disponer de dispositivos para acceso a red inalámbrica Wi – Fi para conexión a internet, el dispositivo garantizará el acceso en toda el área interna del trolebús, con un ancho de banda mínimo de 1 GB, compatible con la tecnología vigente en la EPMT PQ y en los estándares del Ecuador.

En cada vagón distribuidos uniformemente en su largo, se deberán instalar al menos cuatro cargadores independientes de batería celular tipo USB, con protección anti vandálica.



## Wifi y Streaming

La tecnología a instalarse en los nuevos buses, debe ser 100% compatible con la existente actualmente instalada en la flota de biarticulados de la EPMPQ, y tiene el siguiente esquema de funcionamiento:



El sistema al interior del trolebús deberá contar con el siguiente equipamiento:

- Router de comunicación principal.
- Dos AP colocados uno en la parte delantera y otro en la parte trasera del bus, los mismos que asegurarán una cobertura de la señal WIFI del 100% de la unidad, cada uno con su respectiva antena, para garantizar una señal fuerte y estable y con la posibilidad de trabajar en dos frecuencias 5 Ghz y 2.4 Ghz en FAT y FIT AP respectivamente.

Las características técnicas mínimas de los equipos requeridos son las siguientes:

### Router

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
Memoria del Sistema	Min. 256M DDR3 Min. 64M Memoria Flash
Alimentación	PoE -48VDC de acuerdo a la IEEE802.3at Max. Consumo de energía 25.5W
Ambiente de trabajo	Temperatura de trabajo: -40°C a +60°C Humedad: 0% a 100% (sin condensación) Nivel de Protección: IP67 Velocidad de los vientos: hasta 165mph Altitud: hasta 5000 mts.
Tipo de Antena	Antena Externa directiva de 13dBi de ganancia, para la banda 5150-5850Ghz
Numero Max. De usuarios	≤ 256 Usuarios concurrentes
Máxima potencia de transmisión	2.4GHz – 23 dBm 5.0GHz – 21 dBm

Incremento de potencia	1 dBm
Sensibilidad de recepción	2.4 GHz 802.11b (CCK): -96 dBm @ 1 Mb/s; -89 dBm @ 11 Mb/s
	2.4 GHz 802.11g (non-HT20): -87 dBm @ 6 Mb/s; -74 dBm @ 54 Mb/s
	2.4 GHz 802.11n (HT20): -87 dBm @ MCS0/8; -71 dBm @ MCS7/15
	2.4 GHz 802.11n(HT40): -84 dBm @ MCS0/8; -68 dBm @ MCS7/15
	5 GHz 802.11a (non-HT20): -90 dBm @ 6 Mb/s; -73 dBm @ 54 Mb/s
	5 GHz 802.11n (HT20): -87 dBm @ MCS0/8; -70 dBm @ MCS7/15
	5 GHz 802.11n (HT40): -86 dBm @ MCS0/8; -66 dBm @ MCS7/15
	5 GHz 802.11ac (HT20): -88 dBm @ MCS0NSS1; -65 dBm @ MCS8NSS1
	5 GHz 802.11ac (HT40): -85 dBm @ MCS0NSS1; -60 dBm @ MCS9NSS1
5 GHz 802.11ac (HT80): -82 dBm @ MCS0NSS1; -57 dBm @ MCS9NSS1	
Funcionalidades WLAN	Cumplimiento con el IEEE 802.11 a/b/g/n/ac, tasa máxima 1.75 Gbit/s
	Maximum Ratio Combining (MRC)
	Cyclic Shift Diversity (CSD)
	Maximum Likelihood Detection (MLD)
	Data unit aggregation, including A-MPDU (Tx/Rx) y A-MSDU (Rx only)
	802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)
	Shot Guard Interval (GI) in 20 MHz, 40 MHz and 80MHz modes
	Mapeo prioritario y agendamiento de paquetes basados en perfiles Wi-Fi Multimedia (WMM) para el procesamiento de datos.
	Ajuste automático y manual de las tasas de velocidad
	Canales de Gestión para WLAN y canales de ajuste
	Escaneo automático de canales y mecanismos para evitar interferencia
SSID oculto	
Signal Sustain Technology (SST)	

	<p>Unscheduled Automatic Power Save Delivery (U-APSD)</p> <p>Control and Provisioning of Wireless Access Points (CAPWAP) en modo Fit AP En línea de manera automática en modo FIT AP</p> <p>WDS en modo FIT AP</p> <p>Mesh en modo FIT AP</p> <p>Dual-MPP Mesh en modo FIT AP</p> <p>Hotspot 2.0 en modo FIT AP</p> <p>802.11k y 802.11v para roaming inteligente en modo FIT AP</p>
Funcionalidades de Red	<p>IEEE 802.3u</p> <p>Auto negociación en la velocidad y modos dúplex</p> <p>Conmutación automática entre MDI y MDI-X</p> <p>Asignación VLAN basados en SSID</p> <p>VLAN trunk en los puertos Ethernet</p> <p>VLAN ID <math>\leq 4000</math></p> <p>AP Virtuales para cada radio: <math>\leq 16</math></p> <p>Modos mixtos en los canales de control del AP tagged y untagged</p> <p>Cliente DHCP</p> <p>Fowarding túnel y directo</p> <p>Aislamiento del AP en la misma VLAN</p> <p>mDNS y soporte de los protocolos AirPlay y AirPrint para poder ser compartidos entre diferentes VLANs</p> <p>ACLs</p> <p>Link Layer Discovery Protocol (LLDP)</p> <p>Sujeción de servicios hasta la desconexión de los enlaces CAPWAP en modo FIT AP</p> <p>Autenticación unificada en la controladora en modo FIT AP</p> <p>Enlace doble con la controladora en modo FIT AP</p> <p>Soft GRE</p>
QoS	<p>Mapeo automático y agendamiento de paquetes basados en perfiles WMM.</p> <p>Gestión de los parámetros WMM para cada radio</p> <p>Ahorro de energía en WMM</p> <p>Mapeo prioritario para paquetes de subida y de bajada</p> <p>Mapeo de colas y planificación.</p> <p>Límite de ancho de banda por usuario</p>

	Gestión de ancho de banda adaptativa, ajuste dinámico basados en la cantidad de usuarios.
	Planificación en el Airtime
Seguridad	Autenticación en sistemas abiertos
	Autenticación WEP / Encriptamiento
	WPA/WPA2-PSK
	WPA/WPA2-802.1x
	WIDS que incluye rogue AP y detección de STA, detección de ataques.
	Listas negras y blancas para AP y STA
	802.11w Protected Management Frames (PMFs)
Mantenimiento	Unificación en la Gestión y el mantenimiento a través de la controladora en modo FIT AP
	Plug and Play (PnP) en FIT AP: automáticamente carga la configuración cuando está en línea.
	WDS configuración cero en despliegues en modo FIT AP
	Mesh configuración cero en despliegues en modo FIT AP
	Actualización por lotes
	Gestión local mediante el uso de TELNET
	Configuración en tiempo real y localización de fallas a través de la plataforma de Gestión.
	Estados de alarmas en tiempo real.
Servicios de Localización	Localización de los terminales WiFi
	Tags usando AeroScout y Ekahau
Análisis de Espectro	Identificar fuentes de interferencias desde otros dispositivos como Bluetooth, teléfonos inalámbricos, transmisores de audio, controladores de video juegos y microondas.
	Deberá trabajar con el sistema de gestión para ejecutar análisis de espectro en las fuentes de interferencia.
Estándares de seguridad Física	UL 60950-1
	UL 60950-22
	CAN/CSA 22.2 No.60950-1
	CAN/CSA 22.2 No.60950-22
	IEC 60950-1
	IEC 60950-22
	EN 60950-1
	EN 60950-22

	GB 4943
Estándares de Radio	ETSI EN 300 328
	ETSI EN 301.893
	FCC Part 15C: 15.247
	FCC Part 15C: 15.407
	RSS-210
	AS/NZS 4268
Estándares EMC	ETSI EN 301 489-1
	ETSI EN 301 489-17
	ETSI EN 60601-1-2
	FCC Part 15
	ICES-003
	YD/T 1312.2-2004
	ITU k.21
	GB 9254
	GB 17625.1
	AS/NZS CIPSR22
	EN 55022
	EN 55024
	CISPR 22
	CISPR 24
IEC61000-4-6	
IEC61000-4-2	
Estándares IEEE	IEEE 802.11a/b/g
	IEEE 802.11n
	IEEE 802.11ac
	IEEE 802.11h
	IEEE 802.11d
	IEEE 802.11e
	IEEE 802.11k
	IEEE 802.11u
	IEEE 802.11v
	IEEE 802.11w
Estándares de Seguridad	802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), and WPA
	802.1X
	Advanced Encryption Standards (AES) y Temporal Key Integrity Protocol (TKIP)
	EAP Tipo (s)
Estándares Ambientales	ETSI 300 019-2-1
	ETSI 300 019-2-2
	ETSI 300 019-2-4

	IEC 60068-2-52
	ETSI 300 019-1-1
	ETSI 300 019-1-2
	ETSI 300 019-1-4
EMF	CENELEC EN 62311
	CENELEC EN 50385
	OET65
	RSS-102
	FCC Parts 1 & 2
	FCC KDB series
RoHS	Directivas 2002/95/EC & 2011/65/EU
WEE	Directivas 2002/96/EC & 2012/19/EU

### Access Point

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
Puertos Ethernet	2 x GE (1 x M12 y 1 x Ethernet óptico)
Alimentación	PoE -48VDC de acuerdo a la IEEE802.3at
	DC 48V con un rango de 33.6 – 60V
	Max. Consumo de energía 17.5W
Ambiente de trabajo	Temperatura de trabajo: -40°C a +65°C
	Humedad: 0% a 95% (sin condensación)
	Nivel de Protección: IP41
	Velocidad de los vientos: hasta 165mph
	Altitud: hasta 5000 mts.
Tipo de Antena	Antena Externa Direccional tipo YAGI para la banda de 5150~5850MHz, ganancia de 14dBi, con soporte para MIMO (3x3)
Numero Max. De usuarios	≤ 256 Usuarios concurrentes en modo FIT AP ≤ 64 Usuarios concurrentes en modo FAT AP
Máxima potencia de transmisión	2.4GHz – 25 dBm 5.0GHz – 25 dBm
Incremento de potencia	1 dBm
Velocidad de Canales.	802.11a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, and 54 Mbit/s
	802.11b: 1, 2, 5.5, and 11 Mbit/s
	802.11g: 1, 2, 5.5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, and 54 Mbit/s
	802.11n: 6.5 to 450 Mbit/s
	802.11ac: 6.5 to 1300 Mbit/s

Sensibilidad del receptor	2.4 GHz 802.11b (CCK): -93 dBm @ 1 Mb/s; -86 dBm @ 11 Mb/s
	2.4 GHz 802.11g (non-HT20): -83 dBm @ 6 Mb/s; -71 dBm @ 54 Mb/s
	2.4 GHz 802.11n (HT20): -83 dBm @ MCS0/8; -68 dBm @ MCS7/15
	2.4 GHz 802.11n(HT40): -81 dBm @ MCS0/8; -65 dBm @ MCS7/15
	5 GHz 802.11a (non-HT20): -87 dBm @ 6 Mb/s; -70 dBm @ 54 Mb/s
	5 GHz 802.11n (HT20): -88 dBm @ MCS0/8; -67 dBm @ MCS7/15
	5 GHz 802.11n (HT40): -85 dBm @ MCS0/8; -64 dBm @ MCS7/15
	5 GHz 802.11ac (VTH20): -88 dBm @ MCS0NSS1; -63 dBm @ MCS8NSS1
	5 GHz 802.11ac (VTH40): -85 dBm @ MCS0NSS1; -57 dBm @ MCS9NSS1
	5 GHz 802.11ac (VTH80): -82 dBm @ MCS0NSS1; -57 dBm @ MCS9NSS1
Funcionalidades WLAN	Cumplimiento con el IEEE 802.11 a/b/g/n/ac, tasa máxima 1.75 Gbit/s, 3x3 MIMO
	Maximum Ratio Combining (MRC)
	Cyclic Delay Diversity (CDD)/ Cyclic Shift Diversity (CSD)
	Maximum Likelihood Detection (MLD)
	Space Time Block Code (STBC)
	802.11n Beamforming
	Low-Density Parity-Check (LDPC)
	Agregación de unidades de datos incluir A-MPDU (Tx/Rx) y A-MSDU (Rx solamente)
	802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)
	Intervalos de guarda cota (GI) en 20 MHz, 40 MHz y 80MHz.
	Mapeo prioritario y agendamiento de paquetes basados en perfiles Wi-Fi Multimedia (WMM) para el procesamiento de datos.
	Ajuste automático y manual de las tasas de velocidad
Canales de gestión para WLAN y canales de ajuste	
Escaneo automático de canales y mecanismos para evitar interferencia	

	SSID oculto
	Signal Sustain Technology (SST)
	Unscheduled Automatic Power Save Delivery (U-APSD)
	Enlaces MESH Fast Handover
	Dual-MPP Mesh en modo FIT AP
	Hotspot 2.0 en modo FIT AP
	802.11k y 802.11v para roaming inteligente en modo FIT AP
Funcionalidades de Red	IEEE 802.3u
	Auto negociación en la velocidad y modos dúplex
	Conmutación automática entre MDI y MDI-X
	Asignación VLAN basados en SSID
	VLAN ID ≤ 4000
	AP Virtuales para cada radio: ≤ 16
	Modos mixtos en los canales de control del AP tagged y untagged
	Fowarding túnel y directo
	Aislamiento del AP en la misma VLAN
	mDNS y soporte de los protocolos AirPlay y AirPrint para poder ser compartidos entre diferentes VLANs
	ACLs
	Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
	Network Address Translation (NAT)
Soft GRE	
QoS	Mapeo automático y agendamiento de paquetes basados en perfiles WMM.
	Gestión de los parámetros WMM para cada radio
	Ahorro de energía en WMM
	Mapeo prioritario para paquetes de subida y de bajada
	Mapeo de colas y planificación.
	Límite de ancho de banda por usuario
	Gestión de ancho de banda adaptativa, ajuste dinámico basados en la cantidad de usuarios.
	Soporte de Microsoft Lync y llamadas de alta calidad a través de Lync API.
Planificación en el Airtime	
Seguridad	Autenticación en sistemas abiertos
	Autenticación WEP / Encriptamiento
	WPA/WPA2-PSK
	WPA/WPA2-802.1x

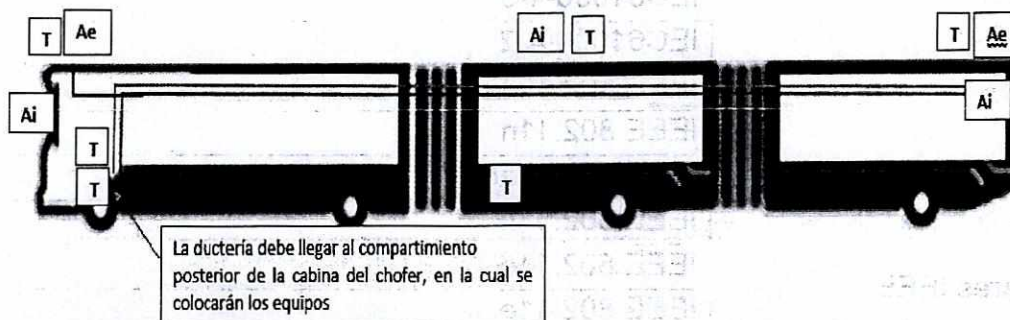


	WPA/WPA2
	WAPI
	WIDS que incluye rogue AP y detección de STA, detección de ataques.
	Listas negras y blancas para AP y STA
	802.11w Protected Management Frames (PMFs)
Mantenimiento	Gestión local mediante el uso de TELNET
	Configuración en tiempo real y localización de fallas a través de la plataforma de Gestión.
	Estados de alarmas en tiempo real.
Estándar de Equipos instalados en vehículos	EN 50155
Estándares de seguridad Física	UL 60950-1
	UL 60950-22
	CAN/CSA 22.2 No.60950-1
	CAN/CSA 22.2 No.60950-22
	IEC 60950-1
	IEC 60950-22
	EN 60950-1
	EN 60950-22
Estándares de Radio	GB 4943
	ETSI EN 300 328
	ETSI EN 301 893
	FCC Part 15C: 15.247
	FCC Part 15C: 15.407
	RSS-210
Estándares EMC	AS/NZS 4268
	ETSI EN 301 489-1
	ETSI EN 301 489-17
	ETSI EN 60601-1-2
	FCC Part 15
	ICES-003
	YD/T 1312.2-2004
	ITU k.21
	GB 9254
	GB 17625.1
	AS/NZS CIPSR22
	EN 55022
EN 55024	
CISPR 22	
CISPR 24	

	IEC61000-4-6
	IEC61000-4-2
Estándares IEEE	IEEE 802.11a/b/g
	IEEE 802.11n
	IEEE 802.11ac
	IEEE 802.11h
	IEEE 802.11d
	IEEE 802.11e
	IEEE 802.11k
	IEEE 802.11u
	IEEE 802.11v
	IEEE 802.11w
Estándares de Seguridad	802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), and WPA 802.1X
	Advanced Encryption Standards (AES) y Temporal Key Integrity Protocol (TKIP)
	EAP Tipo (s)
Estándares Ambientales	ETSI 300 019-2-1
	ETSI 300 019-2-2
	ETSI 300 019-2-4
	IEC 60068-2-52
	ETSI 300 019-1-1
	ETSI 300 019-1-2
ETSI 300 019-1-4	
EMF	CENELEC EN 62311
	CENELEC EN 50385
	OET65
	RSS-102
	FCC Parts 1 & 2
	FCC KDB series
RoHS	Directivas 2002/95/EC & 2011/65/EU
WEE	Directivas 2002/96/EC & 2012/19/EU

### Video Streaming

Este estará ligado al de información al usuario, y trabajará con un sistema STB, el mismo que estará conectado a la red y dará señal del contenido bajado desde el servidor a cada una de las pantallas LED que serán instalados en el trolebús mediante cables HDMI de acuerdo al siguiente esquema:



- Ductería para cableado de antenas
- Ductería para cableado eléctrico
- T Toma Eléctrica 110 y 48 V
- Ae Ducto para salida externa para antena
- Ai Antena Interna

El STB necesario para este servicio deberá tener las siguientes características:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES GENERALES MÍNIMAS
Chipset	Quad Core @2.0GHz
GPU	Penta Core @750MGHz
HDD	≥ 4G
SDRAM	≥ 2G
Alimentación	DC 5V/2A
Sistema Operativo	Android
Video	Aceleración de video por hardware 3D
Formatos de Decodificación de video	HD MPEG1/2/4,H.265,4K-HD, HD AVC/VC-1,RM/RMVB,Xvid/DivX3/4/5/6 ,RealVideo8/9/10
Soporte de formatos de media	Avi/Rm/Rmvb/Ts/Vob/Mkv/Mov/ISO/wmv/asf/flv/dat/mpg/mpeg
Soporte de formatos de Audio	MP3/WMA/AAC/WAV/OGG/AC3/DDP/TrueHD/DTS/DTS/HD/FLAC/APE
Soporte de formato de imágenes	HD JPEG/BMP/GIF/PNG/TIFF
Lector de Tarjetas	SD/SDHC/MMC
Idioma	Español
LAN	10/100 RJ-45
Wireless	WiFi
Teclado/Mouse	Soporte via USB o 2.4GHz inalámbrico
HDMI	1 x HDMI 2.0
Bluetooth	4.0

El cableado eléctrico y de red instalado para los equipos activos del sistema WIFI y Video Streaming será del tipo estructurado y cumplirá con las normativas internacionales.

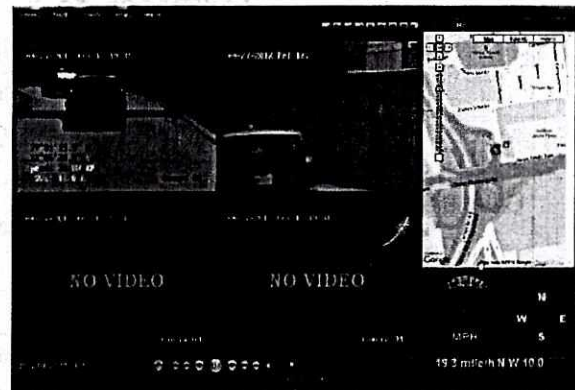
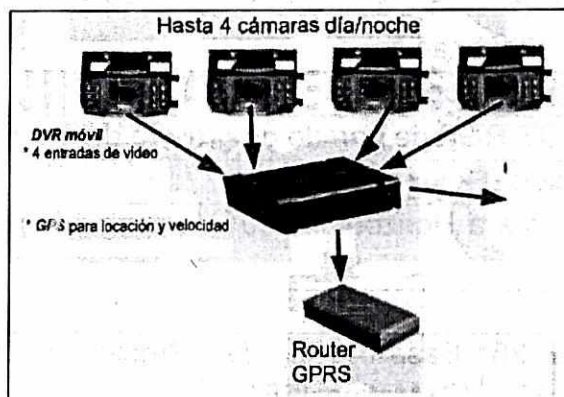
#### Sistema de Video Vigilancia y control de ubicación

Deberá estar compuesto de sistema GPS y 4 cámaras de filmación, el cual permitirá rastrear, localizar en mapa digital y ver el video de lo que ocurre en el interior del vehículo en el momento que se desee.

Dos cámaras deberán estar distribuidas proporcionalmente para cubrir la totalidad del interior del trolebús.

Una cámara deberá cubrir el campo visual del conductor hacia la parte frontal exterior de la vía.

Una cámara deberá cubrir el campo visual hacia la parte posterior externa de la vía.



#### DVR + GPS:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES GENERALES MÍNIMAS
Características generales	DVR de 4 canales
	Disco duro interno capacidad mínimo de 1TB.
	Códec de compresión de vídeo H.264
	Contendrá GPRS – ROUTER: opción Velocidad / Coordenadas / Ruta
	Conexión a Internet 3G.
	Formato de video: NTSC o superior compatible con cámara.
Voltaje: DC 8V ~ 32V	

Resolución	En vivo: NTSC: 720 x 480 o superior compatible con cámara.
	Grabación: NTSC: 360x240@CIF / 720x480@D1 o superior
Entradas	Deberá contener hasta 4 entradas de video
	Mínimo 1 entrada de audio
	Mínimo 1 entrada analógica para diferentes tipos de actuadores.
Salidas	Mínimo 1 salida de video (para supervisar la reproducción en tiempo real).
	Mínimo 1 salidas de audio
	Mínimo 3 salidas de alarma

### Cámaras de Seguridad:

DESCRIPCIÓN ESPECIFICACIONES GENERALES MÍNIMAS	
General	Diseño compacto, anti vibración.
	Norma IP contra polvo, agua.
	Calidad de Video HD o superior
	Compresión H264 , Motion JPEG.
	Alarmas Anti Manipulación
	Condiciones de funcionamiento De -30 °C a 60 °C Humedad relativa: 10-95 % (sin condensación)
	Carcasa de aluminio y policarbonato
Cámara	Sensor de imagen CMOS RGB de barrido progresivo de 1/2,8"
	Iluminación mínima Color: 0,2 lux
	Ajuste de ángulo de cámara Horizontal: ±30° Vertical: 15-90° Rotación: ±175°

Video	Compresión de video H.264 Base Profile, Main Profile y High Profile (MPEG-4 Parte 10/AVC) Motion JPEG
	Resolución HD o superior.
	Parámetros de la imagen Compresión, color, brillo, nitidez, contraste, balance de blancos, control y zonas de exposición, amplio rango dinámico (WDR) con contraste dinámico, compensación de contraluz
Audio	Compresión de audio AAC-LC 8/16 kHz, G.711 PCM 8 kHz, G.726 ADPCM 8 kHz Velocidad de bits configurable

## Equipamiento Adicional

Cada trolebús además de lo descrito anteriormente deberá venir equipado con lo siguiente:

- Espacio dentro de la estructura interna de la carrocería para la ubicación de un botiquín de primeros auxilios.
- Una rueda y un neumático armado de emergencia.
- Dos juegos de llaves para cofres internos y externos.
- Dos juegos de llaves de encendido.
- Un basurero por cada una de las puertas

Cada grupo de CINCO (5) trolebuses deberá venir equipado con:

- Dos gatas de que permitan el levantamiento del trolebús. Tipo botella.
- Dos juegos completos de herramientas de mano
- Dos extensiones de luz de 10 metros de largo enchufable con bombilla de 24V (deberá disponer de dos conexiones eléctricas accesibles: una en cada vagón).
- Tres linternas tipo led recargables, articuladas y con base magnética, debe incluir cargador
- Dos mangueras de aire de 10 metros de largo para inflar neumáticos con acoples al vehículo (deberá disponer de dos tomas neumáticas accesibles una en cada vagón).
- Por el total de la flota de trolebuses adquiridos se deberá suministrar:
- Tres pistolas neumáticas de impacto mando una pulgada con sus respectivas copas para las tuercas de ruedas.
- Dos tiros de remolque compatibles con los ganchos de remolque instalados en los trolebuses.

Con el lote de trolebuses se debe entregar al menos:

- Tres multímetros digitales
- Dos equipos de diagnóstico electrónico con el software instalado
- Dos medidores de aislamiento
- Dos osciloscopios digitales

## 5.2 SOPORTE TÉCNICO

### Garantía técnica

El proveedor presentará una garantía técnica de al menos tres (3) años de todo el trolebús y sus componentes que cumpla lo siguiente:

- El proveedor deberá garantizar una confiabilidad de funcionamiento del trolebús, en condiciones normales de operación, mínimo del 95 %; lo cual será validado mediante la presentación de mínimo un (1) certificado proporcionado por un operador que utilice buses eléctricos o trolebuses del proveedor, el cual será valorado para la calificación de la oferta.
- Devoluciones de equipos o elementos dañados y que sean imputables a fallas técnicas, defectos de fabricación, montaje o diseño.
- En el caso de darse averías repetitivas e imputables a defectos de fabricación, montaje o diseño se deberán realizar las debidas reformas al o los componentes o equipos en cuestión para asegurar la operatividad de los mismos.
- El proveedor proporcionará una garantía de diez años contra todo defecto al banco de baterías, y será el mismo quien se encargue del manejo y reciclado de la misma durante el tiempo de vida útil de los trolebuses de al menos 25 años.
- El proveedor proporcionará con la oferta el listado de los costos de repuestos y componentes principales de la parte motriz (motor, convertidor, compresor, banco de baterías, etc.) con sus respectivos tiempos de reposición del trolebús, el cual será valorado para la calificación de la oferta.

### Garantía presencial

El proveedor presentará una garantía presencial, de al menos tres (años) que cumpla lo siguiente:

- a. El personal técnico con experiencia de cinco años mínimo en puesta en marcha y proyectos con trolebuses o vehículos eléctricos designado por el contratante debe estar en la capacidad de resolver de manera eficaz y oportuna cualquier problema técnico que presenten los trolebuses.
- b. Ejecución de todos los trabajos de garantía de mantenimiento correctivo en los trolebuses. El personal calificado en la oferta será el responsable de la garantía presencial de la flota.
- c. Mantener un stock mínimo de repuestos para este propósito y de acuerdo al número de trolebuses que garantice la disponibilidad de unidades de por lo menos 90%. El 10 % de unidades restantes que se encontraren no operativos por averías imputables a garantía técnica, no podrán exceder los 60 (sesenta) días calendario de paro, por este motivo y de forma individual.
- d. Permitir que cinco colaboradores designados por el MDMQ estén de forma permanente con el personal técnico designado por el contratante para la transferencia tecnológica práctica.
- e. La ejecución del cronograma y planes de mantenimiento preventivo, predictivos y correctivos que deberán ser entregados por el proveedor, serán de responsabilidad del área de mantenimiento de la Municipalidad y estará orientado a garantizar la operatividad total de la flota.
- f. La contratista deberá emitir un reporte diario de disponibilidad de la flota de trolebuses, detallando las unidades con averías y el tipo de averías. Se llevará una estadística semanal, mensual y anual de las averías presentadas, que permita analizar los fallos recurrentes.

#### Suministro de repuestos, equipos y herramientas

Con la entrega de los trolebuses, se suministrará además un lote de repuestos, equipos y herramientas necesarias para realizar los diferentes trabajos tanto de mantenimiento correctivo como preventivo equivalente al 5% del valor total de la adquisición del lote de trolebuses, que será distribuido de acuerdo a la necesidad de la contratante; una vez realizada la recepción provisional y recibida la capacitación de forma total.

Los repuestos, equipos de diagnóstico, herramientas especiales deberán estar de acuerdo al valor referencial del mercado.



El proveedor garantizará el suministro de repuestos para los vehículos a adquirirse durante un período mínimo de veinte y cinco (25) años.

Deben entregarse un listado de repuestos de alta rotación.

#### Entrega de Información Técnica

Toda la información técnica debe estar en idioma ESPAÑOL y ser entregados en dos (2) originales con gráficos a color y tres (3) copias legibles; además en tres (3) juegos de archivos digitales.

El proveedor debe entregar la siguiente información técnica, como mínimo 5 licencias del software de despiece y de toda la documentación que se detalla a continuación:

- Planos de detalle de la estructura de la carrocería
- Planos de detalle del chasis
- Planos terminados con todas las vistas del trolebús terminado.
- Planos neumáticos y eléctricos "as built" de chasis y carrocería.
- Planos de las puertas
- Planos de la articulación
- Planos del sistema de la dirección
- Plano de asideros horizontales y verticales.
- Planos mecánicos de despiece y montaje de los todos los elementos que conforman el vehículo; archivo digital, AUTOCAD o similar de cada plano.
- Planos y documentación completa del cableado de todo el sistema eléctrico del trolebús (carrocería, control de chasis y articulación) archivo digital, AUTOCAD o similar de cada plano.
- Planos de control y mando de los sistemas del trolebús articulado, con archivo digital, AUTOCAD u otro de cada plano.
- Planos y diagramas completos de cableado
- Protocolos de pruebas efectuados
- Código de partes y piezas
- Ubicación
- Planos eléctricos, electrónicos, electro neumático

#### Manuales de Mantenimiento:

- Plan de Mantenimiento por componente
- Manual de mantenimiento del controlador electrónico
- Manual de mantenimiento del motor eléctrico y sus componentes

- Manual de reparación y mantenimiento del chasis y sus componentes
- Manual de reparación y mantenimiento de la articulación
- Manual de partes digital de todos los componentes electrónicos
- Manual de partes digital del chasis
- Manual de partes digital de la carrocería.
- Manuales de partes y mantenimiento que el proveedor considere necesarios.

### 5.3 VERIFICACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

#### Inspecciones de fábrica

##### **Finalidad**

Las inspecciones de fábrica tendrán como objetivo la fiscalización y supervisión de la construcción de las unidades durante todo el tiempo que lleve a cabo esta actividad, según lo establecido en las especificaciones técnicas requeridas para este propósito.

##### **Personal**

El número de personas para las inspecciones en fábrica será un total de al menos nueve (9), los cuales deberán tener conocimientos técnicos en trolebuses, además que desempeñe funciones dentro del área técnica y cuyas responsabilidades le permitan realizar cabalmente para su designación, cumplir con la fiscalización y supervisión de la construcción en concordancia a los procesos de fabricación. Este personal técnico será designado por la contratante.

##### **Cronograma**

El cronograma para las inspecciones a fábrica será definido con el proveedor una vez firmado el contrato de tal forma que se cumpla con la finalidad descrita en esta sección, de tal manera de que se tenga al menos dos técnicos de forma constante y continua durante todo el tiempo de fabricación.

Los costos de movilización aérea y terrestre, hospedaje, estadía, viáticos, etc. Estarán a cargo de forma completa por parte del proveedor.

### Capacitación internacional:

El oferente deberá proponer un plan de capacitación para mínimo ocho (8) personas que incluya empresas operadoras que estén usando sus unidades en los siguientes ámbitos de capacitación:

- Infraestructura de Talleres
- Equipos y herramientas para mantenimiento
- Planes de mantenimiento
- Sistema de aprovisionamiento de repuestos
- Índices de gestión de mantenimiento
- Modelo y gestión de operación
- Indicadores de gestión operacional
- Infraestructura de transporte
- Sistemas de seguridad en la operación
- Sistema de aprovisionamiento de energía eléctrica (subestaciones de tracción).
- Sistema de catenaria
- Y otros que el oferente considere necesarios para la operación óptima de las unidades.

Este plan deberá ser ejecutado hasta 30 días antes de la entrega total de los vehículos.

Los costos de movilización aérea y terrestre, hospedaje, estadía, viáticos, etc., estarán a cargo de forma completa por parte del proveedor.

### Capacitación local:

A llevarse a cabo en nuestro país en idioma español, para un mínimo de treinta (30) técnicos, los cuales deberán estar desempeñando funciones dentro de las áreas vinculadas a los temas a capacitarse. Los instructores deberán tener una experiencia acreditada mínima de cinco (5) años.

El tiempo de capacitación será de la siguiente manera:

Parte electrónica 200 horas mínimo.

Parte de mecánica y carrocerías 100 horas.

Los temas de capacitación a tratarse como mínimo involucrarán lo siguiente:

### **Temas generales de los trolebuses**

### **Temas Generales Electrónica:**

Protocolo de pruebas de todos los equipos.

Alimentación eléctrica.

Control electrónico y conversión de energía.

Sistema de tracción.

Protección eléctrica y freno regenerativo.

Pantógrafo.

Distribución de equipos.

Banco de baterías.

Motor eléctrico.

Información abordo.

Sistema eléctrico de chasis y carrocerías.

Etc.

### **Temas Generales de Mecánica:**

Sistema neumático.

Sistema de dirección.

Articulación.

Frenos.

Suspensión.

Sistema de generación de aire comprimido.

Etc.

### **Temas Generales Carrocerías:**

Carrocería interna incluyendo piso.

Carrocería externa.

Cambio de chapas.

Etc.

También se deberá dictar la capacitación en temas adicionales que no estén incluidos en estas bases pero que sean parte del trolebús.

El instructor deberá entregar la información técnica en español a cada uno de los asistentes a la capacitación, de forma escrita y digital de cada tema a tratarse.

Una vez finalizada la capacitación se otorgará por parte del fabricante un certificado del curso recibido.

Los costos de movilización aérea y terrestre, hospedaje, estadía, viáticos, etc., estarán a cargo de forma completa por parte del proveedor.

## **Capacitación a conductores**

Deberá dictarse un curso de capacitación a los operadores de trolebuses, el contenido deberá incluir información para el chequeo diario de las unidades y el correcto manejo de las mismas, el curso deberá ser dictado en Quito para una cantidad de al menos 100 conductores.

## **6. ESPECIFICACIONES BUSES ELÉCTRICOS**

### **6.1 COMPONENTES**

#### **Motor eléctrico**

El motor o los motores eléctricos debe ser de una tecnología que permita la tracción de los buses eléctricos acorde a la potencia requerida.

La potencia permanente del sistema de tracción será mínima: 230 kW (doscientos treinta kilovatios)

#### **Convertidor**

El o los convertidores a utilizarse deberán usar tecnología de vanguardia para garantizar la alimentación permanente del o los motores eléctricos, según la potencia mínima requerida.

#### **Banco de Baterías**

Para la alimentación eléctrica deberá usarse un banco de baterías, el cual permitirá generar la potencia mínima solicitada para alimentar al o los motores eléctricos (mínimo 230 kW) y los diferentes niveles de voltaje para el funcionamiento de todos los sistemas de forma continua, con una autonomía mínima de 100 Km a plena carga con un tiempo máximo de carga de 60 minutos.

El banco de baterías debe ser de tecnología tal que optimice el peso y el tiempo de carga al 100 %. Durante la operación normal, un porcentaje de carga de las baterías podrá recargarse mediante el freno regenerativo.

Una vez finalizada la vida útil del banco de baterías instalado y sus reposiciones, el proveedor se encargará del retiro, transporte y disposición final del mismo, previo a la solicitud de la contratante, sin que esto represente un costo adicional para el MDMQ.

#### Estaciones de carga

La contratista deberá instalar las estaciones de carga de baterías de acuerdo a las necesidades del plan de operación de la contratante que constan en el apartado 3 del presente documento. Se deberá cuantificar su número, capacidad, ubicación, y demás aspectos técnicos que garanticen su funcionamiento óptimo para la operación continua de los buses articulados eléctricos de toda la flota a adquirirse acorde a la autonomía, kilometraje requerido y el tiempo mínimo de carga en común acuerdo con la contratante.

La obra civil de infraestructura deberá ser realizada por el proveedor, sin que esto represente un costo adicional para el MDMQ; y deberán estar listos previo a la primera entrega de los buses eléctricos.

Las acometidas eléctricas para las estaciones de carga serán provistas por la contratante previa a la entrega de características técnicas definidas por la contratista, las cuales deberán ser entregadas como máximo en 30 días contados a partir de la firma del contrato.

Las estaciones de carga deberán estar instaladas y listas para su operación, como máximo 30 días antes de la llegada del primer lote de buses eléctricos.

#### Red de a bordo

Deberá estar diseñado para la alimentación de equipos auxiliares como: compresor, motores de ventiladores, etc., y la red de corriente continua de 24 Voltios.

#### Control electrónico

El sistema deberá tener la capacidad de registrar todos los eventos y averías en línea mientras la unidad opera; adicionalmente el sistema almacenará los eventos y averías en un sistema de respaldo interno en la unidad y mismos que

podrán ser transmitidos a una base de datos de: consumos de energía, kilometrajes recorridos, frecuencia de operación de principales elementos electromecánicos, monitoreo del desempeño del banco de baterías, etc.

Deberá incluir un sistema de comunicación remoto con tecnología acorde a la existente en los corredores de la EPMT PQ, que permita el monitoreo en línea de las diferentes condiciones técnicas del vehículo, con los formatos a definirse en conjunto con el oferente adjudicado, todo esto para facilitar las tareas de mantenimiento.

**Capacidad de ascenso en pendiente (gradeability):**

Mínimo 15%.

**Capacidad de arranque en pendiente (startability)**

Mínimo 15%.

**Protecciones eléctricas**

El bus eléctrico deberá tener como mínimo las protecciones eléctricas y de aislamiento, de acuerdo a las normas internacionales vigentes

- **Control Electrónico de aislamiento**

El bus eléctrico deberá tener incorporado un control electrónico de aislamiento que medirá constantemente la diferencia de potencial entre el chasis del vehículo y la calzada.

También incorporará alertas luminosas, audibles y desconexión automática de la alimentación eléctrica al vehículo cuando se detecte inconvenientes en el aislamiento eléctrico del bus eléctrico.

- **Caja de aparatos para ensayo de aislamiento**

Deberá disponer de una caja de aparatos para el ensayo de aislamiento de los diferentes equipos o componentes que trabajen con alta tensión de fácil acceso para los ensayos a realizarse.

**Pulsador de emergencia**

Para casos de emergencia se dispondrá en un lugar cercano, de fácil y rápido acceso al conductor de un pulsador de emergencia que al accionarlo permita la desconexión física de las barras de trole y que garantice que la corriente eléctrica deje de circular.

#### Freno regenerativo

Al momento del frenado del o los motores eléctricos deberá existir un freno regenerativo que permita regenerar o devolver la energía eléctrica al banco de baterías.

#### Distribución de Equipos

La mayoría de equipos que componen la parte del control electrónico, y todos los convertidores de potencia utilizados, podrán estar situados en la parte superior o posterior del bus eléctrico dentro de un habitáculo estanco al agua y polvo, que garantice el no ingreso de estos agentes al equipo. El proveedor deberá mencionar la norma IP utilizada, según la ubicación de los equipos.

La configuración de los principales equipos deberá ser de forma modular, de tal forma que, en el caso de averías considerables, evite daños masivos con altos costos de reparación.

Adicionalmente, los sitios de instalación de todos los equipos deben tener fácil acceso para ejecución de trabajos de mantenimiento.

#### Sistema de Información de Abordo

##### **Sistema de transmisión interna de información del bus eléctrico**

Deberá disponer de un sistema de información a bordo que permita la transmisión e intercambio de datos entre los equipos que efectúan el control de los diferentes sistemas que componen el bus eléctrico (equipo eléctrico de tracción, sistema de carrocería, sistema de suspensión, sistema de información al usuario, etc.)

Todas las señales de control deben ser realizadas con bus de datos y protocolo de comunicación "CAN" o sistema de red de abordo Ethernet basado en fibra óptica o wireless inmune a interferencias electromagnéticas u otro.

##### **Sistema de acceso y monitoreo**

Para este propósito se contará con conexión mínimo wifi y usb de acuerdo al estándar local entre los diferentes equipos de control y un aparato de diagnóstico externo que permita como mínimo:



a.- Acceso a memoria de incidencias almacenadas.

b.- Acceso a variables en tiempo real.

c.- Toma de datos al producirse un fallo.

d.- Modificación de software.

e.- Función de test manual y automático.

f.- Registros de:

-Energía absorbida, consumida y regenerada.

-Tiempo de funcionamiento del motor eléctrico, y compresor.

- Kilometraje recorrido.

- Nivel de carga y estado del banco de baterías.

También deberá tener en el tablero principal o cercano a este una pantalla de datos mediante la cual se acceda mínimo a lo indicado en el literal f de esta sección.

g.- Demás registros que el oferente considere necesarios.

### **Transmisión de información vía remota**

Dispondrá de un equipamiento que permita que la información de las incidencias que son registradas dentro del control electrónico, sea transmitida vía remota hacia un centro de control el cual tendrá un servidor de datos y equipos de visualización (mínimo dos) que permitan, como mínimo, recibir y mostrar la información y que deberán ser parte del equipo solicitado, con un respaldo de información de principales incidencias al menos un año y de otras de manera permanente como por ejemplo kilometrajes, horas de funcionamiento de baterías, estado, nivel de carga, etc.

### **Sistema de Aire Comprimido**

Deberá estar equipado con un sistema generador de aire comprimido, que garantice la eficaz operación de consumidores neumáticos (puertas, suspensión, frenos, etc.), mediante un sistema de doble filtrado y tanques de almacenamiento del aire generado mediante un compresor, de bajo nivel sonoro máximo 70 dB, el cual deberá estar montado en un compartimento aislado del polvo, humedad y de fácil acceso para su mantenimiento que garantice una presión de suministro acorde a las prestaciones.

El sistema de aire comprimido del bus eléctrico deberá garantizar un suministro continuo a todos los sistemas, incluido el sistema de puertas; para efecto, el sistema de puertas (total 6 puertas) deberá tomar el suministro de aire de depósitos distintos a los sistemas de frenos y suspensión. El fabricante deberá dimensionar el volumen total de almacenamiento de aire del bus eléctrico con estas consideraciones.

## Frenos

El sistema de frenos está compuesto de cuatro subsistemas, los cuales son:

- Freno de servicio
- Freno de emergencia
- Freno de parada
- Freno de estacionamiento

El sistema de aire comprimido y su rango de operaciones, para frenos deberá tener concordancia con la alimentación de aire suministrada por el bus eléctrico para garantizar el funcionamiento óptimo y seguro de todos los sistemas de frenos instalados.

### **Freno de servicio**

El freno de servicio estará compuesto de un sistema neumático. Los frenos serán de disco, tanto en el eje frontal como en los ejes medios y posteriores.

Las cañerías serán de un material resistente a la corrosión, de acuerdo a la norma DIN74324 o su equivalente.

El vehículo debe tener un Sistema de freno anti bloqueo (Anti-lock Braking Systems ABS) para permitir obtener la máxima adherencia del neumático sobre la calzada y aumento de control del vehículo por parte del conductor y así minimizar los incidentes por falta de control en la conducción.

Dentro del concepto del control del vehículo también debe disponer del sistema de control (ASR) anti patinaje de las ruedas por aceleración, que permite evitar que el bus eléctrico gire en condiciones de frenado de emergencia en curvas y en superficies resbalosas y de alta pendiente como las que se presentan en algunas rutas donde prestarán servicio estas unidades.

En caso de avería de los frenos, debe existir un dispositivo electrónico luminoso y sonoro de alerta en el puesto de conducción.

### **Freno de Emergencia**

El freno de emergencia se accionará automáticamente por un acumulador de fuerza elástica, sin varillaje y debe tener la capacidad de detener el vehículo a carga máxima, es decir a su peso bruto vehicular en una pendiente de al menos 22%.

El freno de emergencia debe actuar por accionamiento automático cuando la presión del aire del sistema de frenos disminuya por debajo de la presión mínima de trabajo.

### **Freno de Parada**

El vehículo deberá contar adicionalmente con un freno de parada, el cual deberá permitir mantener al vehículo con pasajeros en posición de reposo aún en pendientes del 22% a plena carga según Norma INEN NTE 2205. Deberá tener un interruptor ubicado en el tablero de instrumentos para activación manual, y también se activará automáticamente al abrirse cualquiera de las puertas del bus eléctrico o la rampa de salida de emergencia activada; se desactivará, mediante el interruptor o presionando el acelerador, en los dos casos cuando todas las puertas y la rampa de salida de emergencia estén cerradas.

Existirá un dispositivo que asegure el bloqueo del vehículo, en el caso de tener indistintamente abiertas alguna de las puertas. De igual manera este dispositivo debe impedir la apertura de las puertas con un vehículo en movimiento. Este sistema irá conectado al freno de parada.

Los vehículos deberán contar con un gerenciamiento del sistema de frenos de máxima fiabilidad y que permita una diagnosis rápida, sencilla, eficaz y centralizada con el resto de dispositivos de gestión que equie el bus eléctrico.

## **Freno de Estacionamiento**

Este freno actuará mediante una palanca de mano que permita frenar completamente el bus eléctrico cuando este ya se encuentre en posición de reposo en pendientes de al menos el 22% a plena carga según Norma INEN NTE 2205.

## **Suspensión**

Neumática en los todos los ejes, controlada electrónicamente con regulación automática de altura y diseñada para buses eléctricos de transporte de pasajeros.

Los vehículos deberán contar con fuelles neumáticos distribuidos en cada uno de los ejes.

El vehículo deberá contar con un sistema de gestión de la suspensión de máxima fiabilidad y que permita una diagnosis rápida, sencilla, eficaz y centralizada con el resto de dispositivos de gestión que equipen el bus eléctrico.

## **Dirección**

La dirección deberá garantizar una conducción fácil, confortable y segura, la cual puede ser hidráulica, servoasistida, electrohidráulica o electrónica.

Diámetro volante referencial 450 mm +/- 50 mm, regulable en extensión e inclinación.

La columna de dirección será regulable tanto en profundidad como en altura.

En caso de ser dirección hidráulica, el depósito de aceite hidráulico será de fácil acceso.

## **Neumáticos y aros**

Deberán corresponder estrictamente a la capacidad de carga de cada eje.

Los neumáticos serán de la medida 295/80/R22.5

Los neumáticos deberán ser radiales (sin cámara) y de diseño de acuerdo a la ubicación del eje.

Todos los neumáticos deberán tener válvulas de inflado y tapa válvulas. En el caso de los neumáticos interiores, estos deberán contar con extensiones de las válvulas de inflado.

El año de fabricación de los neumáticos debe ser acorde al año modelo de fabricación del vehículo.

### Ejes

Los ejes deberán tener la capacidad de soportar la carga del vehículo y la carga viva de mínimo 12.600 Kg.

El peso bruto vehicular con carga deberá estar entre 27.500 Kg y 31.000Kg.

### Articulación

Los vagones del vehículo, estarán unidos entre sí por una articulación diseñada para los diferentes ángulos de giro y deberá tener un control anti pandeo o control de ángulo máximo con sus respectivas prestaciones.

### Sistema Eléctrico

El voltaje nominal del sistema eléctrico será de 24 Vdc.

Se deberá proporcionar una salida adicional de 12 Vdc con una alimentación de corriente mínima de 15 A y otra de 110Vac con una potencia de 1000 watos como mínimo, ubicadas en el habitáculo interno cerca de la cabina del conductor.

### Suministro eléctrico y consumidores finales

El cableado eléctrico instalado, tanto para el chasis como para la carrocería será del tipo estructurado y cumplirá con las normativas internacionales.

Los fusibles, relés y aparatos de mando instalados en el chasis y de la carrocería deberán estar ubicados en compartimientos especiales de fácil acceso y mantenimiento.

### Estructura

Los buses eléctricos podrán ser suministrados por dos tipos de estructuras disponibles:

- Bastidor más carrocería

- Autoportante

#### Bastidor más carrocería

El bastidor del chasis podrá ser conformado por largueros y bastidores, diseñado para soportar todos los esfuerzos generados a plena carga. Debe ser diseñado para absorber desaceleración durante impactos, de manera que los usuarios puedan mantenerse a salvo.

El ensamblado final deberá realizarse con maquinaria de alta precisión, que garantice una perfecta alineación del chasis y el bastidor.

El montaje de los componentes mecánicos (ejes, dirección, motor, etc.) se deberá realizar bajo un riguroso control de calidad.

El chasis deberá constituir una base sólida para el bus eléctrico, y deberá soportar los esfuerzos más exigentes derivados del peso bruto del vehículo. El piso del vehículo deberá estar al nivel de las plataformas de las paradas de manera que se permita una subida y bajada cómoda y rápida de los pasajeros.

El bastidor debe ser sometido a un baño por inmersión de galvanizado, tropicalizado o un proceso equivalente, que proteja en su totalidad toda la estructura de la corrosión, tanto en el interior como en el exterior de los perfiles.

El bus eléctrico debe tener la capacidad de transportar lo señalado para pasajeros, en estas especificaciones técnicas; es decir mínimo 12.600 kg, además de la carga muerta debido a estructura, sistema motriz y auxiliares para prestación del servicio.

El chasis debe estar diseñado y certificado para el transporte de pasajeros y no debe ser modificado por ningún motivo.

#### Estructura Autoportante

También puede ser construido en estructura de Autoportante, perfectamente calculada para resistir los esfuerzos generados con carga máxima y poder absorber desaceleraciones de modo que los usuarios se mantengan a salvo.

El bus eléctrico debe cargar lo especificado para pasajeros, de acuerdo a lo señalado en estas especificaciones; es decir mínimo 12.600 kg, además de la carga muerta debido a estructura, sistema motriz y auxiliares para prestación del servicio.

### Principales dimensiones (Referenciales)

Ancho de vía delante/centro/detrás:	2020 – 2080/ 1802 – 1825/ 1800 – 1825 mm
Longitud del coche delantero:	7800 – 11500 mm
Longitud del coche trasero:	6500 – 8100 mm
Voladizo delantero:	2000 – 2800 mm.
Voladizo trasero:	2800 - 4100 mm.
Angulo de acometida frontal:	8° - 12°
Angulo de salida posterior:	8° - 12°
Capacidad mínima de pasajeros:	180
Diámetro de círculo de viraje a 90°:	13000 – 14000 mm
Diámetro de círculo de viraje a 180°:	22000 – 22500 mm
Diámetro de círculo de viraje a 270°:	23500 – 24000 mm
Diámetro de círculo de viraje a 360°:	23800 – 24200 mm

### Carrocería para sistema sobre bastidor o para Autoportante

La carrocería estará formada por dos compartimientos según corresponda, que unidos por una articulación, constituirán la unidad integrada.

Su diseño será de estilo futurista, aerodinámico y moderno, el cual deberá ser aprobado por la contratante previamente a su construcción, que además permita fluidez de circulación de pasajeros y optimización de la superficie.

Así mismo, su diseño interior garantizará la seguridad, confort y ergonomía de pasajeros y operadores.

Los vehículos deberán ser estancos a la lluvia y al lavado exterior, además de evitar la entrada indirecta de agua a través de las puertas.

El flujo externo de agua por la carrocería del bus eléctrico deberá ser de tal forma que evite problemas en el funcionamiento, e inconvenientes al pasajero y a la conducción.

Material de la estructura: Acero estructural tubular, galvalume o aluminio estructural.

Parachoques: Poliéster reforzado con fibra de vidrio y estructura metálica.

**Ventanas:** Perfiles deben ser herméticos con un vidrio automotriz de seguridad con espesor mínimo de 4 mm, que cumplan con la norma INEN NTE 1669.

**Material laminado de revestimiento exterior:** Chapas lisas de aluminio combinadas con elementos de fibra de vidrio.

**Material del piso:** El material del piso deberá ser de un material aislante (madera tratada, poliéster o su combinación) con tratamiento impermeabilizante en la parte inferior y con un material sintético (taraflex, ecoflex) en la parte superior con un espesor mínimo de 2 mm. Antideslizante y auto extingüible, resistente al tráfico con recubrimiento sintético. El piso deberá ser impermeable en todos sus puntos, de fácil limpieza y debe prestar facilidad para el desagüe.

**Material laminado de revestimiento interior:** Chapas metálicas combinadas con chapas melamínicas, acrílicas, fibra de vidrio o similares.

Ninguna de las zonas ocupadas por los pasajeros presentará salientes o aristas.

El material empleado en los recubrimientos de techo y paredes será de fácil limpieza.

### **Material de la estructura:**

Los materiales a utilizarse en la construcción de la estructura de la carrocería deberán garantizar un tiempo de vida útil mínimo de 25 años de operación ininterrumpida; y deberán tener certificación internacional.

El diseño estructural de la carrocería deberá cumplir con las normas y reglamentos nacionales e internacionales al respecto.

### **Dimensiones externas del vehículo (sin espejos):**



- Largo total mínimo: 17700 mm.
- Largo total máximo: 18600 mm
- Ancho total mínimo: 2500 mm.
- Ancho total máximo: 2550 mm.
- Altura mínima interior de la carrocería: 2000 mm
- Altura mínima en líneas laterales: 1800 mm
- Altura mínima del borde al piso de la ventana: 700 mm
- Altura total máxima: 3500 mm (sin tomas de ventilación superior) +/- 50 mm por presión de los neumáticos.
- Ángulo de acometida frontal: 8° - 12°
- Ángulo de salida posterior: 8° - 12°
- Capacidad total de pasajeros: 180
- Cantidad de pasajeros sentados: de 18 % a 20 % de la capacidad total.
- Espacio adecuado para silla de ruedas: 1
- Tasa de ocupación de pasajeros: 6,25 pasajeros por metro cuadrado, de acuerdo a la norma INEN 1323 y NTC 4901-1
- Pendiente máxima del piso del vehículo (en área de puertas): 6° (seis grados)
- Pendiente máxima del piso sobre el motor o motores: 6° (seis grados)
- Radio máximo de giro a la pared externa de la carrocería a:
  - Entre Acera (interior): 12100 mm
  - Entre Paredes (exterior): 13400 mm
- Altura libre mínima eje propulsor: 200 mm
- Altura libre mínima otras áreas: 300 mm
- Altura máxima parte inferior
  - Para choques delantero: 500 mm
- Ancho mínimo libre entre puertas: 1360 mm
- Altura mínima libre de puertas: 1900 mm
- Altura máxima parte inferior para choques trasero: 600 mm máximo

**Visualización lateral:**

**Material:** Vidrio automotriz de seguridad según norma NTC 1467 o INEN 1669.

**Secciones laterales:**

a.- Visualización lateral del conductor y los usuarios

b.- Ingreso y salida de pasajeros.

c.- Tramo bajo de carrocería

**a.- Visualización lateral del conductor y de los usuarios, ventanas.**

- Contenido:** Ventana para el conductor y ventanas para los usuarios con borde superior bota aguas de canal con sección transversal de 1 cm<sup>2</sup>.
- Conductor:** Ventana con un ancho mínimo de 800 mm y altura mínima de 800 mm con posibilidad de observar la parte baja en el exterior lateral izquierdo, la ventana debe abrirse en forma corrediza por lo menos en un 30% de su ancho y no obstruir la visibilidad del espejo retrovisor izquierdo. El vidrio deberá cumplir con la norma NTC 1467 o INEN 1669 e INEN 2205 y deberá tener mínimo 4 mm de espesor.
- Usuarios:** Ventanas moduladas con largo mínimo de 1200 mm y altura mínima de 900 mm; de dos secciones, una inferior fija y otra superior corrediza; la parte corrediza será entre el 50% y el 70% del área total de la ventana y tendrá una manilla o tirador, deslizándose sobre ranuras de materiales de alta durabilidad y cierre hermético. Todos los vidrios de las ventanas serán de seguridad con un espesor mínimo de 4 mm, que cumplan los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1669.
- Material:** Acero o aluminio combinado con vidrio en por lo menos un 80% de su superficie. El vidrio deberá cumplir con la norma NTC 1467 o INEN 1669 y deberá tener mínimo 4 mm de espesor. Las puertas acristaladas deberán ser construidas con marco para los cristales.
- Posición:** De acuerdo al plano diseño de distribución de las puertas de las paradas.

**b.- Tramo bajo de carrocería.**

**Contenido:** Parte baja de la carrocería lateral entre la ventanera y las puertas y la parte inferior de la carrocería con los respectivos ángulos de acometida y salida de mínimo 8° con respecto al nivel del suelo.

### **c.- Ingreso y salida de pasajeros.**

**Contenido:** Mínimo 3 Puertas de ingreso y salidas para los usuarios por lado

Puertas de ingreso y salida: Altura: 1900 mm.

Ancho libre: 1100 mm

La primera contará adicionalmente con una rampa escalón auxiliar antideslizante que facilite el ascenso descenso de los usuarios. La misma que debe permanecer totalmente fija mientras está en uso. Altura desde la puerta de acceso a la calzada: 900mm. La rampa debe salir a 90° grados con respecto al eje vertical de la puerta del vehículo. Con mando independiente desde el interior y exterior del vehículo. También deberá tener bloqueo que impida mover el bus eléctrico mientras la rampa escalón auxiliar antideslizante no se encuentre en su lugar de reposo.

Cantidad de puertas: 3 por cada lado

Número de hojas abatibles: 2

**Abatimiento:** Hacia el interior, las puertas, una vez abiertas, deben quedar completamente dispuestas en el interior del vehículo, sin que ninguna parte sobresalga de la carrocería.

**Material:** Acero o aluminio combinado con vidrio en por lo menos un 80% de su superficie. El vidrio deberá cumplir con la norma NTC 1467 o INEN 1669 y deberá tener mínimo 4 mm de espesor. Las puertas acristaladas deberán ser construidas con marco para los cristales.

**Posición:** De acuerdo al plano diseño de distribución de las puertas de las paradas.

### **Interior del vehículo**

Todos los materiales a utilizar deben ser anti inflamables según la norma INEN 1323 vigente.

## Asientos

### Asientos para pasajeros:

Los asientos deben ser fijos a la carrocería y estar dispuestos de tal forma que se proporcione la mayor seguridad y confort a los pasajeros, respetando los diseños de los fabricantes del chasis para la distribución de las cargas a los ejes del vehículo, las medidas de los asientos individuales de los pasajeros tendrán un ancho mínimo de 450 mm, según NORMA NTE INEN 2205:

#### • Asientos dobles:

Profundidad (largo) mínimo:	400 mm.
Ancho mínimo:	840 mm.
Altura desde el piso:	400 mm. +/- 5%
Ancho mínimo de espaldar:	400 mm.
Espacio entre espaldar y asidero de sujeción:	100 mm. +/- 5%
Altura total:	900 mm
Angulo entre espaldar y asiento:	100°- 105°
Angulo de inclinación de asiento:	2°- 6°

#### • Asientos individuales:

Profundidad (largo) mínimo:	400 mm.
Ancho mínimo:	420 mm.
Altura desde el piso:	400 mm. +/- 5%
Ancho mínimo de espaldar:	400 mm.
Espacio entre espaldar y asidero de sujeción:	100 mm. +/- 5%
Altura total:	900 mm.
Angulo entre espaldar y la base del asiento:	100°- 105°
Angulo de inclinación de la base del asiento:	2°- 6°

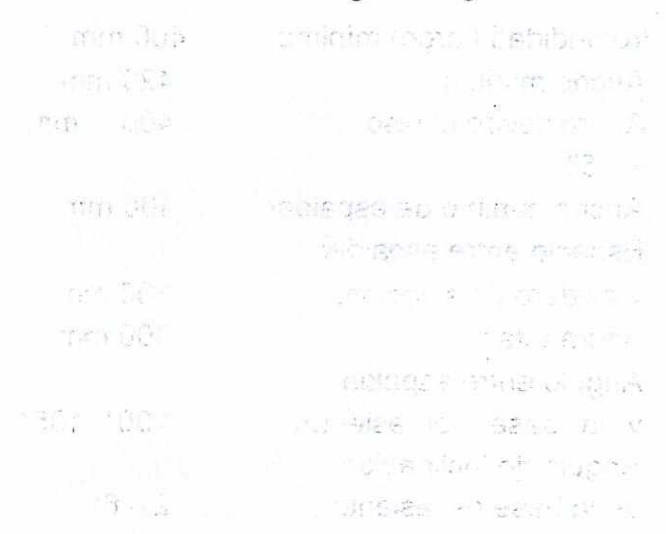
**Disposición:** Todos los asientos estarán dispuestos transversalmente al eje longitudinal del vehículo en sentido de su marcha, con excepción de los ubicados en los pases de rueda, en donde existen asientos dispuestos en el sentido de marcha del vehículo e inmediatamente atrás existen otros asientos ubicados en sentido contrario a la marcha del vehículo. La distancia entre asientos ubicados en el sentido de marcha del vehículo es de al menos 700 mm, según norma INEN NTE 2205 vigente.

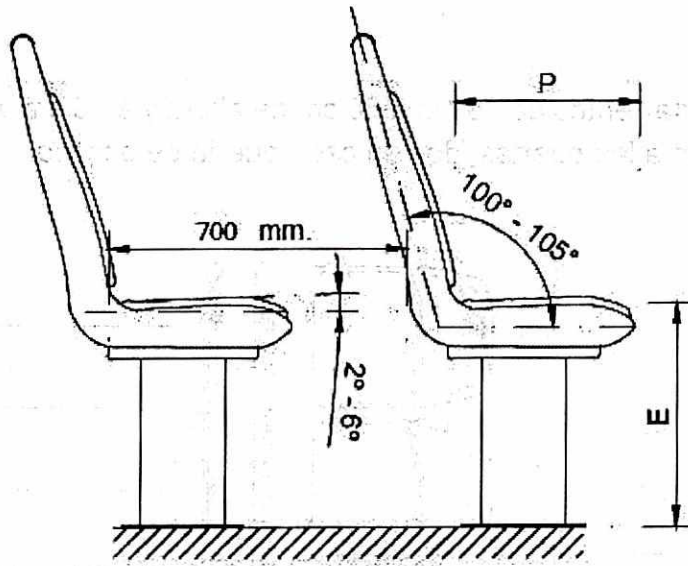
**Fijación:** Su estructura y fijación debe resistir los esfuerzos de 300 Kg-f en sentido de la marcha aplicados en dos componentes de 150 Kg-f cada uno, en la parte superior de las mitades de los respaldos. La fijación se realizará en los laterales de la carrocería y hacia el corredor. La estructura y fijación de los asientos debe cumplir con las normas NTE INEN 2205 vigente.

**Seguridades:** Los asideros de los asientos podrán disponer de un cojín de poliuretano de revestimiento en las áreas de impacto de cabecera para evitar lesiones. Los asientos no deberán tener aristas o protuberancias de ninguna índole.

#### **Distancia entre asientos:**

La distancia mínima entre asientos será de 700 mm medidos desde la parte posterior de un asiento y la parte anterior de acuerdo al siguiente gráfico:





### **Asientos preferenciales:**

Deben diferenciarse de otro color al menos el 12% del total de sillas del bus eléctrico, de uso preferencial para mujeres embarazadas, personas de la tercera edad y discapacitados, distribuidos uniformemente cercanos a las puertas de la unidad. Los asientos no deben tener aristas o protuberancias de ninguna índole.

### **Material de los asientos:**

Construidos de un material polietileno o polipropileno, recambiables que permitan un mantenimiento simple y económico.

### **Estructura y fijación de los asientos:**

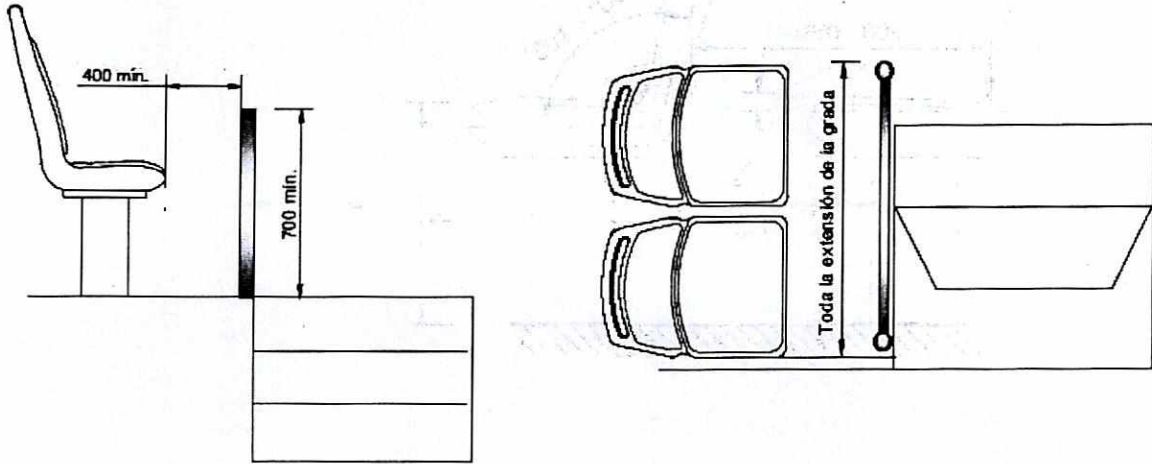
Debe cumplir con lo establecido en las normas técnicas ecuatorianas NTE INEN 034 o 2205 vigentes.

### **Área para pasajeros con movilidad reducida:**

Se debe destinar un área interior libre de al menos 800 x 1200 mm para uso de pasajeros con movilidad reducida en silla de ruedas provista de un cinturón de seguridad apropiado. Esta área debe estar debidamente identificada, estar lo más cerca posible de la puerta de acceso y no interferir con las salidas de emergencia; debe cumplir con las normas NTE INEN 2292 o 2205, o su equivalente en normas internacionales.

### **Mamparas:**

Se incorporará mamparas cortavientos de 70 cm a 80 cm de altura y a 10 cm del suelo en las butacas próximas a las puertas, dos en cada puerta de acceso.



### **Ventilación con escotillas:**

Para efectos de ventilación se debe contar con mínimo dos escotillas por cada sección, que pueden ser de aluminio o fibra de vidrio u otro material aislante de tapa hermética, con abertura superior parcial de mínimo  $0,35 \text{ m}^2$ . Las escotillas deben tener un dispositivo de salida de emergencia.

### **Ventilación delantera:**

Los buses eléctricos deben disponer de un sistema con regulación de temperatura y control de dispersión, el cual debe incluir un dispositivo antivaho para el parabrisas frontal.

### **Espejos retrovisores internos:**

De las salidas posteriores, deben existir espejos junto a las puertas posteriores que permitan visualizar, desde la parte delantera del vehículo, la salida completa de los pasajeros por las puertas, debe ser de acuerdo a la norma NTE INEN 2205

### **Tapas de compartimientos interiores piso:**

De requerirse accesos a compartimentos al piso (trampillas), estas deberán ser del mismo material del piso, garantizando una hermeticidad total y con fijaciones rápidas y fáciles de desmontar.

#### **Parabrisas Delantero:**

Panorámico y debe cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1669, o su equivalente en normas internacionales.

#### **Parabrisas posterior (luneta):**

Panorámico de un solo cuerpo debe cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1669, o su equivalente en normas internacionales.

#### **Salidas de emergencia:**

Deberá cumplir los reglamentos internacionales al respecto o con la Norma NTE INEN 2205.

#### **Techo:**

El material de la parte externa de la carrocería puede ser de aluminio, acero laminado, fibra de vidrio, o la combinación de éstos.

#### **Parachoques frontal / trasero**

Debe disponer de parachoques frontal y posterior de acuerdo al diseño ofertado, debe contar con elementos de sujeción en el chasis que aseguren la absorción de impactos.

Será de un material de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con una estructura metálica interna que dará al conjunto una rigidez y absorberán golpes.

#### **Cofres para equipos eléctricos y electrónicos**

Todos los cofres que tengan equipos eléctricos y electrónicos serán de construcción hermética, que impida la entrada de polvo y agua al interior de los mismos, esto bajo cualquier condición de operación, además serán de fácil acceso, desmontaje y operación.



Adicionalmente deberán disponer de cerraduras para sujeción con llave universal tipo triangular o similar.

### **Gancho de remolque**

Existirá un gancho de remolque en la parte delantera y posterior.

### **Espejos retrovisores externos**

Existirán dos retrovisores externos, el espejo exterior derecho se colocará en un sitio que no sea obstaculizado su utilización bajo ninguna condición atmosférica o de ubicación de los pasajeros.

### **Rótulos iluminados**

Dispondrá de un letrero electrónico (mediante LED'S o pantalla LED). Este permitirá poner diferentes tipos de mensajes. La placa del rótulo se ubicará en la parte central y superior del panel sobre el parabrisas frontal (panel de la caja iluminada de rótulo exterior del número y nombre de la línea) y que permita una fácil configuración para el cambio de mensajes.

Adicionalmente se dispondrá de letreros distribuidos en la parte lateral superior de cada vagón y lado. El oferente entregará el equipo necesario para la correcta programación del letrero electrónico.

### **Aislamiento acústico**

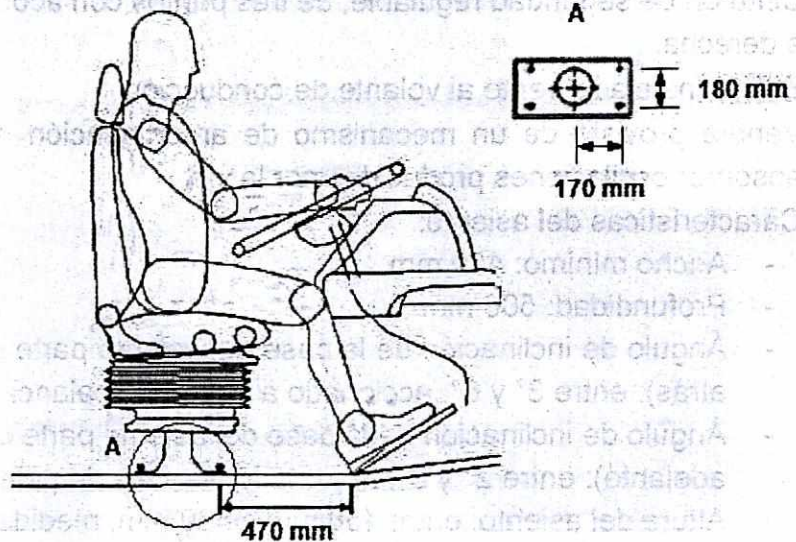
El límite máximo de presión sonora será de 70 dB, escala A del sonómetro, medido en el lugar de la cabeza del conductor, en todos los regímenes de funcionamiento del vehículo.

Para garantizar los niveles sonoros y térmicos, se aplicarán materiales adecuados como: Espuma de poliuretano como aislante térmico de baja temperatura y anti vibratorio. Fibra de vidrio como aislante térmico en zonas de temperatura media.

### **Butaca del conductor**

- Ergonómico, regulable en los planos vertical y horizontal
- Apoya cabezas

- Cinturón de seguridad regulable, de tres puntos con acople de izquierda a derecha.
- Estará instalado frente al volante de conducción.
- Vendrá provisto de un mecanismo de amortiguación neumático para absorber oscilaciones producidas por la vía.
- Características del asiento:
  - Ancho mínimo: 450 mm
  - Profundidad: 500 mm
  - Ángulo de inclinación de la base del asiento parte posterior (hacia atrás): entre 3° y 6°, accionado a través de palanca.
  - Ángulo de inclinación de la base del asiento parte delantera (hacia adelante): entre 2° y 6°, accionado a través de palanca.
  - Altura del asiento: entre 450 mm y 550 mm, medidos desde el piso hasta la parte superior del asiento.
- Características del espaldar:
  - Ancho mínimo: 450 mm
  - Altura: 600 mm  $\pm$ 50 mm sin considerar el apoya cabezas
  - Regulación de inclinación a través de palanca que permita ángulos entre 45° y 110° con respecto a la parte horizontal del asiento
  - Apoya cabezas de 270 mm de ancho x 170 mm de alto
- Ajustes:
  - Recorrido de ajuste vertical: 150 mm
  - Recorrido de ajuste horizontal (adelante-atrás), con una carrera mínima de 150 mm con accionamiento a través de palanca.
  - Todos estos ajustes deben ser realizados de forma fácil por un conductor de peso medio 75 kg y los mandos de ajuste deben estar al alcance de sus brazos.
- La parte inferior del volante y tablero de controles debe permitir el ingreso de las piernas con total comodidad y sin obstáculos para personas de hasta 1,90 m de estatura.
- La base del asiento debe estar firmemente anclada a la estructura del piso de la carrocería considerando las siguientes dimensiones:



#### Cabina del conductor.

La cabina del conductor debe quedar totalmente aislada de los pasajeros con un habitáculo de protección, en el caso de existir pasajeros de pie al lado del conductor; también deberá disponer de un sistema de ventilación.

La protección posterior debe ser de piso a techo, con una estructura soportante de acero inoxidable o aluminio, combinado con cristales. En caso de utilizarse vidrio o cristal, estos deben ser de seguridad y cumplir con la norma NTE INEN 1669.

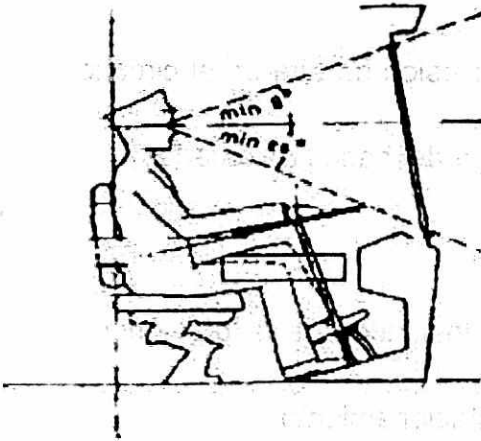
El piso de la cabina debe ser de un solo nivel; además debe disponer de un apoyo ergonómico para el descanso del pie izquierdo.

**Ángulos de visión:** El parabrisas debe tener las dimensiones de tal manera que permita un ángulo mínimo vertical de  $8^\circ$  sobre la horizontal y de mínimo  $20^\circ$  bajo la horizontal de la línea de visión del conductor y un ángulo mínimo horizontal de  $80^\circ$  medidos desde el lugar del conductor.

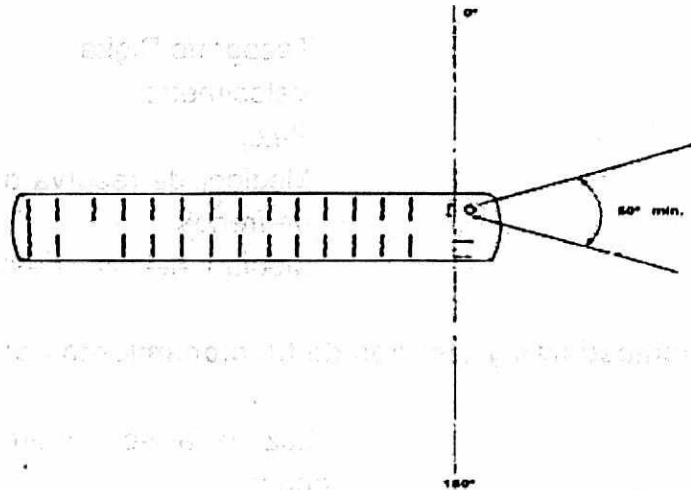
Los pasamanos para seguridad de los pasajeros ubicados a la altura del conductor, no deben obstaculizar el ángulo de visión del conductor.

## Ángulos de visión.

### Ángulo mínimo vertical.



### Ángulo mínimo horizontal.



### Parasoles lateral y frontal

El vehículo deberá contar con parasoles frontal y lateral tipo cortina que protejan al conductor de la luz solar.

### Panel de conducción:

#### Ubicación:

Parte frontal del interior del vehículo, el tablero de instrumentos deberá estar en el campo de visión del conductor, a una distancia de aproximadamente 700 mm, los instrumentos o indicadores de alerta deben estar dentro del ángulo horizontal de visión de 30° grados.

#### Contenido:

Instrumentos de control y mando; pulsador de emergencia, mandos neumáticos o eléctricos para puertas, señales de alarma de insuficiencias de cada sistema, pantalla de datos, velocímetro, odómetro, manómetro doble de presión de los frenos, tacómetro, tacógrafo digital, indicadores de carga de batería, temperatura del banco de baterías, pantalla de visualización de cámara de retroceso, cámaras de video vigilancia, mapa de GPS, etc.

### Instrumentos, medidores, testigos y pulsadores mínimos en el puesto de conducción

### **Instrumentos y medidores:**

Tacógrafo Digital  
Velocímetro  
Reloj  
Medidor de reserva de presión de aire en el circuito de frenos  
Medidor del nivel de carga del banco de baterías

### **Indicadores y testigos de funcionamiento de:**

Luz de aviso - Alarma Indicador de la presión de frenos  
Luz de aviso freno de estacionamiento  
Luz de aviso freno de parada  
Luz de aviso puertas desactivadas, sin presión de aire (pulsado el mando de emergencia puertas).  
Luz de aviso puertas abiertas  
Luz de aviso luces de carretera  
Luz de aviso luces intermitentes  
Luz de aviso avería banco de baterías  
Luz de aviso ángulos entre vagones (exceso ángulo de curvatura de articulación)  
Alerta sonora de retroceso  
Alerta visual y sonora de bajo aislamiento  
Alerta de tapas de cofres de alta tensión abierto  
Alerta de averías

### **Pulsadores de accionamiento y paro:**

Interruptor para la selección de apertura de puertas izquierdas o derechas.  
Interruptor para el accionamiento de puerta delantera.  
Interruptor para el accionamiento de las puertas central y posteriores simultáneamente.  
Los interruptores de accionamiento manual de emergencia de puertas cuando sean requerido su uso, deberán activarse únicamente cuando el vehículo este totalmente detenido.  
Interruptor iluminación interior vagón delantero  
Interruptor iluminación interior vagones posteriores  
Interruptor del freno de parada

Interruptor de luces de población y de carretera  
Interruptor para el rearme de puertas  
Interruptor de extractores y renovadores de aire  
Interruptor luz habitáculo de conducción  
Interruptor del sistema anti vaho, el cual deberá tener por lo menos dos velocidades.  
Interruptor desconexión de emergencia

### **Controles:**

Los controles para las puertas serán accionados desde el lugar del conductor con dispositivos accionados manualmente de tal manera que permita la apertura individual de la puerta delantera y con otro pulsador de las puertas central y posterior; y desde el exterior por medio de un pulsador para la apertura y cierre de la puerta delantera.

Asideros

### **Asideros Verticales:**

#### **Ubicación:**

Asideros verticales en un mínimo de uno en el lado izquierdo y otro en el derecho conformando pares en las áreas de ingreso y salida de pasajeros, además de por lo menos dos pares a lo largo del corredor central.

#### **Tipo:**

Verticales tubulares entre 25 mm y 40 mm de diámetro colocadas desde el piso hasta el techo del interior del vehículo con sujeciones de ensamble de pie y de techo en la estructura de la carrocería; en el caso de los asideros intermedios estos deben ser sujetados en los asideros horizontales y en los asideros de los asientos hacia el corredor central, estos asideros verticales soportan el empuje de una fuerza horizontal de 150 Kgf en el centro de la vertical.

#### **Material:**

Acero inoxidable de tipo tubular o material similar que garantice una vida útil de al menos 10 (diez) años.

### **Asideros Horizontales:**

**Ubicación:**

Asideros horizontales longitudinales ubicados en la parte superior del corredor central a 1800 mm de altura desde el piso, conformando paralelas izquierda y derecha desde el sector de entrada hasta el sector de salida de pasajeros; estos asideros horizontales están separados 200 mm del techo del vehículo. La distancia entre asideros horizontales es referencial y podrá variar en función del diseño de la carrocería.

**Tipo:**

Horizontales tubulares entre 25 mm y 40 mm de diámetro con sujeciones de ensambles estructurales al techo del vehículo en la estructura de la carrocería y armados conjuntamente con los asideros verticales intermedios.

**Material:**

Acero inoxidable de tipo tubular o material similar que garantice una vida útil de al menos 10 (diez) años.

En caso de los anclajes de los asideros al piso y al techo, así como también entre estos deberá ser de un material lo suficientemente robusto y seguro anclado con perno roscado, para evitar el desprendimiento en cualquier circunstancia.

**Asideros colgantes****Ubicación:**

Suspendidos en los asideros horizontales, longitudinalmente en un mínimo de treinta (30) por lado.

**Material:**

Sintético y resistente para soportar esfuerzos mínimos de 1500 N, con una vida útil de al menos 2 (dos) años.

**Renovación Ambiental**

El equipo básico de renovación ambiental consistirá de 3 claraboyas herméticas accionadas manualmente, 2 en el vagón delantero y 1 en el vagón posterior, así como 6 extractores / ventiladores, distribuidos equitativamente en cada vagón.

El sistema permitirá más de 20 renovaciones de aire por hora con la ocupación nominal de pasajeros.

#### **Cámaras de video**

Para facilitar las maniobras de retro se ubicará una cámara posterior la cual será controlada desde el puesto del conductor, además se dispondrá de cámaras de video (con protección anti vandálica) en las puertas ubicadas en el primer y segundo vagón con dispositivo de almacenamiento de video de al menos 30 días y transmisión vía inalámbrica.

#### **Sistema de información al usuario**

Se dispondrá dentro de la unidad pantallas LED, al menos una por vagón de mínimo 22" para información del tiempo real de viaje y próxima parada, para lo cual deberá incluirse el sistema manejo de información de la flota. La información de anuncio de próxima parada deberá estar disponible tanto en audio como en video a través de los mecanismos disponibles dentro del bus eléctrico. Las pantallas deberán ser instaladas con protección anti vandálica que no permita la manipulación de personal no autorizado y sistema compatible a la tecnología digital existente en el Ecuador.

#### **Iluminación**

Para garantizar la máxima visibilidad del conductor y para que el vehículo sea fácilmente observado por parte de los peatones y otros conductores que circulan en el área, el bus eléctrico debe contar con todos los equipos y dispositivos correspondientes según las normas NTE INEN 1155 vigente, todas las luces exteriores excepto los faros frontales deberán ser de tipo led.

#### **Detalles interiores**

##### **Iluminación interior:**

Debe estar longitudinalmente ubicada mínimo en dos líneas paralelas al corredor central con iluminación tipo led en el corredor central, un par sobre cada área de



entrada y salida. El nivel de iluminación mínimo será de 80 luxes a 1000 mm de distancia. Según la Norma NTE INEN 1155 vigente.

### **Sistema Eléctrico de Baja Tensión:**

Deberá cumplir con lo estipulado en la NORMA INEN 2205 y 1155.

La codificación y etiquetado de todo el sistema eléctrico deberá ser única y uniforme.

### **Rótulos de prohibición**

No fumar, no consumir alimentos dentro del vehículo, no emitir ruidos que perturben a los demás pasajeros, no llevar animales excepto el perro guía para no videntes y, los que las leyes vigentes lo especifiquen; los rótulos serán de 120 mm de ancho y 180 mm de alto, en material adhesivo con fondo blanco, símbolo negro y orla diagonal de prohibición en rojo. Estarán ubicados frente a las puertas de ingreso.



### **Rótulo de capacidad nominal:**

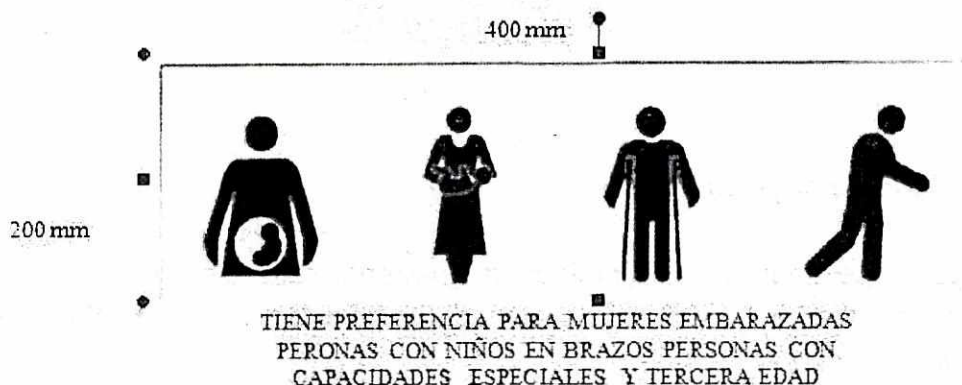
Indicará el número de pasajeros sentados y pasajeros en pie; los rótulos serán de 120 mm de ancho y 180 mm de alto en material adhesivo con fondo blanco, símbolo negro y números rojos. Estarán ubicados en el panel sobre el parabrisas frontal.



### Rótulo para usuarios con movilidad reducida:

Estos rótulos dan prioridad de viajar sentados a mujeres gestantes, ancianos, discapacitados y niños; su dimensión es de 100 mm de ancho y 200 mm de largo en material adhesivo con fondo blanco y letras rojas.

Los rótulos serán ubicados uno en la parte lateral izquierda y otro en la lateral derecha de los primeros asientos en los lugares más visibles para los pasajeros sentados de esa primera fila.



### Pintura y Diseño

El bus eléctrico deberá ser pintado según Norma NTE INEN 2270 vigente, con pintura de dos componentes poliuretano en dos capas y en el color, diseño que especifique la contratante.

En las partes inferiores de las carrocerías deberá estar pintada con pintura anticorrosiva.

## Elementos de Seguridad y Comunicación

### Extintor de incendios

Dos extintores de incendios de mínimo 20 libras de PQS, de color rojo sin costuras, ubicado detrás del conductor en posición vertical y acoplado con anillos metálicos o correas de sujeción de fácil desmontaje.



### Triángulos de seguridad:

Triángulos de seguridad montables de material reflectivo con grado de alta intensidad o diamante color rojo. Las medidas mínimas serán de 500 mm de lado y 40 mm de ancho.

### Sistema de comunicación interior y exterior.

El vehículo contará con un equipo de amplificación interno y un equipo de radiocomunicación.

El equipo de amplificación para megafonía interna debe contar con sus respectivos micrófonos, (un micrófono de pedestal y otro de corbata) previa aceptación de la Contratante, con controles de encendido y volumen para cada uno de los tipos de micrófono. La unidad de transporte deberá contar con un conjunto de al menos 14 parlantes en equilibrada distribución interna; el micrófono de brazo deberá estar colocado en el campo de acción de la mano izquierda del conductor y una longitud máxima (700 mm) al alcance de la boca. El equipo de radiocomunicación debe ser de tecnología DIGITAL y trabajar en el rango de frecuencia UHF. La antena de látigo del radio debe estar ubicada en la

carrocería del bus eléctrico en la parte superior izquierda de la ventana de conductor, en una base inclinada 60° sobre la horizontal, de tal forma que la antena quede orientada hacia atrás. Deberá incluir:

- El vehículo debe tener un espacio (compartimento exclusivo, un cofre para equipos electrónicos, armario pequeño), anti vandálico, seguro y ventilado donde los equipos deberán venir instalados, ubicado en la parte superior izquierda interna del habitáculo del conductor, con las seguridades que garanticen a los equipos no ser sustraídos.
- La radio debe estar asegurada en el interior del armario con una estructura metálica anti vandálica y antirrobo.
- En el panel de fusibles y/o control eléctrico debe tener una toma de 12 voltios DC o contar con un transformador de 24 v DC a 13.8 V DC. para la alimentación de la radio.
- Se debe instalar el micrófono del equipo de radiocomunicación en la parte lateral derecha del tablero de control del conductor o una parte alterna para una mejor manipulación del mismo.

#### Amplificador Receptor AM / FM

##### **Descripción:**

Equipo Amplificador de audio, con receptor de radio AM/FM y entrada USB.

El amplificador debe compartir el mismo espacio destinado para el equipo de radiocomunicación.

Se requiere la instalación de altavoces o parlantes en una cantidad mínima de 14 unidades distribuidos de forma simétrica a lo largo del pasillo en las partes laterales superiores.

- Entradas para conectar dos micrófonos, cuyas características son: Un micrófono de pedestal y otro de corbata.
- Equipado con los respectivos micrófonos.
- Potencia del amplificador 4x50 W de potencia a 4 ohm de impedancia. Cada salida será ocupada para el lado izquierdo y derecho de las unidades respectivamente

- Poseer un control de volumen master (para audio) y otro para la señal de los micrófonos. Estos controles de volumen deben ser independientes.
- El sistema debe presentar protecciones (fusibles) tanto en las entradas como en las salidas del equipo.
- Voltaje de alimentación 24 Vdc.
- Salida de 12 V y 6 A.
- Puerto MP3
- AUX-1 Input connect Av-1 Input, AUX-2 Input connect Av-2 Input.
- Entrada para conectar dispositivo USB

#### Radios Móviles Digitales

**DESCRIPCIÓN:** Equipos de radio móviles digitales con pantalla

#### General

#### UHF2

Voltaje de alimentación:	12 a 24Vdc
Número de Canales	1000
Frecuencia	450-527 MHz
Dimensiones (AlxAnxProf)	53 x 175 x 206 mm
Peso	1.8 Kg
Consumo de corriente	0.8 A max
En espera	2 A max
Recepción a audio nominal	1-25 w: 11 A max
Transmisión	25-40W: 12 A max
Aprobación FCC alta potencia	

AZ492FT7076

#### Receptor

#### UHF2

#### ESPECIFICACIONES GPS

Soporte de constelación	GPS
Tiempo para el primer punto fijo; arranque en frío	< 60 s
Tiempo para el primer punto fijo; arranque en caliente	< 10 s
Precisión horizontal	< 5 m (< 16,5')
Emisión de espurias conducidas (TIA603D)	-57 dBm

Sensibilidad analógica (12dB SINAD)	0.3 uV 0.22 uV típico
Sensitividad digital (BER 5%)	0.25 Uv 0,19 uV típico
Intermodulación (TIA603D)	75 dB
Selectividad de canal adyacente (TIA603D) -2T	50 dB a 12.5 kHz, 75 dB a 25 kHz
Rechazo de espurias (TIA603D) UHF2	75 dB
Audio nominal	3 W (Altavoz interno) 7,5W (Altavoz externo 8ohms) 13 W (Altavoz externo 4ohms)
Distorsión de audio a audio nominal	3%
Zumbido y Ruido	-40 dB a 12.5 kHz
Respuesta de Audio	TIA603D

### Transmisor

Frecuencias	450-527 MHz
Espaciamiento de canal	12.5 kHz/20 KHz / 25 kHz
Zumbido y ruido	-40 dB (canal de 12.5 kHz), -45 dB (canal de 25 kHz)
Emisión espúrea conducida (TIA603D)	-57 dBm
Modulación digital 4FSK	12.5 kHz; Datos: 7K60F1D y 7K60FXD 12.5 kHz; Voz: 7K60F1E y 7K60FXE Combinación de 12.5 kHz Voz y datos: 7K60F1W
Protocolo digital	ETSI TS 102 361-1, -2, -3
Emisiones conducidas/radiadas (TIA603D)	-36 dBm < 1GHz, -30 dBm > 1GHz
Potencia de canal adyacente	60 dB (canal de 12.5 kHz), 70 dB (canal de 25 kHz)

### Extras

Dentro de la unidad deberá disponer de dispositivos para acceso a red inalámbrica Wi – Fi para conexión a internet, el dispositivo garantizará el acceso en toda el área interna del bus eléctrico, con un ancho de banda mínimo de 1 GB, compatible con la tecnología vigente en la EPMTQP y en los estándares del Ecuador.

En cada vagón distribuidos uniformemente en su largo, se deberán instalar al menos cuatro cargadores independientes de batería celular tipo USB, con protección anti vandálica

## Wifi y Streaming

La tecnología a instalarse en los nuevos buses, debe ser 100% compatible con la existente actualmente instalada en la flota de biarticulados de la EPMT PQ, el cual es de marca Huawei y tiene el siguiente esquema de funcionamiento:



El sistema al interior del trolebús deberá contar con el siguiente equipamiento:

- Router de comunicación principal.
- Dos AP colocados uno en la parte delantera y otro en la parte trasera del bus, los mismos que asegurarán una cobertura de la señal WIFI del 100% de la unidad, cada uno con su respectiva antena, para garantizar una señal fuerte y estable y con la posibilidad de trabajar en dos frecuencias 5 Ghz y 2.4 Ghz en FAT y FIT AP respectivamente.

Las características técnicas mínimas de los equipos requeridos son las siguientes:

### Router

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
Memoria del Sistema	Min. 256M DDR3 Min. 64M Memoria Flash
Alimentación	PoE -48VDC de acuerdo a la IEEE802.3at Max. Consumo de energía 25.5W
Ambiente de trabajo	Temperatura de trabajo: -40°C a +60°C Humedad: 0% a 100% (sin condensación) Nivel de Protección: IP67 Velocidad de los vientos: hasta 165mph Altitud: hasta 5000 mts.
Tipo de Antena	Antena Externa direccional de 13dBi de ganancia, para la banda 5150-5850Ghz
Numero Max. De usuarios	≤ 256 Usuarios concurrentes
Máxima potencia de transmisión	2.4GHz - 23 dBm 5.0GHz - 21 dBm

Incremento de potencia	1 dBm
Sensibilidad de recepción	2.4 GHz 802.11b (CCK): -96 dBm @ 1 Mb/s; -89 dBm @ 11 Mb/s
	2.4 GHz 802.11g (non-HT20): -87 dBm @ 6 Mb/s; -74 dBm @ 54 Mb/s
	2.4 GHz 802.11n (HT20): -87 dBm @ MCS0/8; -71 dBm @ MCS7/15
	2.4 GHz 802.11n(HT40): -84 dBm @ MCS0/8; -68 dBm @ MCS7/15
	5 GHz 802.11a (non-HT20): -90 dBm @ 6 Mb/s; -73 dBm @ 54 Mb/s
	5 GHz 802.11n (HT20): -87 dBm @ MCS0/8; -70 dBm @ MCS7/15
	5 GHz 802.11n (HT40): -86 dBm @ MCS0/8; -66 dBm @ MCS7/15
	5 GHz 802.11ac (HT20): -88 dBm @ MCS0NSS1; -65 dBm @ MCS8NSS1
	5 GHz 802.11ac (HT40): -85 dBm @ MCS0NSS1; -60 dBm @ MCS9NSS1
	5 GHz 802.11ac (HT80): -82 dBm @ MCS0NSS1; -57 dBm @ MCS9NSS1
Funcionalidades WLAN	Cumplimiento con el IEEE 802.11 a/b/g/n/ac, tasa máxima 1.75 Gbit/s
	Maximum Ratio Combining (MRC)
	Cyclic Shift Diversity (CSD)
	Maximum Likelihood Detection (MLD)
	Data unit aggregation, including A-MPDU (Tx/Rx) y A-MSDU (Rx only)
	802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)
	Shot Guard Interval (GI) in 20 MHz, 40 MHz and 80MHz modes
	Mapeo prioritario y agendamiento de paquetes basados en perfiles Wi-Fi Multimedia (WMM) para el procesamiento de datos.
	Ajuste automático y manual de las tasas de velocidad
	Canales de Gestión para WLAN y canales de ajuste
	Escaneo automático de canales y mecanismos para evitar interferencia
	SSID oculto
Signal Sustain Technology (SST)	



	<p>Unscheduled Automatic Power Save Delivery (U-APSD)</p> <p>Control and Provisioning of Wireless Access Points (CAPWAP) en modo Fit AP</p> <p>En línea de manera automática en modo FIT AP</p> <p>WDS en modo FIT AP</p> <p>Mesh en modo FIT AP</p> <p>Dual-MPP Mesh en modo FIT AP</p> <p>Hotspot 2.0 en modo FIT AP</p> <p>802.11k y 802.11v para roaming inteligente en modo FIT AP</p>
Funcionalidades de Red	<p>IEEE 802.3u</p> <p>Auto negociación en la velocidad y modos dúplex</p> <p>Comutación automática entre MDI y MDI-X</p> <p>Asignación VLAN basados en SSID</p> <p>VLAN trunk en los puertos Ethernet</p> <p>VLAN ID <math>\leq 4000</math></p> <p>AP Virtuales para cada radio: <math>\leq 16</math></p> <p>Modos mixtos en los canales de control del AP tagged y untagged</p> <p>Cliente DHCP</p> <p>Fowarding túnel y directo</p> <p>Aislamiento del AP en la misma VLAN</p> <p>mDNS y soporte de los protocolos AirPlay y AirPrint para poder ser compartidos entre diferentes VLANs</p> <p>ACLs</p> <p>Link Layer Discovery Protocol (LLDP)</p> <p>Sujeción de servicios hasta la desconexión de los enlaces CAPWAP en modo FIT AP</p> <p>Autenticación unificada en la controladora en modo FIT AP</p> <p>Enlace doble con la controladora en modo FIT AP</p> <p>Soft GRE</p>
QoS	<p>Mapeo automático y agendamiento de paquetes basados en perfiles WMM.</p> <p>Gestión de los parámetros WMM para cada radio</p> <p>Ahorro de energía en WMM</p> <p>Mapeo prioritario para paquetes de subida y de bajada</p> <p>Mapeo de colas y planificación.</p> <p>Límite de ancho de banda por usuario</p>

	Gestión de ancho de banda adaptativa, ajuste dinámico basados en la cantidad de usuarios.
	Planificación en el Airtime
Seguridad	Autenticación en sistemas abiertos
	Autenticación WEP / Encriptamiento
	WPA/WPA2-PSK
	WPA/WPA2-802.1x
	WIDS que incluye rogue AP y detección de STA, detección de ataques.
	Listas negras y blancas para AP y STA
	802.11w Protected Management Frames (PMFs)
Mantenimiento	Unificación en la Gestión y el mantenimiento a través de la controladora en modo FIT AP
	Plug and Play (PnP) en FIT AP: automáticamente carga la configuración cuando está en línea.
	WDS configuración cero en despliegues en modo FIT AP
	Mesh configuración cero en despliegues en modo FIT AP
	Actualización por lotes
	Gestión local mediante el uso de TELNET
	Configuración en tiempo real y localización de fallas a través de la plataforma de Gestión.
	Estados de alarmas en tiempo real.
Servicios de Localización	Localización de los terminales WiFi
	Tags usando AeroScout y Ekahau
Análisis de Espectro	Identificar fuentes de interferencias desde otros dispositivos como Bluetooth, teléfonos inalámbricos, transmisores de audio, controladores de video juegos y microondas.
	Deberá trabajar con el sistema de gestión para ejecutar análisis de espectro en las fuentes de interferencia.
Estándares de seguridad Física	UL 60950-1
	UL 60950-22
	CAN/CSA 22.2 No.60950-1
	CAN/CSA 22.2 No.60950-22
	IEC 60950-1
	IEC 60950-22
	EN 60950-1
EN 60950-22	

	GB 4943
Estándares de Radio	ETSI EN 300 328
	ETSI EN 301 893
	FCC Part 15C: 15.247
	FCC Part 15C: 15.407
	RSS-210
	AS/NZS 4268
Estándares EMC	ETSI EN 301 489-1
	ETSI EN 301 489-17
	ETSI EN 60601-1-2
	FCC Part 15
	ICES-003
	YD/T 1312.2-2004
	ITU k.21
	GB 9254
	GB 17625.1
	AS/NZS CIPSR22
	EN 55022
	EN 55024
	CISPR 22
	CISPR 24
IEC61000-4-6	
IEC61000-4-2	
Estándares IEEE	IEEE 802.11a/b/g
	IEEE 802.11n
	IEEE 802.11ac
	IEEE 802.11h
	IEEE 802.11d
	IEEE 802.11e
	IEEE 802.11k
	IEEE 802.11u
	IEEE 802.11v
	IEEE 802.11w
Estándares de Seguridad	802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), and WPA
	802.1X
	Advanced Encryption Standards (AES) y Temporal Key Integrity Protocol (TKIP)
	EAP Tipo (s)
Estándares Ambientales	ETSI 300 019-2-1
	ETSI 300 019-2-2
	ETSI 300 019-2-4

	IEC 60068-2-52
	ETSI 300 019-1-1
	ETSI 300 019-1-2
	ETSI 300 019-1-4
EMF	CENELEC EN 62311
	CENELEC EN 50385
	OET65
	RSS-102
	FCC Parts 1 & 2
	FCC KDB series
RoHS	Directivas 2002/95/EC & 2011/65/EU
WEE	Directivas 2002/96/EC & 2012/19/EU

### Access Point

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
Puertos Ethernet	2 x GE (1 x M12 y 1 x Ethernet óptico)
Alimentación	PoE -48VDC de acuerdo a la IEEE802.3at
	DC 48V con un rango de 33.6 – 60V
	Max. Consumo de energía 17.5W
Ambiente de trabajo	Temperatura de trabajo: -40°C a +65°C
	Humedad: 0% a 95% (sin condensación)
	Nivel de Protección: IP41
	Velocidad de los vientos: hasta 165mph
	Altitud: hasta 5000 mts.
Tipo de Antena	Antena Externa Direccional tipo YAGI para la banda de 5150~5850MHz, ganancia de 14dBi, con soporte para MIMO (3x3)
Numero Max. De usuarios	≤ 256 Usuarios concurrentes en modo FIT AP ≤ 64 Usuarios concurrentes en modo FAT AP
Máxima potencia de transmisión	2.4GHz – 25 dBm 5.0GHz – 25 dBm
Incremento de potencia	1 dBm
Velocidad de Canales.	802.11a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, and 54 Mbit/s
	802.11b: 1, 2, 5.5, and 11 Mbit/s
	802.11g: 1, 2, 5.5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, and 54 Mbit/s
	802.11n: 6.5 to 450 Mbit/s
	802.11ac: 6.5 to 1300 Mbit/s

Sensibilidad del receptor	2.4 GHz 802.11b (CCK): -93 dBm @ 1 Mb/s; -86 dBm @ 11 Mb/s
	2.4 GHz 802.11g (non-HT20): -83 dBm @ 6 Mb/s; -71 dBm @ 54 Mb/s
	2.4 GHz 802.11n (HT20): -83 dBm @ MCS0/8; -68 dBm @ MCS7/15
	2.4 GHz 802.11n(HT40): -81 dBm @ MCS0/8; -65 dBm @ MCS7/15
	5 GHz 802.11a (non-HT20): -87 dBm @ 6 Mb/s; -70 dBm @ 54 Mb/s
	5 GHz 802.11n (HT20): -88 dBm @ MCS0/8; -67 dBm @ MCS7/15
	5 GHz 802.11n (HT40): -85 dBm @ MCS0/8; -64 dBm @ MCS7/15
	5 GHz 802.11ac (VTH20): -88 dBm @ MCS0NSS1; -63 dBm @ MCS8NSS1
	5 GHz 802.11ac (VTH40): -85 dBm @ MCS0NSS1; -57 dBm @ MCS9NSS1
	5 GHz 802.11ac (VTH80): -82 dBm @ MCS0NSS1; -57 dBm @ MCS9NSS1
	Funcionalidades WLAN
Maximum Ratio Combining (MRC)	
Cyclic Delay Diversity (CDD)/ Cyclic Shift Diversity (CSD)	
Maximum Likelihood Detection (MLD)	
Space Time Block Code (STBC)	
802.11n Beamforming	
Low-Density Parity-Check (LDPC)	
Agregación de unidades de datos incluir A-MPDU (Tx/Rx) y A-MSDU (Rx solamente)	
802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)	
Intervalos de guarda cota (GI) en 20 MHz, 40 MHz y 80MHz.	
Mapeo prioritario y agendamiento de paquetes basados en perfiles Wi-Fi Multimedia (WMM) para el procesamiento de datos.	
Ajuste automático y manual de las tasas de velocidad	
Canales de gestión para WLAN y canales de ajuste	
Escaneo automático de canales y mecanismos para evitar interferencia	

	SSID oculto
	Signal Sustain Technology (SST)
	Unscheduled Automatic Power Save Delivery (U-APSD)
	Enlaces MESH Fast Handover
	Dual-MPP Mesh en modo FIT AP
	Hotspot 2.0 en modo FIT AP
	802.11k y 802.11v para roaming inteligente en modo FIT AP
Funcionalidades de Red	IEEE 802.3u
	Auto negociación en la velocidad y modos dúplex
	Conmutación automática entre MDI y MDI-X
	Asignación VLAN basados en SSID
	VLAN ID $\leq$ 4000
	AP Virtuales para cada radio: $\leq$ 16
	Modos mixtos en los canales de control del AP tagged y untagged
	Fowarding túnel y directo
	Aislamiento del AP en la misma VLAN
	mDNS y soporte de los protocolos AirPlay y AirPrint para poder ser compartidos entre diferentes VLANs
	ACLs
	Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
	Network Address Translation (NAT)
	Soft GRE
QoS	Mapeo automático y agendamiento de paquetes basados en perfiles WMM.
	Gestión de los parámetros WMM para cada radio
	Ahorro de energía en WMM
	Mapeo prioritario para paquetes de subida y de bajada
	Mapeo de colas y planificación.
	Límite de ancho de banda por usuario
	Gestión de ancho de banda adaptativa, ajuste dinámico basados en la cantidad de usuarios.
	Soporte de Microsoft Lync y llamadas de alta calidad a través de Lync API.
	Planificación en el Airtime
Seguridad	Autenticación en sistemas abiertos
	Autenticación WEP / Encriptamiento
	WPA/WPA2-PSK
	WPA/WPA2-802.1x

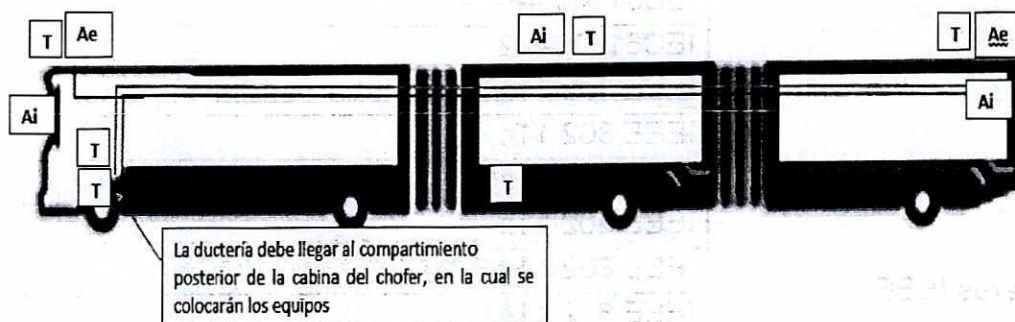
	WPA/WPA2
	WAPI
	WIDS que incluye rouge AP y detección de STA, detección de ataques.
	Listas negras y blancas para AP y STA
	802.11w Protected Management Frames (PMFs)
Mantenimiento	Gestión local mediante el uso de TELNET
	Configuración en tiempo real y localización de fallas a través de la plataforma de Gestión.
	Estados de alarmas en tiempo real.
Estándar de Equipos instalados en vehículos	EN 50155
Estándares de seguridad Física	UL 60950-1
	UL 60950-22
	CAN/CSA 22.2 No.60950-1
	CAN/CSA 22.2 No.60950-22
	IEC 60950-1
	IEC 60950-22
	EN 60950-1
	EN 60950-22
	GB 4943
Estándares de Radio	ETSI EN 300 328
	ETSI EN 301 893
	FCC Part 15C: 15.247
	FCC Part 15C: 15.407
	RSS-210
	AS/NZS 4268
Estándares EMC	ETSI EN 301 489-1
	ETSI EN 301 489-17
	ETSI EN 60601-1-2
	FCC Part 15
	ICES-003
	YD/T 1312.2-2004
	ITU k.21
	GB 9254
	GB 17625.1
	AS/NZS CIPSR22
	EN 55022
	EN 55024
CISPR 22	
CISPR 24	

	IEC61000-4-6
	IEC61000-4-2
Estándares IEEE	IEEE 802.11a/b/g
	IEEE 802.11n
	IEEE 802.11ac
	IEEE 802.11h
	IEEE 802.11d
	IEEE 802.11e
	IEEE 802.11k
	IEEE 802.11u
	IEEE 802.11v
	IEEE 802.11w
Estándares de Seguridad	802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), and WPA 802.1X
	Advanced Encryption Standards (AES) y Temporal Key Integrity Protocol (TKIP)
	EAP Tipo (s)
Estándares Ambientales	ETSI 300 019-2-1
	ETSI 300 019-2-2
	ETSI 300 019-2-4
	IEC 60068-2-52
	ETSI 300 019-1-1
	ETSI 300 019-1-2
ETSI 300 019-1-4	
EMF	CENELEC EN 62311
	CENELEC EN 50385
	OET65
	RSS-102
	FCC Parts 1 & 2
	FCC KDB series
RoHS	Directivas 2002/95/EC & 2011/65/EU
WEE	Directivas 2002/96/EC & 2012/19/EU

### Video Streaming

Este estará ligado al de información al usuario, y trabajará con un sistema STB, el mismo que estará conectado a la red y dará señal del contenido bajado desde el servidor a cada una de las pantallas LED que serán instalados en el bus eléctrico mediante cables HDMI de acuerdo al siguiente esquema:





- Ductería para cableado de antenas
- Ductería para cableado eléctrico
- T Toma Eléctrica 110 y 48 V
- Ae Ducto para salida externa para antena
- Ai Antena Interna

El STB necesario para este servicio deberá tener las siguientes características:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES GENERALES MÍNIMAS
Chipset	Quad Core @2.0GHz
GPU	Penta Core @750MGHz
HDD	≥ 4G
SDRAM	≥ 2G
Alimentación	DC 5V/2A
Sistema Operativo	Android
Video	Aceleración de video por hardware 3D
Formatos de Decodificación de video	HD MPEG1/2/4,H.265,4K-HD, HD AVC/VC-1,RM/RMVB,Xvid/DivX3/4/5/6 ,RealVideo8/9/10
Soporte de formatos de media	Avi/Rm/Rm vb/Ts/Vob/Mkv/Mov/ISO/wmv/asf/flv/dat/mpg/mpeg
Soporte de formatos de Audio	MP3/WMA/AAC/WAV/OGG/AC3/DDP/TrueHD/DTS/DTS/HD/FLAC/APE
Soporte de formato de imágenes	HD JPEG/BMP/GIF/PNG/TIFF
Lector de Tarjetas	SD/SDHC/MMC
Idioma	Español
LAN	10/100 RJ-45
Wireless	WiFi
Teclado/Mouse	Soporte via USB o 2.4GHz inalámbrico
HDMI	1 x HDMI 2.0
Bluetooth	4.0

El cableado eléctrico y de red instalado para los equipos activos del sistema WIFI y Video Streaming será del tipo estructurado y cumplirá con las normativas internacionales.

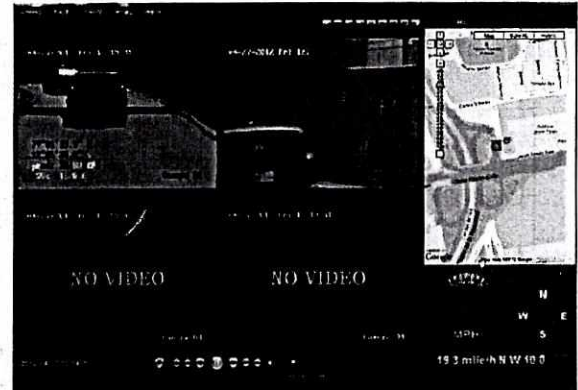
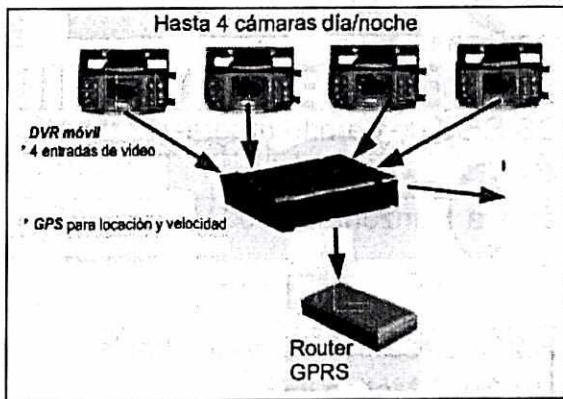
Sistema de Video Vigilancia y control de ubicación

Deberá estar compuesto de sistema GPS y 4 cámaras de filmación, el cual permitirá rastrear, localizar en mapa digital y ver el video de lo que ocurre en el interior del vehículo en el momento que se desee.

Dos cámaras deberán estar distribuidas proporcionalmente para cubrir la totalidad del interior del bus eléctrico.

Una cámara deberá cubrir el campo visual del conductor hacia la parte frontal exterior de la vía.

Una cámara deberá cubrir el campo visual hacia la parte posterior externa de la vía.



DVR + GPS:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES GENERALES MÍNIMAS
Características generales	DVR de 4 canales
	Disco duro interno capacidad mínimo de 1TB.
	Códec de compresión de vídeo H.264
	Contendrá GPRS – ROUTER: opción Velocidad / Coordenadas / Ruta
	Conexión a Internet 3G.
	Formato de video: NTSC o superior compatible con cámara.
	Voltaje: DC 8V ~ 32V

Resolución	En vivo: NTSC: 720 x 480 o superior compatible con cámara.
	Grabación: NTSC: 360x240@CIF / 720x480@D1 o superior
Entradas	Deberá contener hasta 4 entradas de video
	Mínimo 1 entrada de audio
	Mínimo 1 entrada analógica para diferentes tipos de actuadores.
Salidas	Mínimo 1 salida de video (para supervisar la reproducción en tiempo real).
	Mínimo 1 salidas de audio
	Mínimo 3 salidas de alarma

### Cámaras de Seguridad:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES GENERALES MÍNIMAS
General	Diseño compacto, anti vibración.
	Norma IP contra polvo, agua.
	Calidad de Video HD o superior
	Compresión H264 , Motion JPEG.
	Alarmas Anti Manipulación
	Condiciones de funcionamiento De -30 °C a 60 °C Humedad relativa: 10-95 % (sin condensación)
	Carcasa de aluminio y policarbonato
Cámara	Sensor de imagen CMOS RGB de barrido progresivo de 1/2,8"
	Iluminación mínima Color: 0,2 lux
	Ajuste de ángulo de cámara Horizontal: ±30° Vertical: 15-90° Rotación: ±175°
Video	Compresión de vídeo H.264 Base Profile, Main Profile y High Profile (MPEG-4 Parte 10/AVC) Motion JPEG
	Resolución HD o superior.
	Parámetros de la imagen Compresión, color, brillo, nitidez, contraste, balance de blancos, control y zonas de exposición, amplio rango dinámico (WDR) con contraste dinámico, compensación de contraluz
Audio	Compresión de audio AAC-LC 8/16 kHz, G.711 PCM 8 kHz, G.726 ADPCM 8 kHz Velocidad de bits configurable

## Equipamiento Adicional

Cada bus eléctrico además de lo descrito anteriormente deberá venir equipado con lo siguiente:

- Espacio dentro de la estructura interna de la carrocería para la ubicación de un botiquín de primeros auxilios.
- Una rueda y un neumático armado de emergencia.
- Dos juegos de llaves para cofres internos y externos.
- Dos juegos de llaves de encendido.
- Un basurero por cada una de las puertas.

Cada grupo de CINCO (5) buses eléctricos deberá venir equipado con:

- Dos gatas de que permitan el levantamiento del bus eléctrico. Tipo botella.
- Dos juegos completos de herramientas de mano
- Dos extensiones de luz de 10 metros de largo enchufable con bombilla de 24V (deberá disponer de dos conexiones eléctricas accesibles: una en cada vagón).
- Tres linternas tipo led recargables, articuladas y con base magnética, debe incluir cargador
- Dos mangueras de aire de 10 metros de largo para inflar neumáticos con acoples al vehículo (deberá disponer de dos tomas neumáticas accesibles una en cada vagón).
- Por el total de la flota de buses eléctricos adquiridos se deberá suministrar:
  - Tres pistolas neumáticas de impacto mando una pulgada con sus respectivas copas para las tuercas de ruedas.
  - Dos tiros de remolque compatibles con los ganchos de remolque instalados en los buses eléctricos.

Con el lote de buses eléctricos se debe entregar al menos:

- Tres multímetros digitales
- Dos equipos de diagnóstico electrónico con el software instalado
- Dos medidores de aislamiento
- Dos osciloscopios digitales

## 6.2 SOPORTE TÉCNICO

### Garantía técnica

El proveedor presentará una garantía técnica de al menos tres (3) años de todo el bus eléctrico y sus componentes que cumpla lo siguiente:

- El proveedor deberá garantizar una confiabilidad de funcionamiento del bus eléctrico, en condiciones normales de operación, mínimo del 95 %; lo cual será validado mediante la presentación de mínimo un (1) certificado proporcionado por un operador que utilice buses eléctricos o trolebuses del proveedor, el cual será valorado para la calificación de la oferta.
- Devoluciones de equipos o elementos dañados y que sean imputables a fallas técnicas, defectos de fabricación, montaje o diseño.
- En el caso de darse averías repetitivas e imputables a defectos de fabricación, montaje o diseño se deberán realizar las debidas reformas al o los componentes o equipos en cuestión para asegurar la operatividad de los mismos.
- El proveedor proporcionará una garantía de diez años contra todo defecto al banco de baterías, y será el mismo quien se encargue del manejo y reciclado de la misma durante el tiempo de vida útil de los buses de al menos 25 años.
- El proveedor proporcionará con la oferta el listado de los costos de repuestos y componentes principales de la parte motriz (motor, convertidor, compresor, banco de baterías, etc.) con sus respectivos tiempos de reposición del bus eléctrico, el cual será valorado para la calificación de la oferta.

## Garantía presencial

El proveedor presentará una garantía presencial, de al menos tres (años) que cumpla lo siguiente:

- a. El personal técnico con experiencia de cinco años mínimo en puesta en marcha y proyectos con vehículos eléctricos designado por el contratante debe estar en la capacidad de resolver de manera eficaz y oportuna cualquier problema técnico que presenten los buses eléctricos.
- b. Ejecución de todos los trabajos de garantía de mantenimiento correctivo en los buses eléctricos. El personal calificado en la oferta será el responsable de la garantía presencial de la flota.
- c. Mantener un stock mínimo de repuestos para este propósito y de acuerdo al número de buses eléctricos que garantice la disponibilidad de unidades de por lo menos 90%. El 10 % de unidades restantes que se encontraren no operativos por averías imputables a garantía técnica, no podrán exceder los 60 (sesenta) días calendario de paro, por este motivo y de forma individual.
- d. Permitir que cinco colaboradores designados por el MDMQ estén de forma permanente con el personal técnico designado por el contratante para la transferencia tecnológica práctica.
- e. La ejecución del cronograma y planes de mantenimiento preventivo, predictivos y correctivos que deberán ser entregados por el proveedor, serán de responsabilidad del área de mantenimiento de la Municipalidad y estará orientado a garantizar la operatividad total de la flota.
- f. La contratista deberá emitir un reporte diario de disponibilidad de la flota de buses eléctricos, detallando las unidades con averías y el tipo de averías. Se llevará una estadística semanal, mensual y anual de las averías presentadas, que permita analizar los fallos recurrentes.

## Suministro de repuestos, equipos y herramientas

Con la entrega de los buses eléctricos, se suministrará además un lote de repuestos, equipos y herramientas necesarias para realizar los diferentes trabajos tanto de mantenimiento correctivo como preventivo equivalente al 5% del valor total de la adquisición del lote de buses eléctricos, que será distribuido de acuerdo a la necesidad de la contratante; una vez realizada la recepción provisional y recibida la capacitación de forma total.

Los repuestos, equipos de diagnóstico, herramientas especiales deberán estar de acuerdo al valor referencial del mercado.

El proveedor garantizará el suministro de repuestos para los vehículos a adquirirse durante un período mínimo de veinte y cinco (25) años.

Deben entregarse un listado de repuestos de alta rotación.

#### Entrega de Información Técnica

Toda la información técnica debe estar en idioma ESPAÑOL y ser entregados en dos (2) originales con gráficos a color y tres (3) copias legibles; además en tres (3) juegos de archivos digitales.

El proveedor debe entregar la siguiente información técnica, como mínimo 5 licencias del software de despiece y de toda la documentación que se detalla a continuación:

- Planos de detalle de la estructura de la carrocería
- Planos de detalle del chasis
- Planos terminados con todas las vistas del bus eléctrico terminado.
- Planos neumáticos y eléctricos "as built" de chasis y carrocería.
- Planos de las puertas
- Planos de la articulación
- Planos del sistema de la dirección
- Plano de asideros horizontales y verticales.
- Planos mecánicos de despiece y montaje de los todos los elementos que conforman el vehículo; archivo digital, AUTOCAD o similar de cada plano.
- Planos y documentación completa del cableado de todo el sistema eléctrico del bus eléctrico (carrocería, control de chasis y articulación) archivo digital, AUTOCAD o similar de cada plano.
- Planos de control y mando de los sistemas del bus eléctrico articulado, con archivo digital, AUTOCAD u otro de cada plano.
- Planos y diagramas completos de cableado.
- Protocolos de pruebas efectuados
- Código de partes y piezas
- Ubicación
- Planos eléctricos, electrónicos, electro neumático

## **Manuales de Mantenimiento:**

- Plan de Mantenimiento por componente
- Manual de mantenimiento del controlador electrónico
- Manual de mantenimiento del motor eléctrico y sus componentes
- Manual de reparación y mantenimiento del chasis y sus componentes
- Manual de reparación y mantenimiento de la articulación
- Manual de partes digital de todos los componentes electrónicos
- Manual de partes digital del chasis
- Manual de partes digital de la carrocería.
- Manuales de partes y mantenimiento que el proveedor considere necesarios.

## **6.3 VERIFICACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

### **Inspecciones de fábrica**

#### **Finalidad**

Las inspecciones de fábrica tendrán como objetivo la fiscalización y supervisión de la construcción de las unidades durante todo el tiempo que lleve a cabo esta actividad, según lo establecido en las especificaciones técnicas requeridas para este propósito.

#### **Personal**

El número de personas para las inspecciones en fábrica será un total de al menos nueve (9), los cuales deberán tener conocimientos técnicos en bus eléctrico, además que desempeñe funciones dentro del área técnica y cuyas responsabilidades le permitan realizar cabalmente para su designación, cumplir con la fiscalización y supervisión de la construcción en concordancia a los procesos de fabricación. Este personal técnico será designado por la contratante.

#### **Cronograma**

El cronograma para las inspecciones a fábrica será definido con el proveedor una vez firmado el contrato de tal forma que se cumpla con la finalidad descrita en esta sección, de tal manera de que se tenga al menos dos técnicos de forma constante durante todo el tiempo de fabricación.



Los costos de movilización aérea y terrestre, hospedaje, estadía, viáticos, etc. Estarán a cargo de forma completa por parte del proveedor.

#### Capacitación

#### **Capacitación internacional:**

El oferente deberá proponer un plan de capacitación para mínimo ocho (8) personas que incluya empresas operadoras que estén usando sus unidades en los siguientes ámbitos de capacitación:

- Infraestructura de Talleres
- Equipos y herramientas para mantenimiento
- Planes de mantenimiento
- Sistema de aprovisionamiento de repuestos
- Índices de gestión de mantenimiento
- Modelo y gestión de operación
- Indicadores de gestión operacional
- Infraestructura de transporte
- Sistemas de seguridad en la operación
- Sistemas de carga normal, rápida y/o de oportunidad
- Y otros que el oferente considere necesarios para la operación óptima de las unidades.

Este plan deberá ser ejecutado hasta 30 días antes de la entrega total de los vehículos.

Los costos de movilización aérea y terrestre, hospedaje, estadía, viáticos, etc., estarán a cargo de forma completa por parte del proveedor.

#### **Capacitación local:**

A llevarse a cabo en nuestro país en idioma español, para un mínimo de treinta (30) técnicos, los cuales deberán estar desempeñando funciones dentro de las áreas vinculadas a los temas a capacitarse. Los instructores deberán tener una experiencia acreditada mínima de cinco (5) años.

El tiempo de capacitación será de la siguiente manera:

Parte electrónica 200 horas mínimo.

Parte de mecánica y carrocerías 100 horas.

Los temas de capacitación a tratarse como mínimo involucrarán lo siguiente:

## **Temas generales de los buses eléctricos**

### **Temas Generales Electrónica:**

Protocolo de pruebas de todos los equipos.  
Alimentación eléctrica.  
Control electrónico y conversión de energía.  
Sistema de tracción.  
Protección eléctrica y freno regenerativo.  
Distribución de equipos.  
Banco de baterías y sistema de carga.  
Motor eléctrico.  
Información abordó.  
Sistema eléctrico de chasis y carrocerías.  
Etc.

### **Temas Generales de Mecánica:**

Sistema neumático.  
Sistema de dirección.  
Articulación.  
Frenos.  
Suspensión.  
Sistema de generación de aire comprimido.  
Etc.

### **Temas Generales Carrocerías:**

Carrocería interna incluyendo piso.  
Carrocería externa.  
Cambio de chapas.  
Etc.

También se deberá dictar la capacitación en temas adicionales que no estén incluidos en estas bases pero que sean parte del bus eléctrico.

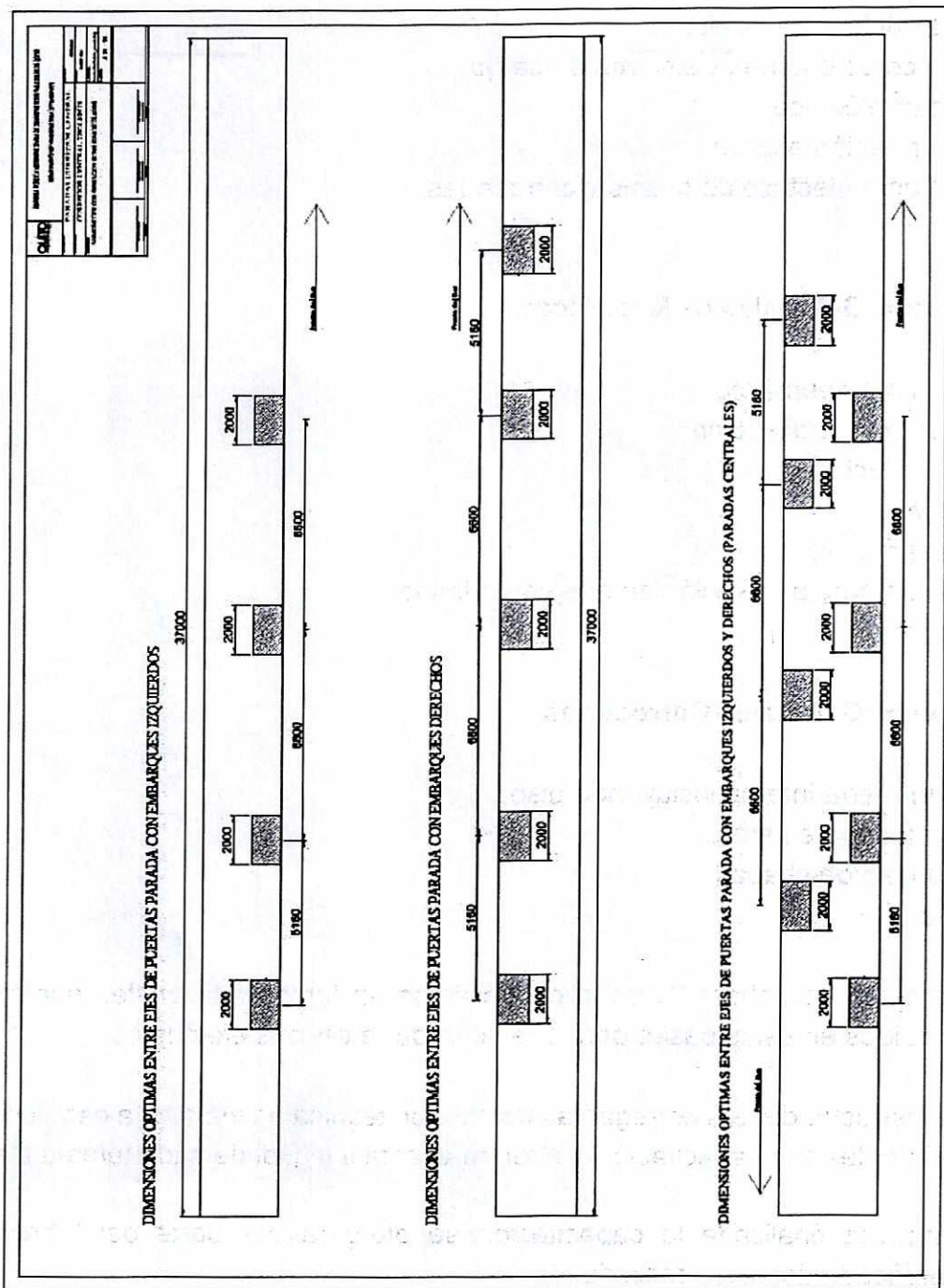
El instructor deberá entregar la información técnica en español a cada uno de los asistentes a la capacitación, de forma escrita y digital de cada tema a tratarse.

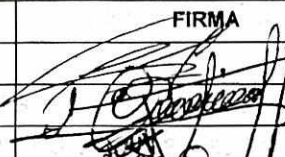
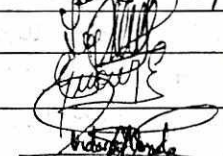
Una vez finalizada la capacitación se otorgará por parte del fabricante un certificado del curso recibido.

Los costos de movilización aérea y terrestre, hospedaje, estadía, viáticos, etc., estarán a cargo de forma completa por parte del proveedor.

### Capacitación a conductores

Deberá dictarse un curso de capacitación a los operadores de buses eléctricos, el contenido deberá incluir información para el chequeo diario de las unidades y el correcto manejo de las mismas, el curso deberá ser dictado en Quito para una cantidad de al menos 100 conductores.



	NOMBRE	FIRMA
ELABORADO POR:	ING. GALO SALCEDO	
	ING. DANILO RODRIGUEZ	
	ING. RAQUEL JACHO	
	ING. MARCO CÓNDROR	
REVISADO Y APROBADO POR:	ING. GUSTAVO CAIZALUISA	
	ING. VICTOR CANDO	
	ING. JOSE CHAMORRO	

## 7 VALOR REFERENCIAL DE UN TROLEBÚS Y UN BUS ARTICULADO ELÉCTRICO

### 7.1 INTRODUCCIÓN:

Para justificar el valor referencial de un trolebús articulado y un bus eléctrico articulado se ha realizado un análisis de mercado solicitando ofertas a posibles proveedores.

Este tipo de vehículos se los fabrica en Brasil, China y Europa, los componentes electrónicos pueden tener esta procedencia, pero la carrocería incluso podría ser construida en Colombia, Brasil o China.

Para el caso del trolebús se han definido las siguientes condiciones mínimas: el o los motores de tracción deben ser de tecnología adecuada para el tipo de bus, alimentados a través de inversores con tecnología IGBTs o superior, y computadora a bordo. Para casos de emergencia el uso de banco de baterías con autonomía de por lo menos 20 Km a plena carga de pasajeros del vehículo. El banco de baterías deberá tener una vida útil de al menos ocho años. Las medidas de la unidad se entregaron en detalle y corresponden a las de unidades similares que están operando en el corredor central trolebús.

Para el caso de buses eléctricos se han definido las siguientes condiciones mínimas: el o los motores de tracción deben ser de tecnología adecuada para el tipo de bus, alimentados a través de inversores con tecnología IGBTs o superior, y computadora a bordo. El vehículo debe tener una autonomía de al menos 300 Km a plena carga. Las medidas de la unidad se entregaron en detalle y corresponden a las de unidades similares que están operando en el corredor oriental.

## 7.2 ANÁLISIS DE MERCADO:

Dentro del proceso para la adquisición y previo a publicarlo en el portal de Compras Públicas se hizo una solicitud a varias empresas proveedoras de este tipo de vehículos y se obtuvieron dos ofertas, no ha sido fácil conseguir más ofertas debido a que los proveedores de este tipo de vehículos en su gran mayoría no disponen de distribuidores autorizados en el país.

El documento enviado para solicitar las ofertas fue el siguiente, el cual es un resumen de las especificaciones técnicas:

## 7.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TROLEBÚS ARTICULADO

### Motor

Tipo	Eléctrico de potencia superior a 230Kw.
Potencia y torque	Suficiente para superar pendientes de al menos el 15% en condiciones normales de operación.
Carga de batería de respaldo	Las baterías deberán cargarse cuando el vehículo esté conectado a la catenaria.

### Ejes

Los ejes deberán tener la capacidad de soportar el peso del vehículo con todos los equipos y la carga mínima de 160 pasajeros, tomando en cuenta un peso de 75 Kg. por cada pasajero.

### Electrónica de control

Control electrónico	Capaz de registrar y almacenar todos los eventos (kilómetros recorridos, sobrepeso, temperatura de motor, consumo de combustible, etc.) y averías en línea mientras la unidad opera en ruta. Podrán ser descargados desde la unidad a una base de datos.
Tablero de control	Con indicadores de los principales componentes: manómetros, nivel de

	combustible, velocidad, odómetro digital, temperatura de motor,
--	---

## Frenos

Frenos neumáticos pasivos para servicio, emergencia y parqueo, El sistema de frenos será ABS o superior.

## Dirección

El trolebús articulado contará con dirección hidráulica servoasistida, la cual le permitirá realizar giros al vehículo aun a bajas revoluciones. Volante regulable en extensión e inclinación.

## Suspensión

Neumática en los cuatro ejes, controlada electrónicamente con regulación de altura y diseñada para bus biarticulados de transporte de pasajeros.

## Chasis/autoportante

El chasis deberá constituir una base sólida para el trolebús biarticulado, y deberá soportar los esfuerzos más exigentes derivados del peso bruto del vehículo. El piso del vehículo deberá estar al nivel de las plataformas de las paradas de manera que se permita una subida, bajada cómoda y rápida de los pasajeros.

## Carrocería

Diseño	Moderno y aerodinámico
Diseño estructural	Debe cumplir normas y reglamentos nacionales e internacionales
Ancho total máximo	2550 mm
Largo total mínimo	17.500 mm
Altura mínima interior	2100 mm
Ancho mínimo de puertas	1100 mm
Tasa de ocupación de pasajeros	6,25 pasajeros norma INEN 1323 y NTC 4901-1
Espacio para silla de ruedas	2
Capacidad mínima	160 pasajeros
Cantidad de pasajeros sentados	Entre 18% y 24% de la capacidad total
Número de puertas izquierdas	3

Número de puertas derechas	3
Puertas de ingreso a la unidad	2 basculantes de altura mínima 1900 mm
Piso	Material impermeable sin gradas internas
Asientos y elementos de sujeción	De acuerdo a la norma NTE INEN 2205
Cabina de conductor	Aislada de pasajeros
Elementos internos adicionales	De acuerdo a la norma NTE INEN 2205
Distancia entre puertas	Se debe adaptar a la posición de las puertas de embarque/desembarque (ver anexo de dimensiones de parada).
Material de la carrocería	Forros laterales de aluminio y estructura de acero galvanizado combinados con ventanas de vidrio automotriz de seguridad según norma INEN 1467 o INEN 1669.
Asideros verticales y horizontales internos	Ubicados en el pasillo, lado izquierda y derecha a lo largo de todo el vehículo y en las puertas de acceso con tubería de acero inoxidable de diámetro entre 25 y 40mm. Asideros horizontales de pasillo lado izquierdo y derecho ubicados a 1800mm de altura desde el piso.
Cámaras de video internas y externas	Ubicadas en: parte posterior del vehículo para reversa, puertas de acceso y pasillo central. Para el monitoreo existirá una pantalla táctil en la cabina del conductor.
Audio	Interno con micrófono de conductor
Pintura	Los trolebuses deberán ser pintados según Norma INEN 2270, con pintura de dos componentes poliuretano en tres capas y en el color y diseño que especifique la EPMPQ. En las partes inferiores de las carrocerías deberá estar pintada con pintura anticorrosiva.
Tablero de control	Con instrumentos digitales que permiten monitoreo de principales elementos del vehículo. Además permiten encendido apagado de dispositivos internos y externos
Accesorios	Extintor de incendios (mínimo 20 lbs) 2 triángulos de seguridad, neumático de emergencia, kit de herramientas básicas, 2 gatas hidráulicas, manguera de aire de 12m, 2 botiquines de primeros auxilios, manuales y catálogos de operación.

Los vehículos a adquirirse deberán operar en la vía exclusiva del corredor trolebús por lo cual el proveedor deberá realizar las inspecciones y pruebas que crea necesario para garantizar la operación en las condiciones especialmente de pendientes y ángulos de giro del trazado actual de la vía; la Municipalidad no realizará ningún cambio en el trazado actual ni cambios en la ubicación de las estaciones y paradas.

La oferta no debe incluir IVA, ni impuestos de importación ni tasas de salvaguardia porque el trámite de nacionalización se realizará a nombre del Municipio de Quito.

En función de este requerimiento se han recibido las siguientes ofertas:

### 18m articulated Electric Bus (TROLLEY BUS)

<b>Main specification</b>	Overall length (mm)	17980	<b>Powering system</b>	Power battery type	lithium titanate
	Overall width (mm)	2550		Unit capacity /voltage (V/AH)	2.3/10
	Overall height (mm)	3650		General voltage/capacity (V/AH)	614.1 /80
	Wheelbase (mm)	5900+6210		Connection type	Parallel/series
	Front/Rear overhang (mm)	2660/3210		Type of electric motor	PMSM
	Approach/Departure (°)	7.0/7.0		Driven type	Direct
	First step height (mm)	≤360		Controller voltage (V)	430-900(DC)
	Max. weight (kg)	28000		Cooling type	Water cooling
	Max. speed (km/h)	60			
	Passengers capacity(all/seats)	160/38			
	Battery duration (kms)	20			
<b>Item</b>		<b>Standard specification</b>			
<b>Chassis</b>	Manufacturer				
	Front axle	DONGFENG, 7T, drum brake			
	Rear axle	DONGFENG, 13T, drum brake			
	The third axle	DONGFENG, 13T, drum brake			
	Suspension	Air suspension, 2/2/4			
	Steering system	Electrical, integral power steering system			



	Braking system	Dual-circuit air braking, air drier, KEMI ABS
	Tire	275/70R22.5, Three Angle
	Battery	195A.h×2
	Others	Central lubricating system Hubner articulation system
Body	Body stucture	Two steps
	Interior Trimming	Standard interior trimming
	Seats	Driver seat, urban passenger seat
	Doors	Front double/middle double/ rear double, inner swing
	Side windows and windshield	Sliding side windows, Laminated front windshield, tempered side/rear glass
	Air conditioner	28000Kcal/h
	Heating system	Defroster
	Audio system	MP3
	Lamp	Combined lamp
	Wiper	Luxury wiper
	electric system	CAN instrument , monitor system
	Painting	Standard paint
	Others	driver curtain, ABC fire extinguisher, 2 hatches, LED destination board, E-clock.

FOB price for China main port: US\$425,000/unit.

**NOTE:**

Delivery time: 150 days from the date of receiving down payment.

Payment terms: 30% down payment to start production, rest amount should be paid before delivery.

Other payment terms could be negotiated.

Esta oferta fue recibida por correo y corresponde a un fabricante de origen chino marca YANGTSE RIVER.

Este vehículo fue cotizado con aire acondicionado, elemento que para el presente proceso no es necesario, por tal razón se ajustará el valor ofertado.

La segunda oferta recibida es la siguiente:



Guayaquil, 13 de Marzo del 2018

Señor:

Javier López

Gerente General EPMTPO

Ponemos a consideración la siguiente cotización de un trolebús Yutong de 18 metros:

Dimensiones	
Largo - Ancho - Alto (mm)	17930*2550*3650
Altura Interior / Distancia Entre Ejes	> 2.100 / 5840+6150
Velocidad máxima	80 km /h
Máximo gradiente	15%
Capacidad de Baterías	156.67Kw/h
Motor	
Marca / Modelo	Marca Yutong modelo YTM280-CV9-H, emisión cero
Potencia nominal / Torque	(100/200)*2Kw/rpm / (1200/2400)*2Nm/rpm
Chasis	
Embrague	Sin embrague
Caja de cambio	Sin caja de cambios
Eje Delantero / Trasero	8.2 toneladas / ZF 13 toneladas/ ZF 13 toneladas; relación de diferencial 6.19 : 1
Sistema de suspensión	Neumática marca continental , con amortiguadores de marca SACHS y ECAS con arrodillamiento
Sistema de dirección	Dirección integral BOSCH
Neumáticos	Michellin, Delanteros y Traseros tubulares 295/80R22.5



Batería / Alternador	2 baterías de 24 volt 90Ah Sistema Eléctrico de 24 Volt
Tacógrafo	Marca VDO con disco papel
Carrocería	
Estructura	Monocasco, carrocería de acero con tratamiento de pintura bajo sistema de inmersión electrofóresis
Decoración interior	De lujo, escotilla en el techo
Parabrisas	Delantero de una pieza, limpiaparabrisas con temporizador y lavador directo en plumillas
Puertas	4 Puertas de doble hojas en lado izquierda y 2 puertas de solo hoja en lado derecho
Ventana	Vidrios laterales pegados de color gris claro, con una parte corrediza
Asientos	Marca New City acolchado, 38+2+1. dos asientos para preferencia, pasamanos, asiento de conductor con suspensión neumática y apoyacabeza integral
Capacidad máxima de pasajeros	160
Sistema de A/C	No
Sistema de calefacción	Calefacción para el conductor
Sistema audiovisual	AM/FM Radio
Espesores Retrovisores	Eléctricos, un brazo con desempañador
Letrero	Letreros delantero, trasero y lateral
Luces	Focos delanteros, integrales
Otros	Bocina eléctrica, extintores en motor, sistema CCTV, martillos de emergencia, cabina conductor, asiento conductor Grammer, rampa manual, torniquete

Especificaciones sujetas a cambios por la parte de fábrica sin previo aviso.



Opcional:

AC sólo con función de enfriamiento, marca YUTONG, compresor Bock

MP3 player, un altavoz de música sólo para conductor

Letreros delantero, trasero y lateral de marca Hannover

Puertas de servicio neumáticas, doble hojas, marca Ventura

Cámaras pro-view 360 °grados

Sistema telemetría (registro de operación historial y en tiempo real, tales como ubicación, velocidad de bus, sentido de marcha, etc; registro de consumo, registro de alarma de fallas)

Parabrisas delantero bipartido

CONDICIONES DE NEGOCIACIÓN:

PRECIO ESPECIAL EPMPQ	
PRECIO CIF	USD 450.000,00

Nota: El precio cotizado puede variar, de acuerdo a los términos de financiamiento y a la cantidad de buses demandados.

TIEMPO DE ENTREGA:

A CONVENIR



Saludos Cordiales,

Ing. Rainiero Reyna F.  
Administrador General  
ECUAYUTONG S.A.  
[reyna@ecuayutong.com](mailto:reyna@ecuayutong.com)  
Telf: 2238044 ext 185  
cel: 0912323550

De las dos ofertas se obtuvo el valor promedio del vehículo:

Nro.	EMPRESA	VALOR SIN IVA E IMPUESTOS	MARCA
1	YANGTZE RIVER	410.000	Trolebús articulado YANGTZE RIVER de 18m (sin aire acondicionado)
2	YUTONG	450.000	Trolebús articulado YUTONG de 18m
Valor promedio		430.000	

A pesar de haber solicitado ofertas a otras empresas ofertas para conocer el precio, la mayoría de empresas aún no ha entregado una propuesta porque indicaron que entregarán cuando se realice el proceso licitatorio.

De acuerdo a la información anterior se establece que el valor promedio para este vehículo es de \$430.000, esto sin tomar en cuenta los valores adicionales que se solicitarán una vez que se realice la licitación, los rubros no contemplados se indican a continuación:

- Repuestos de alta rotación por un valor equivalente del 1% del total del contrato. (valor por bus \$4.300)
- Herramientas y equipos de diagnóstico para la flota por un valor equivalente al 1% del valor del contrato (valor por bus \$4.300)

Estos valores adicionales suman \$8.600

Sumando todos los rubros anteriormente indicados con el valor promedio del bus se tiene un total de \$ 438.600, por tal razón el lote de 50 trolebuses articulados tendría un valor de \$21.930.000

Una vez que se tengan definidos los términos de referencia en detalle el valor anteriormente indicado podrá sufrir variaciones en función de posibles ajustes que determinen accesorios adicionales o la eliminación de alguno de ellos. Incluso en el proceso con toda seguridad se tendrá una disminución del valor debido a que los oferentes presentarán precios más competitivos.

**En resumen, el valor referencial por cada bus será de \$438.600 valor que no incluye IVA, aranceles ni tasas de salvaguardia.**

#### 7.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ARTICULADO ELÉCTRICO

##### MOTOR

Tipo	Eléctrico de potencia superior a 230Kw.
Potencia y torque	Suficiente para superar pendientes de al menos el 15% en condiciones normales de operación.
Autonomía	Al menos de 300 Km
Cargador de baterías	El vehículo debe venir equipado con su propio cargador a instalarse donde la Municipalidad defina y dote de energía para su funcionamiento.

##### Ejes

Los ejes deberán tener la capacidad de soportar el peso del vehículo con todos los equipos y la carga mínima de 160 pasajeros, tomando en cuenta un peso de 75 Kg. por cada pasajero.

##### Electrónica de control

Control electrónico	Capaz de registrar y almacenar todos los eventos (kilómetros recorridos, sobrepeso, temperatura de motor, consumo de combustible, etc.) y averías en línea mientras la unidad opera en ruta. Podrán ser descargados desde la unidad a una base de datos.
Tablero de control	Con indicadores de los principales componentes: manómetros, nivel de combustible, velocidad, odómetro digital, temperatura de motor,

### Frenos

Frenos neumáticos pasivos para servicio, emergencia y parqueo, El sistema de frenos será ABS o superior.

### Dirección

El trolebús articulado contará con dirección hidráulica servoasistida, la cual le permitirá realizar giros al vehículo aun a bajas revoluciones. Volante regulable en extensión e inclinación.

### Suspensión

Neumática en los cuatro ejes, controlada electrónicamente con regulación de altura y diseñada para bus biarticulados de transporte de pasajeros.

### Chasis/autoportante

El chasis deberá constituir una base sólida para el trolebús biarticulado, y deberá soportar los esfuerzos más exigentes derivados del peso bruto del vehículo. El piso del vehículo deberá estar al nivel de las plataformas de las paradas de manera que se permita una subida, bajada cómoda y rápida de los pasajeros.

### Carrocerías

Diseño	Moderno y aerodinámico
--------	------------------------

Diseño estructural	Debe cumplir normas y reglamentos nacionales e internacionales
Ancho total máximo	2550 mm
Largo total mínimo	17.500 mm
Altura mínima interior	2100 mm
Ancho mínimo de puertas	1100 mm
Tasa de ocupación de pasajeros	6,25 pasajeros norma INEN 1323 y NTC 4901-1
Espacio para silla de ruedas	2
Capacidad mínima	160 pasajeros
Cantidad de pasajeros sentados	Entre 18% y 24% de la capacidad total
Número de puertas izquierdas	3
Número de puertas derechas	3
Puertas de ingreso a la unidad	2 basculantes de altura mínima 1900 mm
Piso	Material impermeable sin gradas internas
Asientos y elementos de sujeción	De acuerdo a la norma NTE INEN 2205
Cabina de conductor	Aislada de pasajeros
Elementos internos adicionales	De acuerdo a la norma NTE INEN 2205
Distancia entre puertas	Se debe adaptar a la posición de las puertas de embarque/desembarque (ver anexo de dimensiones de parada).
Material de la carrocería	Forros laterales de aluminio y estructura de acero galvanizado combinados con ventanas de vidrio automotriz de seguridad según norma INEN 1467 o INEN 1669.
Asideros verticales y horizontales internos	Ubicados en el pasillo, lado izquierda y derecha a lo largo de todo el vehículo y en las puertas de acceso con tubería de acero inoxidable de diámetro entre 25 y 40mm. Asideros horizontales de pasillo lado izquierdo y derecho ubicados a 1800mm de altura desde el piso.
Cámaras de video internas y externas	Ubicadas en: parte posterior del vehículo para reversa, puertas de acceso y pasillo central. Para el monitoreo existirá una pantalla táctil en la cabina del conductor.
Audio	Interno con micrófono de conductor
Pintura	Los buses deberán ser pintados según Norma INEN 2270, con pintura de dos componentes poliuretano en tres capas y en el color y diseño que especifique la EPMT PQ. En las partes

	inferiores de las carrocerías deberá estar pintada con pintura anticorrosiva.
Tablero de control	Con instrumentos digitales que permiten monitoreo de principales elementos del vehículo. Además permiten encendido apagado de dispositivos internos y externos
Accesorios	Extintor de incendios (mínimo 20 lbs) 2 triángulos de seguridad, neumático de emergencia, kit de herramientas básicas, 2 gatas hidráulicas, manguera de aire de 12m, 2 botiquines de primeros auxilios, manuales y catálogos de operación.

Los vehículos a adquirirse deberán operar en la vía exclusiva del corredor oriental por lo cual el proveedor deberá realizar las inspecciones y pruebas que crea necesario para garantizar la operación en las condiciones especialmente de pendientes y ángulos de giro del trazado actual de la vía; la Municipalidad no realizará ningún cambio en el trazado actual ni cambios en la ubicación de las estaciones y paradas.

La oferta no debe incluir IVA, ni impuestos de importación ni tasas de salvaguardia porque el trámite de nacionalización se realizará a nombre del Municipio de Quito.

En función de este requerimiento se han recibido las siguientes ofertas:

### 18m articulated Pure Electric Bus

<b>Main specification</b>	Overall length (mm)	17980	<b>Powering system</b>	Power battery type	Lithium phosphate iron
	Overall width (mm)	2550		Unit capacity /voltage (V/AH)	2.3/10
	Overall height (mm)	3650		General voltage/capacity (V/AH)	618 /813 ( 502.6kwh )
	Wheelbase (mm)	5900+6210		Connection type	Parallel/series
	Front/Rear overhang (mm)	2660/3210		Type of electric motor	PMSM
	Approach/Departure (°)	7.0/7.0		Driven type	Direct
	First step height (mm)	≤360		Controller voltage (V)	430-900(DC)
	Max. weight (kg)	28000		Cooling type	Water cooling
	Max. speed (km/h)	60			

	Passengers capacity(all/seats)	150/38		
	Battery duration (kms)	20		
Item		Standard specification		
Chassis	Manufacturer			
	Front axle	DONGFENG, 7T, drum brake		
	Rear axle	DONGFENG, 13T, drum brake		
	The third axle	DONGFENG, 13T, drum brake		
	Suspention	Air suspension, 2/2/4		
	Steering system	Electrical , integral power steering system		
	Braking system	Dual-circuit air braking, air drier, KEMI ABS		
	Tire	275/70R22.5, Three Angle		
	Battery	195A.h×2		
	Others	Central lubricating system HUMBER articulation system		
Body	Body stucture	Two steps		
	Interior Trimming	Standard interior trimming		
	Seats	Driver seat, urban passenger seat		
	Doors	Front double/middle double/ rear double, inner swing		
	Side windows and windshield	Sliding side windows, Laminated front windshield, tempered side/rear glass		
	Air conditioner	28000Kcal/h		
	Heating system	Defroster		
	Audio system	MP3		
	Lamp	Combined lamp		
	Wiper	Luxury wiper		
	electric system	CAN instrument , monitor system		
	Painting	Standard paint		
	Others	driver curtain, ABC fire extinguisher, 2 hatches, LED destination board, E-clock.		

FOB price for China main port: US\$540,000/unit.

**NOTE:**

Delivery time: 150 days from the date of receiving down payment.

Payment terms: 30% down payment to start production, rest amount should be paid before delivery.

Other payment terms could be negotiated.



Esta oferta fue recibida por correo y corresponde a un fabricante de origen chino marca YANGTSE RIVER.

Este vehículo fue cotizado con aire acondicionado, elemento que para el presente proceso no es necesario, por tal razón se ajustará el valor ofertado.

La segunda oferta recibida es la siguiente:



Guayaquil, 13 de Marzo del 2018

Señor:  
**Javier López**  
 Gerente General EPMPQ  
 Ponemos a consideración la siguiente cotización:

Bus Yutong 100% Eléctrico Modelo Articulado 18 metros	
<b>Dimensiones</b>	
Largo - Ancho - Alto ( mm )	17960 x 2550 x 3650
Altura Interior / Distancia Entre Ejes	> 2.200 / 5840-6150
Velocidad máxima	60 km /h
Máximo gradiente	15%
Diámetro mínimo de giro	—
Capacidad de Baterías	442Kw/h, autonomía 245 Km/h, bacteria recargable en 4 horas
<b>Motor</b>	
Marca / Modelo	Marca Yutong modelo YTM280-CV9-H, emisión cero
Potencia nominal / Torque	(100/200)*2Kw/rpm / (1200/2400)*2Nm/rpm
<b>Chasis</b>	
Embrague	Sin embrague
Caja de cambio	Sin caja de cambios
Eje Delantero / Trasero	8.2 toneladas / ZF 13 toneladas/ ZF 13 toneladas; relación de diferencial 6.19 : 1
Sistema de suspensión	Neumática marca continental , con amortiguadores de marca SACHS y ECAS con arrodillamiento
Sistema de dirección	Dirección integral BOSCH
Neumáticos	Michellin, Delanteros y Traseros tubulares 275/70R22.5
Tacografo	Marca VDO con disco papel
<b>Carrocería</b>	

Estructura	Monocasco, carrocería de acero con tratamiento de pintura bajo sistema de inmersión electrofóresis
Decoración interior	De lujo , escotilla en el techo
Parabrisas	Delantero de una pieza, limpiaparabrisas con temporizador y lavador directo en plumillas
Ventana	Vidrios laterales pegados de color gris claro, con una parte corrediza
Capacidad y asientos	Capacidad total: 140 pasajeros, pasamanos, asiento de conductor con suspensión neumática y apoyacabeza integral
Sistema de A/C	Opcional
Sistema de calefacción	Calefacción para el conductor
Sistema audiovisual	AM/FM Radio
Espejos Retrovisores	Eléctricos, un brazo con desempañador
Letrero	Letreros delantero, trasero y lateral
Luces	Focos delanteros integrales
Otros	Bocina eléctrica, extintores en motor, sistema CCTV que cumple las bases, martillos de emergencia, cabina conductor, asiento conductor Grammer, rampa manual, cargador USB, tablero instrumento ajustable de marca VDV, aro de aluminio

Especificaciones sujetas a cambios por la parte de fábrica sin previo aviso.

**CONDICIONES DE NEGOCIACIÓN:**

PRECIO EPMPQ	
PRECIO CIF	USD 550.000,00

TIEMPO DE ENTREGA: A CONVENIR

Saludos Cordiales,

Ing. Rainiero Reyna F.  
Administrador General  
ECUAYUTONG S.A.  
[reyna@ecuayutong.com](mailto:reyna@ecuayutong.com)  
Telf: 2238044 ext 195  
cel: 091232550

De las dos ofertas se obtuvo el valor promedio del vehículo:

Nro.	EMPRESA	VALOR SIN IVA E IMPUESTOS	MARCA
1	YANGTZE RIVER	525.000	Bus articulado eléctrico YANGTZE RIVER de 18m (sin aire acondicionado)
2	YUTONG	550.000	Bus articulado eléctrico YUTONG de 18m
Valor promedio		537.500	

A pesar de haber solicitado ofertas a otras empresas ofertas para conocer el precio, la mayoría de empresas aún no ha entregado una propuesta porque indicaron que entregarán cuando se realice el proceso licitatorio.

De acuerdo a la información anterior se establece que el valor promedio para este vehículo es de \$537.500, esto sin tomar en cuenta los valores adicionales que se solicitarán una vez que se realice la licitación, los rubros no contemplados se indican a continuación:

- Repuestos de alta rotación por un valor equivalente del 1% del total del contrato. (valor por bus \$5.375)
- Herramientas y equipos de diagnóstico para la flota por un valor equivalente al 1% del valor del contrato (valor por bus \$5.375)

Estos valores adicionales suman \$10.750.

Sumando todos los rubros anteriormente indicados con el valor promedio del bus se tiene un total de \$ 537.500, por tal razón los lotes de 20 buses articulados eléctricos tendrían un valor de \$10.965.000 .

Una vez que se tengan definidos los términos de referencia en detalle el valor anteriormente indicado podrá sufrir variaciones en función de posibles ajustes que determinen accesorios adicionales o la eliminación de alguno de ellos. Incluso en el proceso con toda seguridad se tendrá una disminución del valor debido a que los oferentes presentarán precios más competitivos.

En resumen, el valor referencial por cada bus será de \$537.500 valor que no incluye IVA, aranceles ni tasas de salvaguardia.

Si se suma el valor total de 50 trolebuses y 20 buses eléctricos se tendrá un presupuesto referencial de \$32.895.000

<b>EMPRESA</b>	<b>TROLEBUS</b>	<b>ELECTRICO</b>
YUTONG	450.000	550.000
YANGTZE RIVER	410.000	525.000
<b>PROMEDIO</b>	<b>430.000</b>	<b>537.500</b>
2% herramientas	8.600	10.750
<b>TOTAL BUS</b>	<b>438.600</b>	<b>548.250</b>
50 TROLEBUSES Y 20 ARTICULADOS ELÉCTRICOS	21.930.000	10.965.000
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>\$ 32.895.000,00</b>	

Quito. 26 ABR 2018

Oficio No. 0000623

Economista  
María Elsa Viteri Acaiturri  
MINISTRA DE ECONOMIA Y FINANZAS  
Ciudad

De mi consideración:

Como es de su conocimiento, el artículo 270 de la Constitución Política del Ecuador, determina que los Gobiernos Autónomos Descentralizados pueden generar sus propios recursos financieros y participar de las rentas del Estado, de conformidad con los principios de subsidiariedad, solidaridad y equidad.

A su vez, el artículo 176 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización - COOTAD señala que constituyen fuentes adicionales de ingresos, los recursos de financiamiento que podrán obtener los gobiernos autónomos descentralizados, a través de la captación del ahorro interno o externo, para financiar prioritariamente proyectos de inversión. Estos recursos están conformados por aquellos provenientes de la colocación de títulos y valores, de la contratación de deuda pública interna y externa, y de los saldos de ejercicios anteriores.

Por otra parte, el artículo 132 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas y 144 de su Reglamento, determinan que los títulos de deuda pública, sean estos contratos, convenios u otros instrumentos representativos de la operación de endeudamiento público, deben registrarse en el ente rector de las finanzas públicas.

En este sentido, me permito informar que el Concejo Metropolitano de Quito, en sesión pública ordinaria realizada el jueves 22 de febrero de 2018, luego de analizar el Informe No. IC-2018-025 emitido por la Comisión de Presupuesto, Finanzas y Tributación, de conformidad con los artículos 290, numeral 1, de la Constitución de la República del Ecuador; 57, literales d) e i), 87, literales d) y g), y 323 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización - COOTAD; y, 125 y 126 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, RESOLVIÓ: autorizar al señor Alcalde Metropolitano la obtención de un crédito por el monto de USD 134.380.864,25, más el porcentaje correspondiente a la comisión de estructuración y gastos de operación, para el financiamiento de los proyectos priorizados por la Administración Municipal.

La mencionada operación se tiene previsto ejecutar con Lance Capital y First Sustainable, firmas domiciliadas en la ciudad de Nueva York, quienes han propuesto al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, captar recursos financieros mediante la emisión de bonos de colocación privada en el mercado de capitales, sin garantía soberana del Estado Ecuatoriano y teniendo como fuente de pago los flujos del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito - NAIQ, para lo cual es necesario suscribir un Acuerdo de Financiación Preliminar y Resumen de Términos".

0000623

**QUITO**  
**ALCALDÍA**

En dicho documento se detallan fundamentalmente las condiciones financieras, así como los costos y gastos asociados a la estructuración, como son los gastos legales y de asesoría fiscal, los costos del agente financiero, los honorarios de las empresas calificadoras, seguros de título, costos de registro de manejo contable hasta por el equivalente al 2% del monto a desembolsarse.

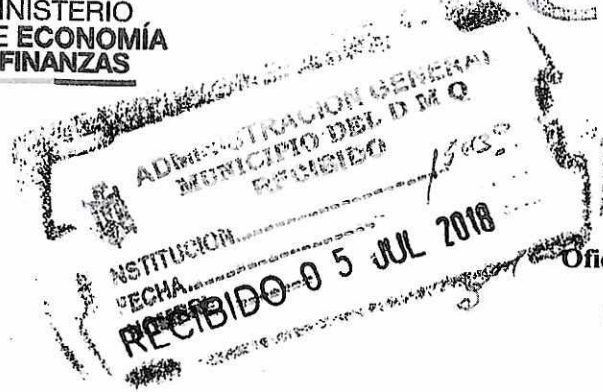
Posteriormente, deberá celebrarse el "Acuerdo Final de Financiamiento" en el que se describirán los derechos y obligaciones que tienen las partes intervinientes, como el plazo en que se realizarán los desembolsos a la Municipalidad, el que no será mayor a tres meses después de haberse suscrito el Acuerdo Preliminar, las fechas de transferencias de los flujos del NAIQ y el porcentaje a comprometerse, la tabla de amortización e intereses, plazo de vencimiento, entre otros aspectos.

Con estos antecedentes, y en razón de los elevados índices de endeudamiento que presenta el país y que son de conocimiento público, agradeceré señora Ministra, se comunique si dicha Cartera de Estado procedería con el registro de esta nueva operación de endeudamiento del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, conforme las disposiciones legales antes señaladas.

Atentamente,

  
Miguel Dávila Castillo  
ADMINISTRADOR GENERAL  
Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

ADMINISTRACIÓN  
**GENERAL**



Oficio Nro. MEF-SFP-2018-0296-O

Quito, D.M., 04 de julio de 2018

Asunto: Registro operación de endeudamiento público

Administrador General - Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
Miguel Rodrigo Dávila Castillo
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
En su Despacho

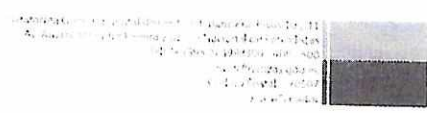
De mi consideración:

En relación a su Oficio No. 623 de 26 de abril de 2018, mediante el cual comunica que el Consejo Metropolitano de Quito, en sesión pública ordinaria de 22 de febrero de 2018, autorizó al Sr. Alcalde Metropolitano de Quito la realización de una operación de financiamiento con Lance Capital y First Sustainable por el monto de USD 134.380.864,25 más el porcentaje correspondiente a la comisión de estructuración y gastos de operación, para el financiamiento de proyectos priorizados por la Administración Municipal. La operación consiste en la emisión de bonos, sin garantía soberana, que tendrían como fuente de pago los flujos del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito. Además, solicita se le indique si esta operación sería registrada dentro de la deuda pública.

Al respecto, se realizó la consulta al Coordinador General Jurídico del Ministerio de Economía y Finanzas, quien manifiesta que, conforme al segundo inciso del artículo 123 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, el endeudamiento público comprende la deuda pública de todas las entidades, instituciones y organismos del sector público provenientes de contratos de mutuo; colocaciones de bonos y otros valores, incluidos las titularizaciones y las cuotas de participación; los convenios de novación y/o consolidación de obligaciones; y, aquellas obligaciones en donde existan sustitución de deudor establecidas por ley; y que de dicha normativa legal se desprende que la operación financiera que pretende realizar el Municipio de Quito constituye una operación de endeudamiento público, para lo cual se deberá tomar en consideración que dicha operación, en conjunto con el saldo de la deuda pública realizada por las otras entidades y organismos del sector público no deberá sobrepasar el 40% del PIB. Además, en virtud de lo establecido en el artículo 132 del COPLAFIP, es necesario el registro de la operación de endeudamiento en el Ministerio de Economía y Finanzas.

Me permito señalar, además, que dado que la operación que realizaría el GAD Municipal del Distrito Metropolitano de Quito supera el 0,15% del Presupuesto General del Estado, se deberá contar con la autorización del Comité de Deuda y Financiamiento.

Con sentimientos de distinguida consideración.





Oficio Nro. MEF-SFP-2018-0296-O

Quito, D.M., 04 de julio de 2018

Atentamente,

Econ. Gonzalo Francisco Maldonado Albán  
**SUBSECRETARIO DE FINANCIAMIENTO PÚBLICO**

Copia:

Señor Ingeniero  
Renato David Paz y Miño Espinoza  
Subsecretario de Relaciones Fiscales, Encargado vnlo/jeha

