

Metro

INFORME DE COSTOS DE ALTERNATIVAS DE
MODELO DE GESTION

Quito, febrero de 2021

METRO

ÍNDICE DE CONTENIDO

PRESUPUESTO DE LAS ALTERNATIVAS PARA LA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DEL SERVICIO METRO DE QUITO	4
1 ANTECEDENTES.....	4
2 ANALISIS DE COSTOS	5
2.1 PARÁMETROS OPERACIONALES	5
2.1.1 SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO.....	6
2.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PLMQ.....	6
2.1.3 DEMANDA ESTIMADA PARA EL SUBSISTEMA METRO.....	8
2.1.4 OFERTA DEL SERVICIO.	9
2.1.5 INGRESOS DEL PROYECTO	10
2.2 PARAMETROS DE COSTOS	12
2.2.1 PLAZO DE ANÁLISIS DE CONTRATACIONES.....	14
2.2.2 OPCIÓN 1: CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PARA LA OPERACIÓN PROPIA Y MANTENIMIENTO DE LA PMLQ CON UNA EMPRESA INTERNACIONAL ESPECIALIZADA	15
2.2.3 OPCIÓN 2: OPERACIÓN PROPIA CON ASISTENCIA TÉCNICA ESPECIALIZADA.....	25
3 CONCLUSIONES.....	30
4 RECOMENDACIONES	32
5 BIBLIOGRAFÍA	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Fases de Integración Ordenanza DMQ 017-2020 “Ordenanza Metropolitana Reformatoria del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito que establece la Integración de los Subsistemas del Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros”	6
Tabla 2: Estaciones del Subsistema Metro	7
Tabla 3: Características Técnicas de los Trenes	8
Tabla 4: Demanda Estimada Subsistema Metro	8
Tabla 5: Demanda Estimada por efectos de pandemia (COVID 19)	9
Tabla 6 Plan Operacional Gerencia de Operaciones EPMMQ	10
Tabla 7 Plan Operacional Gerencia de Operaciones EPMMQ y revisión IKONS ATN ECUADOR.	10
Tabla 8 Demanda integrada del Metro escenario T08 AOC CONSULTORES.	11
Tabla 9 Fases de Integración Ordenanza DMQ 017-2020 “Ordenanza Metropolitana Reformatoria del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito que establece la Integración de los Subsistemas del Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros”	11
Tabla 10 Fases de Integración Ordenanza DMQ 017-2020 “Ordenanza Metropolitana Reformatoria del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito que establece la Integración de los Subsistemas del Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros”	12
Tabla 11 Composición de la demanda elaboración Gerencia de Operaciones EPMMQ.....	12
Tabla 12 tarifa equivalente, elaboración Gerencia de Operaciones EPMMQ	12
Tabla 13 Demanda integrada del Metro escenario T08 AOC CONSULTORES.	12
Tabla 14 Resumen de Personal y Costos de Operación – Contratación de Servicios.....	15
Tabla 15 Paquete de Software y detalle de costos.....	16
Tabla 16 Costos de Mantenimiento	16
Tabla 17 Costos de Mantenimiento Material Rodante	17
Tabla 18 Costos de Señalización Ferroviaria	17
Tabla 19 Costos de Mantenimiento de Energía de Tracción.....	18
Tabla 20 Costos de mantenimiento de estaciones.....	18
Tabla 21 Estimación de kilómetros.....	19
Tabla 22 Costos de Mantenimiento de Infraestructura	19
Tabla 23 Mantenimiento de Telecomunicaciones	19
Tabla 24 Costos de Limpieza.....	19
Tabla 25 Costos de Limpieza.....	20
Tabla 26 Costos de Limpieza.....	20
Tabla 27 Costos de Seguridad Civil.....	20
Tabla 28 Costos de Seguridad Civil.....	20
Tabla 29 Costos de Sistema de Telecomunicaciones de Emergencia	20
Tabla 30 Costos de Adiestramiento y Capacitación	21
Tabla 31 Costos Plan de Manejo Ambiental.....	21
Tabla 32 Costos de Certificación UNE e ISO	21
Tabla 33 Detalle de Seguros	22
Tabla 34 Costos de Seguros de Bienes	22
Tabla 35 Costos de Seguros de responsabilidad civil y vandalismo	22
Tabla 36 Costos de fiscalización	23

Tabla 37 Detalle de consumo de energía	23
Tabla 38 Costos de energía de tracción.....	23
Tabla 39 Costos Gastos Generales.....	24
Tabla 40 Utilidad.....	24
Tabla 41 Resumen de Costo Opción 1.....	25
Tabla 42 Detalle de Nomina de Personal	25
Tabla 43 Costo de Detalle de Nomina Metro	26
Tabla 44 Costo Asistencia Técnica	26
Tabla 45 Costo de Software y Licenciamiento.....	26
Tabla 46 Mantenimiento de Material Rodante.....	26
Tabla 47 Costos de Mantenimiento de Señalización Ferroviaria	27
Tabla 48 Costos de Mantenimiento de Sist. Energía de Tracción	27
Tabla 49 Costo de Mantenimiento de Telecomunicaciones	27
Tabla 50 Costos de Mantenimiento de Estaciones e Infraestructura	27
Tabla 51 Costos de Limpieza.....	28
Tabla 52 costos de Seguridad Civil	28
Tabla 53 Costos de Sistema de Comunicaciones de Emergencia.....	28
Tabla 54 Costo de Control de Gestión.....	28
Tabla 55 Costos de Plan de Manejo Ambiental.....	28
Tabla 56 Costos de Certificación UNE e ISO	29
Tabla 57 Costos de Seguros de Bienes	29
Tabla 58 Costos de Seguros responsabilidad civil y vandalismo	29
Tabla 59 Costos de Servicio de Pago de Energía de Tracción y Auxiliar	29
Tabla 60 Resumen de Costos de la Opción 2.....	30
Tabla 61 Presupuesto Referencial	30

PRESUPUESTO DE LAS ALTERNATIVAS PARA LA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DEL SERVICIO METRO DE QUITO

1 ANTECEDENTES

El Concejo Metropolitano de Quito mediante Resolución No. C 005 -2021 de 19 de enero de 2021, resolvió: *“Artículo 2.- Exhortar a los miembros del Directorio de la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito y a su Gerente General, para que la decisión que adopten sobre el modelo de gestión para la operación y mantenimiento de la Primera Línea del Metro de Quito, responda a la naturaleza del objeto de contratación y se enmarque en el régimen jurídico aplicable, precautelando los derechos de los destinatarios del servicio así como los intereses del Gobierno Autónomo Descentralizado del Distrito Metropolitano de Quito. Artículo 3.- Exhortar a los miembros del Directorio de la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito y a su Gerente General que la selección del operador público o privado para la operación y mantenimiento de la Primera Línea del Metro de Quito responda a los principios de transparencia, legalidad, trato justo, igualdad, concurrencia y publicidad, de conformidad con la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública”.*

Mediante Memorando No. EPMMQ-GJ-2021-0080-M de 08 de febrero de 2021, la Gerencia Jurídica de la EPMMQ, analiza dos esquemas de operación cada uno bajo dos esquemas de contratación y emite el “Informe Jurídico sobre las Alternativas Legales de Contratación para la Operación, Mantenimiento y Transferencia Tecnológica de la PLMQ”, en el cual, recomienda: *“Las figuras que se recomienda aplicar para la contratación de la ‘OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLMQ, son las siguientes, en orden de prelación: 1. Contratación de Asistencia técnica bajo régimen especial, con una empresa de la Comunidad Internacional (Art. 2, núm. 8, LOSNCP) 2. Contratación de servicios de operación completa bajo régimen especial (Art. 2, núm.8, LOSNCP) 3. Contratación de Asistencia técnica bajo régimen común de servicios de consultoría (Art. 40, num.3 LOSNCP); 4. Contratación de servicios de operación completa bajo régimen común (Art. 48, núm. 2 LOSNCP). Se recomienda particularmente las siguiente, que permitirían arribar a la operación dentro de los plazos que la EPMMQ requiere cumplir: 1. Contratación de Asistencia técnica bajo régimen especial, con una empresa pública de la Comunidad Internacional (Art.2, núm. 8, LOSNCP). 2. Contratación de servicios de operación completa bajo régimen especial (Art.2, núm. 8, LOSNCP)”.*

Mediante Memorando No. EPMMQ-GO-2021-0029-M de 08 de febrero de 2021, la Gerencia de Operaciones de la EPMMQ, remite el “Informe de Análisis de Alternativas del Modelo de Gestión para la Operación y Mantenimiento de la Primera Línea del Metro de Quito”, el mismo que refiere a los Modelos de Gestión: i) Operación Propia con Asistencia Técnica Especializada; y, ii) Contratación de Servicios para la Operación y Mantenimiento; y, concluye: *“(…) Las dos opciones anteriormente indicadas son viables desde el punto de vista técnico y legal. Las dos cumplen con el régimen de contratación pública. Se mantiene el objetivo de tener un proceso con transparencia, legalidad, trato justo, igualdad, concurrencia y publicidad (...);”*

Incluir la presentación del diagnóstico que se envió al consejo y se presentó al directorio. Ubicarlo de acuerdo con la fecha en este informe.

Con fecha 09 de febrero de 2021, la Gerencia General de la EPMMQ, presentó ante el Concejo Metropolitano de Quito, en la Sesión Ordinaria No.126, las alternativas del modelo de gestión

para la operación de la Primera Línea del Metro de Quito, referidas Solicitando se continúe con el análisis de los costos de cada opción a fin de tener información adicional para la toma de decisión.

Mediante Memorando No. EPMMQ-GJ-2021-0126-M de 23 de febrero de 2021, la Gerencia Jurídica, emite las *“Recomendaciones del Modelo de Operación y Mantenimiento de la PLMQ”* indicando que: *“Por los antecedentes, base legal y análisis expuestos, esta Gerencia Jurídica se ratifica en el informe jurídico contenido en el Memorando No. EPMMQ-GJ-2021-0080-M de 8 de febrero de 2021; recomendando de manera particular a la Gerencia General optar por modalidad de Contratación de Asistencia técnica bajo régimen especial, con una empresa pública de la Comunidad Internacional, prevista en el artículo 2, numeral 8 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, observando para el efecto el procedimiento establecido en el artículo 100 del respectivo Reglamento a la LOSNCP, por ser la modalidad que se ajusta más a las necesidades institucionales de la EPMMQ y los plazos previstos para el inicio de la operación de la Primera Línea del Metro de Quito”*.

Por lo expuesto, el objetivo de este informe consiste en la evaluación de los presupuestos referenciales de las alternativas recomendadas por parte de la Gerencia Jurídica, que consisten en la contratación de asistencia técnica bajo régimen especial, con una empresa pública de la Comunidad Internacional o la Contratación de servicios de operación completa bajo régimen especial con una empresa pública de la Comunidad Internacional.

2 ANALISIS DE COSTOS

Para la estimación del presupuesto referencial se ha fijado la siguiente metodología de trabajo, como parte de los datos de ingreso se ha establecido:

- Descripción del servicio de operación y del subsistema indicando los horarios de prestación del servicio,
- Tarifa de acuerdo con la Ordenanza 017-2020 por cada subsistema.
- Reestructuración de rutas fijada mediante Ordenanza 017-2020.

Con estos datos de partida y analizando la sensibilidad de la demanda por tarifa se han establecido los potenciales ingresos del subsistema metro; adicionalmente conforme esta demanda se ha calculado la tabla operacional (intervalos, flota, frecuencia con niveles de servicio) para el subsistema Metro, y así determinar el cálculo de kilómetros diarios y anuales.

El cálculo de los kilómetros anuales recorridos ha servido como base para el cálculo de costos de mantenimiento de los sistemas y como base para el resto de los servicios requeridos.

2.1 PARÁMETROS OPERACIONALES

Desde los orígenes de la identificación y posterior definición, el proyecto Metro siempre fue ideado y concebido como parte constitutiva de la red integrada de servicio de transporte del Distrito Metropolitano de Quito. Esta determinación le confiere al Subsistema Metro el rol de estructurador funcional y eficiente del sistema de transporte y le asigna el carácter de Metropolitano, no solo por su relevante capacidad y altos niveles de servicio, sino también, por su capacidad de constituirse en el soporte del desarrollo integral del sistema de transporte público de Quito.

2.1.1 SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO

La operación de la Primera Línea del Metro de Quito considera la articulación con los subsistemas de transporte en público en superficie principalmente en las cuatro estaciones de integración (Quitumbe, Recreo, Magdalena y Labrador); e integración física por cercanías de infraestructura (de paradas), como por ejemplo en las estaciones de San Francisco, Alameda, El Ejido, Universidad Central y Carolina.

En ese sentido la Ordenanza Metropolitana Nro. 017-2020, prevé realizar la implementación del Sistema Integrado de Transporte Público del DMQ (SITP), en dos fases:

- La primera en la que se integrarán el sistema metro con los corredores BRT de la ciudad, sus servicios alimentadores, y los servicios de los valles de Tumbaco y los Chillos,
- En la segunda etapa se suma a la integración la primera fase la red de transporte convencional y los servicios intracantonal y rurales, tal como se detalla en la siguiente tabla:

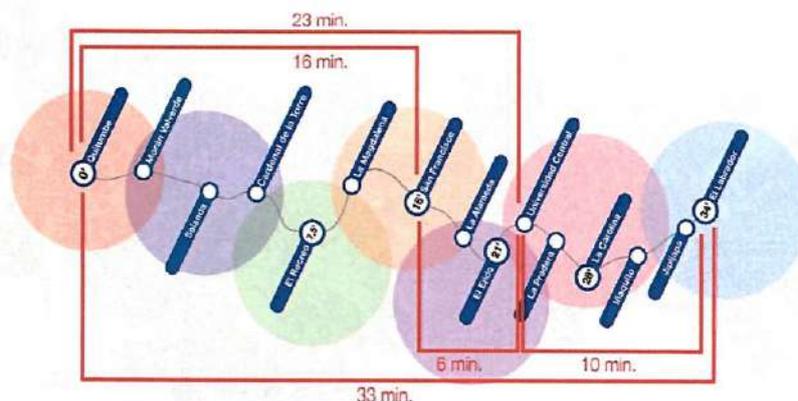
Fase de Integración		Corredor/Servicio	Condición
PRIMERA	Etapa 1A	Central Trolebús	Integración física y tarifaria
		Alimentadores administrados por la Empresa de Pasajeros. Nuevos alimentadores en Magdalena y San Francisco	
		Oriental (Ecovía y Suroriental)	
	Etapa 1B	Servicios semiexpresos del Valle de Los Chillos y del Valle de Tumbaco.	Integración física
		Corredor Central Norte	Integración física y tarifaria
Corredor Suroccidental			
SEGUNDA	Red de transporte convencional y alimentadora urbana reestructurada a servicios troncales, SubTroncales longitudinales, alimentadores, diagonales, transversales y perimetrales.		Integración física y tarifaria
	Servicios Intracantoniales Combinados y Rurales		Integración tarifaria

Tabla 1 Fases de Integración Ordenanza DMQ 017-2020 "Ordenanza Metropolitana Reformatoria del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito que establece la Integración de los Subsistemas del Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros"

2.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PLMQ

La Primera Línea del Metro de Quito consiste en un servicio de metro subterráneo de 22 km, 15 estaciones y 18 trenes disponibles para el inicio del servicio. Extendiéndose a lo largo de la ciudad de Quito, iniciando al sur en el sector de Quitumbe pasando por el centro y terminando su recorrido en el sector del Labrador.

Figura 1 Esquema Gráfico Primera Línea del Metro de Quito



2.1.2.1 Estaciones

La PLMQ, cuenta con cinco estaciones multimodales, las que cuentan con infraestructura en superficie que permite la integración física y operacional, tanto de servicios troncales como de rutas alimentadoras de otros subsistemas de transporte como por ejemplo el subsistema Metrobús – Q.

No.	ESTACIÓN	TIPO
1	Quitumbe	Estación Multimodal
2	Morán Valverde	Estación
3	Solanda	Estación
4	Calzado	Estación
5	El Recreo	Estación Multimodal
6	La Magdalena	Estación Multimodal
7	San Francisco	Estación (tendrá conexión con servicios alimentadores del valle)
8	La Alameda	Estación
9	El Ejido	Estación (tendrá conexión con servicios alimentadores del valle)
10	Universidad Central	Estación Multimodal
11	Pradera	Estación
12	La Carolina	Estación (tendrá conexión con servicios alimentadores del valle)
13	Iñaquito	Estación
14	Jipijapa	Estación
15	El Labrador	Estación Multimodal

Tabla 2: Estaciones del Subsistema Metro

Para el arranque de la operación del subsistema Metro de Quito, se ha considerado una demanda natural y una demanda de integración que se dará principalmente en las estaciones multimodales de: Quitumbe, Magdalena, Recreo, Labrador, y con las estaciones de San Francisco, El Ejido y La Carolina, a las cuales se integraran servicios que provienen de los valles orientales de Quito.

2.1.2.2 Trenes

Como se mencionó anteriormente la PLMQ, cuenta con una flota de 18 trenes marca CAF, los cuales estarán disponibles para el inicio del servicio, de acuerdo con lo establecido por el fabricante los trenes tienen las siguientes características técnicas.

Ítem	Descripción
Composición del Tren	6 coches (4 coches motor y 2 remolques)
Capacidad total de pasajeros (6 personas por m ²)	1.259 pasajeros
Longitud de tren (metros)	109,11 m
Velocidad máxima (km/h)	100 km/h
Equipamiento	Registrador de eventos, detección de incendios, radiotelefonía, 8 puertas de acceso por coche, Rampa de accesos para personas con movilidad reducida, escaleras de desalajo, ventilación, entre otros.

Tabla 3: Características Técnicas de los Trenes

La ficha técnica de los trenes se especifica que su velocidad máxima es de hasta 100 km/h, en el caso específico de la PLMQ, la velocidad media de operación considerada es de 37,5 km/h, la cual está dada por el trazado de la vía, la distancia entre estaciones y el tiempo estimado de parada.

2.1.3 DEMANDA ESTIMADA PARA EL SUBSISTEMA METRO

El “Estudio de Consultoría para la estructuración de los escenarios de Demanda en cada fase del proceso de operación de la Primera Línea del Metro y del Mecanismo de Gestión para la implementación del subsistema Metro en el Sistema Integrado de transporte del DMQ en sus distintas fases”, realizó las modelaciones de los escenarios de demanda para la PLMQ, considerando cada una de las etapas de implementación del SITP, y las tarifas que fueron aprobadas en Ordenanza Metropolitana Nro. 0017-2020, teniendo como resultados lo siguiente:

El análisis realizado estableció dos tipos de demanda:

- Los pasajeros que acceden directamente a cualquiera de las estaciones metro, sin haber utilizado ningún sistema integrado previo (Demanda directa Metro de Quito)
- Los pasajeros que acceden a las estaciones provenientes de un servicio de transporte integrado al sistema metro, como por ejemplo un alimentador o el subsistema Trolebús (Demanda Integración Metro de Quito)

CONDICIONES NORMALES				
DEMANDAS DIARIAS	2022	2023	2024	2025
Demanda Directa Metro de Quito	163.293	190.878	194.217	246.453
Demanda Integración Metro de Quito	91.061	125.611	124.120	163.010
Demanda Total	254.354	316.489	318.337	409.463

Tabla 4: Demanda Estimada Subsistema Metro

Sin embargo, y considerando que en la actualidad existen varias disposiciones estatales y municipales de restricciones de movilización y de actividades ocasionadas por la pandemia COVID-19, se ha realizado un ajuste a la estimación de la demanda en condiciones normales de operación con el siguiente detalle:

- Año 2022 el 75% de la demanda proyectada en condiciones normales utilizaría el servicio
- Año 2023 el 85% de la demanda proyectada en condiciones normales utilizaría el servicio
- Año 2024 el 95% de la demanda proyectada en condiciones normales utilizaría el servicio
- Para el año 2025, se considera que se pueda regresar a las actividades normales de la población, por lo que la demanda estimada es el 100% de lo proyectado en los estudios antes descritos.

DEMANDA CON PANDEMIA				
AJUSTES DE DEMANDA POR PANDEMIA	75%	85%	95%	100%
DEMANDAS DIARIAS	2022	2023	2024	2025
Demanda Metro de Quito	122.470	162.246	184.506	246.453
Demanda Integración Metro de Quito	68.296	106.769	117.914	163.010
Demanda Total	190.766	269.016	302.420	409.463

Tabla 5: Demanda Estimada por efectos de pandemia (COVID 19)

2.1.4 OFERTA DEL SERVICIO.

El subsistema Metro de Quito, brindará su servicio los 365 días del año, con el siguiente detalle:

2.1.4.1 Días del servicio

Días Laborables: son los días considerados desde lunes a viernes, en los que existe una mayor demanda en relación con los otros días de la semana y su comportamiento durante el día es muy variable generando horas de demanda pico tanto en la mañana como en la tarde, así como horas valle, su horario de operación es de 05h00 hasta las 23h00.

Días Sábado: los sábados tienen un tratamiento diferente por tener una menor demanda respecto a los días laborables y la distribución de la demanda durante el día tiende a ser más plano por lo tanto se ha considerado dos tipos de períodos para el servicio, y su horario de operación será de 06h00 hasta las 22h00.

Días no laborables (domingos y feriados): los días no laborables tienen un comportamiento similar a los sábados, sin embargo, en la noche su demanda es menor, y debido a las actividades que realiza la población se puede tener un solo intervalo de servicio durante todo el día, para estos días se ha considerado un horario de servicio desde las 06h00 hasta las 21:30

Días Eventuales: Se considera a los días que por alguna actividad en especial (navidad, conciertos, se requiera que se brinde el servicio en un horario adicional a los establecidos

2.1.4.2 Períodos Diarios del Servicio

Hora Lateral: Es la hora que tiene la menor demanda en el día y permite la regulación tanto el inicio como al final del servicio, el horario considerado para la hora lateral en días laborables desde las 05h30 hasta las 6h00 y desde las 19h00 hasta las 23h00, para los días sábados desde las 20h00 hasta las 22h00.

Hora Pico: Las horas pico son los períodos con mayor demanda en el día y en dónde se requiere tener un intervalo menor de servicio, para los días laborables, se ha considerado dos períodos pico (mañana HPM y tarde HPT) con intervalo de servicio de 5 minutos, es decir los trenes pasaran por las estaciones del metro cada 5 minutos.

Hora Valle: La hora valle es el período del servicio con menor demanda que las horas pico, razón por la cual su intervalo es más alto que el de las horas pico.

La siguiente tabla detalla el servicio al usuario de la PLMQ

Día	Tipo de Hora	Hora Inicio	Hora Fin	Intervalo del Servicio (minutos)
Laborables (05h30 – 23h30)	HL (Hora lateral)	5:30	6:00	7
	HPM (Hora pico mañana)	6:00	9:00	5
	HV (Hora Valle)	9:00	16:00	8
	HPT (Hora pico tarde)	16:00	19:00	5
	HL (Hora lateral)	19:00	23:30	10
Sábados (06h00 – 22:00)	HV (Hora Valle)	6:00	20:00	6
	HL (Hora Lateral)	20:00	22:00	10
No laborable (Domingos y Feriados) (06h00 – 21:30)	HV (Hora valle)	6:00	21:30	6
Días Eventuales		22:00	1:00	6

Tabla 6 Plan Operacional Gerencia de Operaciones EPMMQ.

Estimación de Kilómetros de Operación Año 1 – 3

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3
Km Comerciales	2'583.955	2'601.808	2'601.808
Km Operados al Vacío	129.198	130.090	130.090
Km totales	2'713.152	2'731.898	2'731.898

Tabla 7 Plan Operacional Gerencia de Operaciones EPMMQ y revisión IKONS ATN ECUADOR.

2.1.5 INGRESOS DEL PROYECTO

La estimación de los ingresos del proyecto se fundamenta en la potencial demanda de los usuarios del subsistema Metro (demanda directa y demanda de integración), que tienen relación directa con las tasas de crecimiento de la población y la reestructuración del sistema de transporte en superficie. Para realizar el cálculo de los ingresos del subsistema se considerará la tarifa fijada de acuerdo con la ordenanza No. 017-2020, considerando un ingreso por tarifa de una sola etapa (usuario directo del metro) y un porcentaje de la tarifa integrada (usuarios que se integren al metro desde otro subsistema).

Los datos de demanda fueron actualizados conforme lo indicado en la consultoría “ESTUDIO DE CONSULTORÍA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE DEMANDA EN CADA FASE DEL PROCESO DE OPERACIÓN DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO Y DEL MECANISMO DE GESTIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SUBSISTEMA METRO EN EL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DEL DMQ EN SUS DISTINTAS FASES” y su modelación fue referida al esquema tarifario aprobado por el Concejo Metropolitano mediante ordenanza 017-2020 de 01 de diciembre de 2020 denominada “Ordenanza Metropolitana Reformatoria del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito que establece la integración de los subsistemas del Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros”.

La demanda estimada para el inicio de operación del arranque del subsistema:

DEMANDA CON PANDEMIA				
AJUSTES DE DEMANDA POR PANDEMIA	75%	85%	95%	100%
DEMANDAS DIARIAS	2022	2023	2024	2025
Demanda Metro de Quito	122.470	162.246	184.506	246.453
Demanda Integración Metro de Quito	68.296	106.769	117.914	163.010
Demanda Total	190.766	269.016	302.420	409.463

Tabla 8 Demanda integrada del Metro escenario T08 AOC CONSULTORES.

La tarifa es la siguiente:

Etapas de la Tarifa	Valor referencial
Mono Operador Metro	\$0.45
Multi Operador Integración Metro con demás subsistemas	\$0.15
Multi Operador Integración Subsistemas con Metro	\$0.25

Tabla 9 Fases de Integración Ordenanza DMQ 017-2020 “Ordenanza Metropolitana Reformatoria del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito que establece la Integración de los Subsistemas del Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros”

Los ingresos por demanda del servicio del metro vienen de dos fuentes:

Demanda generada en los accesos directos a las 15 estaciones, estos pasajeros cancelan \$0,45 de tarifa normal.

Demanda de pasajeros que vienen de la red de superficie y cancelan un valor de \$0,25 de tarifa normal.

Para el transporte público de pasajeros en el DMQ existen descuentos en el pago de la tarifa que están detallados en el siguiente cuadro:

Tipo	Valor de Tarifa	Beneficiarios
Reducida	50% de la tarifa normal	Estudiantes menores de 18 años, tercera edad y personas con discapacidad
Preferencial	\$ 0,10	Personas con discapacidad
Cero	\$ 0	Personas no videntes

Tabla 10 Fases de Integración Ordenanza DMQ 017-2020 “Ordenanza Metropolitana Reformatoria del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito que establece la Integración de los Subsistemas del Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros”

Por esta consideración y tomando los datos obtenidos de los sistemas de transporte que operan en el Distrito Metropolitano de Quito, se tiene la composición de la demanda que es la siguiente:

Tipo	Porcentaje
Tarifa normal	80%
Tarifa reducida y preferencial	20%

Tabla 11 Composición de la demanda elaboración Gerencia de Operaciones EPMMQ.

De esta manera se obtiene la tarifa equivalente para los dos tipos de demanda (propia e integrada) de la PLMQ.

Tipo	Tarifa equivalente
Usuarios estaciones metro	\$0,405
Usuarios de integración	\$0,225

Tabla 12 tarifa equivalente, elaboración Gerencia de Operaciones EPMMQ.

El resultado de la tarifa equivalente presentada en la anterior multiplicado por la demanda estimada en condiciones de Pandemia, nos permite calcular los ingresos operativos para la PLMQ los cuales se muestran en la siguiente tabla:

ESTIMACIÓN DE INGRESOS ANUALES	2022	2023	2024	2025
Ingreso Tarifa Directa	\$15,723,278.85	\$20,829,991.23	\$23,687,822.07	\$31,640,868.41
Ingreso Tarifa de Integración	\$4,871,194.37	\$7,615,323.89	\$8,410,216.05	\$11,626,688.25
Ingresos Totales Subsistema Metro	\$20,594,473.22	\$28,445,315.11	\$32,098,038.12	\$43,267,556.66

Tabla 13 Demanda integrada del Metro escenario T08 AOC CONSULTORES.

Los ingresos indicados se encuentran bajo el esquema de escenario conservador y con las normas de restricción implementadas por el COE Metropolitano. Los ingresos de recaudo serán considerados iguales para las dos modalidades de contratación, tanto para contratación de servicios de operación y mantenimiento y operación propia con asistencia técnica.

Los ingresos no tarifarios o comerciales serán considerados a través de consultorías que están programadas llevar a cabo por parte de la EPMMQ y el Banco Mundial.

2.2 PARAMETROS DE COSTOS

Para la explotación de la PLMQ se ha definido como la única alternativa la operación propia, que significa que la planificación y control del servicio estará siempre bajo la responsabilidad de la EPMMQ, además el personal del servicio al cliente será también de responsabilidad de la Empresa. Dentro de esta alternativa, tomando en cuenta la especialidad que se requiere para la prestación del servicio Metro se plantean dos opciones:

- Contratación de servicios para la operación y mantenimiento de la PLMQ con una empresa internacional especializada.

- Operación propia con asistencia técnica especializada

Las responsabilidades y contrataciones para ejecutarse en las dos opciones se resumen en el siguiente cuadro:

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2
SERVICIO METRO DE QUITO	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato Operador Internacional <ul style="list-style-type: none"> - Operación de la PLMQ. - Software y licenciamiento. - Mto. Material Rodante. - Mto. Señalización ferroviaria. - Mto. Sistema de energía de tracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia Técnica: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Certificación del servicio y operadores. ✓ Capacitación. • Software y licenciamiento. • Mto. Material Rodante. • Mto. Señalización Ferroviaria. • Mto. Sistema de energía de tracción. • Mto. Telecomunicaciones. • Mto. Estaciones e Infraestructura. • Limpieza. • Seguridad Civil. • Sistema comunicaciones emergencia. • Seguros. • Pago de energía de tracción y auxiliar.
	<ul style="list-style-type: none"> • Mto. Telecomunicaciones • Mto. Estaciones e Infraestructura • Limpieza. • Seguridad Civil. • Sistema comunicaciones emergencia. • Seguros • Capacitación y adiestramiento • Pago de energía de tracción y auxiliar 	

Las dos opciones incluyen la evaluación del servicio bajo altos niveles de calidad de servicio y la búsqueda de la eficiencia operacional y financiera.

La opción 1 consiste en la contratación de una empresa internacional especializada que tendría a cargo las siguientes responsabilidades que están directamente relacionadas con el movimiento de trenes y los sistemas más críticas involucradas en esta actividad:

- Operación de la PLMQ que incluye el personal necesario para el movimiento de trenes, centro de control y estaciones.
- Software y licenciamiento (sistemas necesarios para la operación y mantenimiento de la PLMQ).
- Mantenimiento de material rodante.
- Mantenimiento de señalización ferroviaria.
- Mantenimiento de sistema de energía de tracción.

Existen otros componentes de la operación que se han considerado suplementarias que tendrán otros proveedores, es necesario generar esta división debido a que un mismo proveedor no tiene la capacidad de asumir de manera directa estas actividades y debe subcontratar a terceros, sin embargo, de acuerdo a lo señalado en la LONSCP (Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública) existe limitación en el monto de subcontratación (máximo del 30%), lo que obliga a generar nuevos contratos para las siguientes tareas:

- Mantenimiento de la red de telecomunicaciones.
- Mantenimiento de infraestructura de estaciones, talleres y cocheras y energía auxiliar (iluminación y fuerza).
- Servicio de limpieza no técnica.
- Servicio de seguridad civil.
- Contratación del sistema de comunicaciones de emergencia.

- Fiscalización del contrato de operación y mantenimiento (necesaria por los montos de contratación).

La opción 2 consiste en la operación directa con personal propio para la operación exclusivamente, bajo la asistencia técnica de una empresa internacional especializada que acompañará en este proceso hasta contar con los conocimientos suficientes que permitan en el mediano plazo una operación autónoma e independiente, esta opción requiere la contratación de los siguientes servicios:

- Asistencia técnica especializada responsable de la capacitación técnica al personal operativo y su posterior certificación.
- Software y licenciamiento (sistemas necesarios para la operación y mantenimiento de la PLMQ).
- Mantenimiento de material rodante.
- Mantenimiento de señalización ferroviaria.
- Mantenimiento de sistema de energía de tracción.
- Mantenimiento de sistemas electromecánicos de estaciones (escaleras y ascensores, sistemas de ventilación, salidas de emergencia, sistema de protección contra incendios, bombas de extracción).
- Mantenimiento de la red de telecomunicaciones.
- Mantenimiento de infraestructura de estaciones, talleres y cocheras y energía auxiliar (iluminación y fuerza).
- Servicio de limpieza no técnica.
- Servicio de seguridad civil.
- Contratación del sistema de comunicaciones de emergencia.

De igual manera que en la opción anterior se podrían realizar agrupaciones de estas tareas considerando las limitaciones de subcontratación existente y las especialidades que existan en el mercado internacional.

Es importante recordar que todos los sistemas que componen la PLMQ se encuentran con garantía técnica del fabricante por lo cual se deben cumplir las condiciones exigidas en los respectivos contratos de provisión respecto a la ejecución de los mantenimientos.

2.2.1 PLAZO DE ANÁLISIS DE CONTRATACIONES

Para el presente análisis se han considerado los siguientes plazos:

Pre-operación: 6 meses.

Operación comercial: 3 años.

La justificación del plazo de operación comercial en la que se analiza la alternativa obedece a las siguientes razones:

- La pre-operación de acuerdo con experiencias internacionales puede tomar un plazo de entre 6 a 12 meses, tomando en cuenta que en el proyecto Metro de Quito se realizarán largos períodos de prueba de los sistemas, se considera un plazo suficiente 6 meses de pre-operación.
- Experiencias internacionales de explotaciones similares indican que 3 años de acompañamiento de operación comercial es un plazo suficiente para lograr adquirir el conocimiento local para una operación propia sin necesidad de apoyo externo.

- Tomando en cuenta que para todas las contrataciones se realizarán a través del Portal de Compras Públicas, es necesario contar con las certificaciones presupuestarias de disponibilidad de fondos para todo el plazo de las contrataciones, por lo cual se debe solicitar a la Administración General la documentación de respaldo requerida, por lo cual es complejo obtener certificaciones presupuestarias para largo plazo debido a los cambios administrativos (cambios que obedecen a los resultados de elecciones populares de Alcalde de la Ciudad) que se ejecutan a lo largo del tiempo.
- Considerando la actual situación de pandemia que se vive a nivel mundial, la demanda de los primeros años de operación comercial será baja, a partir del tercer año la situación de prevé vaya normalizándose con lo cual se tendrá apoyo en la operación cuando esto suceda.

2.2.2 OPCIÓN 1: CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PARA LA OPERACIÓN PROPIA Y MANTENIMIENTO DE LA PMLQ CON UNA EMPRESA INTERNACIONAL ESPECIALIZADA

2.2.2.1 NOMINA DEL PERSONAL

Para la contratación de servicios para operación propia y mantenimiento se cuenta con el siguiente personal:

RESUMEN	CANTIDAD	COSTO			
		PREOPERACIÓN	OPERACIÓN AÑO 1	OPERACIÓN AÑO 2	OPERACIÓN AÑO 3
PERSONAL DIRECTIVO	26	\$ 1.086.044,00	\$ 3.453.146,40	\$ 3.493.942,16	\$ 3.535.227,46
PERSONAL DE OPERACIÓN	207	\$ 1.009.661,89	\$ 3.862.566,29	\$ 3.908.212,76	\$ 3.954.406,99
PERSONAL DE MANTENIMIENTO	67	\$ 391.439,16	\$ 1.497.206,64	\$ 1.514.898,92	\$ 1.532.803,51
PERSONAL DE SEGURIDAD CIVIL Y VIGILANCIA	26	\$ 107.940,24	\$ 412.992,19	\$ 417.873,02	\$ 422.812,42
PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN	66	\$ 735.919,71	\$ 1.454.879,15	\$ 1.472.080,19	\$ 1.489.487,65
PERSONAL AGENTES DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN ESTACIÓN *	150	\$ 861.474,00	\$ 1.722.948,00	\$ 1.743.623,38	\$ 1.764.546,86
TOTAL	542	\$ 4.192.479,00	\$12.403.738,67	\$ 12.550.630,43	\$ 12.699.282,89

Tabla 14 Resumen de Personal y Costos de Operación – Contratación de Servicios

Fuente: EPMMQ

* El personal: agentes de atención al cliente en estación formarán parte de la Empresa Metro

El personal del operador consta con un total 542 personas, contando con los componentes de operación, mantenimiento y transferencia tecnológica, para un período de 3.5 años, por un monto de \$41.846.130,00.

2.2.2.2 SOFTWARE Y LICENCIAMIENTO

En este acápite se analizan el grupo de actividades relacionadas con el uso y mantenimiento de las herramientas tecnológicas para la O&M del servicio, (software y licencias especializadas), el mismo incluye la compra y la obtención de las licencias de los siguientes paquetes de software: administrativo- financiero y planificación del transporte y mantenimiento, además se incluye el

hardware necesario para alojar el software y el respaldo de la información específicamente en los siguientes procesos:

- Sistemas de ayuda a la operación de los trenes metro que permitirá la programación automática y asignación de conductores y trenes en función de parámetros de eficiencia.
- Sistema de manejo de bienes, mantenimiento, bodegas y contabilidad del operador.
- Data en línea de la estadística del STM.
- Sistema de seguimiento de gestión y control de indicadores.

A continuación, se detalla una table con los paquetes de software y los costos correspondientes:

SOFTWARE / MÓDULOS	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Administrativo Financiero	\$1.320.000,00			
Mantenimiento	\$326.000,00			
Planificación de Transporte	\$310.300,00			
TOTAL ESTIMADO	\$1.956.300,00			
SOPORTE Y LICENCIAMIENTO	\$586.890,00	\$176.067,00	\$176.067,00	\$176.067,00
HARDWARE PARA ALOJAMIENTO DE SOFTWARE		\$240.000,00	\$240.000,00	\$240.000,00
TOTAL	\$2.543.190,00	\$416.067,00	\$416.067,00	\$416.067,00

Tabla 15 Paquete de Software y detalle de costos

Fuente: EPMMQ Dirección de Tecnología

2.2.2.3 MANTENIMIENTO DE MATERIAL RODANTE

El mantenimiento de material rodante forma parte de uno de los componentes más importantes del servicio metro en las dos opciones de contratación será un rubro externalizado, que tiene relación directa con la disponibilidad del equipo para poder brindar el servicio.

Para determinar el presupuesto que demandaría el mantenimiento de material rodante se utilizó la información derivada del análisis del estudio de GSD PLUS “Estructuración del modelo tarifario del sistema metropolitano de transporte público de pasajeros de Quito (Producto 1)” y el análisis entregado por CAF, para los primeros 10 años de operación de la PLMQ.

Las dos referencias analíticas determinan un valor de costo de mantenimiento de los trenes metro para la unidad Kilómetro recorrido, es decir, el costo total de los trenes del metro de Quito.

De acuerdo con el análisis de mantenimiento entregado por CAF, el valor referencial es de \$0.86 por km-recorrido, se le adiciona un 20% de fungibles y consumibles al mantenedor externo obteniendo un valor de \$1.032 (km-tren recorrido).

CAF (costo km-tren recorrido)	\$ 0,86
Porcentaje de fungibles y consumibles	20%
Total costo km-tren recorrido	\$1.032

Tabla 16 Costos de Mantenimiento

Fuente: CAF y consultor Externo elaboración de: Gerencia de Operaciones.

El valor referencial del constructor de los trenes fue ajustado, llevando en consideración experiencias en mantenimiento de flotas transporte público, que reflejan que en el rubro mantenimiento de flota nueva puede ser peligroso subdimensionar los requerimientos.

El valor promedio determinado se aplica al número de Kilómetros de operación establecidos en el plan operacional para la fase de pre- operación y operación comercial. Los kilómetros por operarse en la etapa comercial fueron derivados del plan operacional considerando establecido en función de los niveles de servicio requeridos.

El rubro comprende mano de obra, repuestos, consumibles, fungibles, herramienta menor y vehículos auxiliares.

El costo por km de mantenimiento del material rodante durante la etapa de pre-operación y operación comercial es el resultado de los kilómetros calculados por el valor de \$1.032 que es costo km-tren recorrido es el siguiente:

COSTOS DE MANTENIMIENTO MATERIAL RODANTE	PREOPERACIÓN	Año 1	Año 2	Año 3
COSTO DE MTO MATERIAL RODANTE POR KM	\$ 1.032	\$1.032	\$ 1.032	\$ 1.032
KILOMETROS RECORRIDOS	1'130.460	2'713.152	2'731.898	2'731.898
COSTO DE MTO MATERIAL RODANTE ANUAL	\$1.166.655,55	\$2.799.973,33	\$2.819.318,67	\$2.819.318,67

Tabla 17 Costos de Mantenimiento Material Rodante

Fuente CAF y consultor Externo elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.2.4 MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA

Se prevé el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de señalización ferroviaria instalada a lo largo del túnel, talleres y cocheras de la PLMQ. (Se toma como referencia del POA 2021 el rubro comprende mano de obra, repuestos, consumibles, fungibles, herramienta menor y vehículos auxiliares.

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Mtto Señalización Ferroviaria	\$421.288	\$1.263.865	\$1.295.461	\$1.327.848

Tabla 18 Costos de Señalización Ferroviaria

Fuente POA 2021 EPMMQ elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE ENERGÍA DE TRACCIÓN

Se prevé el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de energía de tracción que comprende las subestaciones de tracción, línea aérea, sistema de electrificación y todos los elementos que comprenden el sistema de energía de la PLMQ. (Se toma como referencia del POA 2021 el rubro Mantenimiento de los sistemas de Energía (subestaciones de Tracción, Distribución y electrificación de la PLMQ, adicionalmente se considera mano de obra, repuestos, consumibles, fungibles, herramienta menor y vehículos auxiliares, para cubrir el costo de este mantenimiento).

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Mtto Sistema de Energía de tracción	\$624.248	\$1.872.742	\$1.919.561	\$1.967.550

Tabla 19 Costos de Mantenimiento de Energía de Tracción
Fuente POA 2021elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

Conforme lo indicado en el numeral 2.2., se requiere realizar contratos adicionales para no sobrepasar el monto establecido por subcontratación de la LOSNCP, a continuación, se detalla el presupuesto referencial de los componentes restantes:

2.2.2.5 MANTENIMIENTO DE ESTACIONES E INFRAESTRUCTURA

2.2.2.5.1 Mantenimiento de Estaciones

El mantenimiento de las 15 estaciones de la Primera Línea del Metro de Quito corresponde a escaleras, ascensores, andenes (energía y telecomunicaciones), cuartos de la estación, taquillas, gradas de emergencia; además, reposición de elementos como vidrios, focos, lámparas, cerámicas, porcelanatos.

DESCRIPCIÓN	VALOR
Costo por estaciones ascensores y escaleras	\$ 626.720,00
Costo por estaciones ascensores y escaleras	\$ 482.638,00
PROMEDIO COSTO MTTO ESTACIONES ASCENSORES Y ESCALERAS	\$ 554.679,00
Costo estimado por Reposición de elementos (vidrios, focos, lámparas, cerámicas, porcelanatos, entre otros)	\$ 150.000,00
COSTO DE MANTENIMIENTO ESTACIONES	\$ 704.679,00

Tabla 20 Costos de mantenimiento de estaciones

2.2.2.5.2 Mantenimiento de Infraestructura

Incluye el mantenimiento de Talleres y Cocheras (playa de vías: 24 vías más una de prueba sobre balasto, Oficinas PCC, Subestación Eléctrica, Naves de PTC, Edificio Administrativo) túnel con instalaciones y pozos, y la superestructura de la vía del túnel.

Se considerará mantenimientos rutinarios, como auscultación, medidas y nivelaciones, así como sello de fisuras, para esto se consideró un rubro basado en cuadrillas tipo para el monitoreo de infraestructura y los siguientes subsistemas: protección contra incendios, ventilación y pozos de bombeo.

El costo base considerado para este rubro se obtiene de la consultoría de Deloitte y GSD plus, se promedia un costo por KM de \$1,50. El rubro comprende mano de obra, repuestos, consumibles, fungibles, herramienta menor y vehículos auxiliares.

KILOMETROS DE OPERACIÓN	PREOPERACIÓN	Año 1	Año 2	Año 3
KILÓMETROS OPERADOS AL AÑO	1.130.480	2.713.152	2.731.898	2.731.898

Tabla 21 Estimación de kilómetros

COSTOS DE MANTENIMIENTO INFRAESTRUCTURA	PREOPERACIÓN	Año 1	Año 2	Año 3
COSTO DE MTTO INFRAESTRUCTURA POR KM	\$1,50	\$1,50	\$1,50	\$1,50
COSTO DE MTTO INFRAESTRUCTURA	\$1.695.720	\$4.069.729	\$4.097.847	\$4.097.847

Tabla 22 Costos de Mantenimiento de Infraestructura

2.2.2.6 MANTENIMIENTO DE TELECOMUNICACIONES

Se prevé el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de telecomunicaciones incluye la red interna propia (hardware en cada uno de los PCL y PCC) existente en estaciones, talleres y cocheras de la PLMQ. Se toma como referencia del POA 2021 el rubro comprende mano de obra, repuestos, consumibles, fungibles, herramienta menor y vehículos auxiliares.

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Mtto Telecomunicaciones	\$286.771	\$860.312	\$881.819	\$903.865

Tabla 23 Mantenimiento de Telecomunicaciones

Fuente: POA 2021 EPMMQ Elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.2.7 LIMPIEZA

Este rubro se refiere a la limpieza no técnica de las instalaciones y del material rodante.

Modelo extraído del producto de Consultoría “Estructuración del modelo tarifario del Sistema Metropolitano de transporte público de pasajeros de Quito (Producto 1)”; en el desglose se realizaron ciertos reajustes referenciales con los siguientes datos:

Datos Generales	Unidad	Valor
Número de Estaciones	Unidad	15
Número de Trenes	Unidad	18
Costo de Limpieza por Tren Año (Fuente GSD)	USD-tren-año	\$ 2.341,00
Contrato de Limpieza Trenes	USD	\$ 402.138,00
Porcentaje de Cargas Sociales	%	33%
Costo Anual de Materiales, Herramientas, Utensilios de Limpieza	USD	\$ 4.750,00

Tabla 24 Costos de Limpieza

Fuente: GSD y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

Este presupuesto referencial puede variar dependiendo del ajuste en los horarios y en los turnos del personal.

Descripción	Valor
Costo Anual de Limpieza Trenes (Fuente GSD)	\$ 402.138,00
Costo Anual de Limpieza Estaciones	\$ 1.254.456,00
Costo Anual de Materiales, herramientas, utensilios de limpieza, etc.	\$ 54.750,00
TOTAL ANUAL	\$ 1.711.344,00

Tabla 25 Costos de Limpieza
Fuente y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

El desglose por año se establece de la siguiente manera:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Limpieza	\$855.672	\$1.711.344	\$1.731.880	\$1.752.663

Tabla 26 Costos de Limpieza
Fuente y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.2.8 SEGURIDAD CIVIL

Corresponde al costo de seguridad de las estaciones y cocheras. Los flujos de dinero de esta partida son los siguientes:

Se incluye la instalación de 56 puntos de seguridad físicos y 186 puntos de seguridad electrónica.

RESUMEN		TOTAL
1	Costo Puntos de Seguridad Físicos	\$ 1.814.400,00
2	Costo Puntos de Seguridad Electrónicos	\$ 1.104.840,00
TOTAL		\$ 2.919.240,00

Tabla 27 Costos de Seguridad Civil
Fuente y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Seguridad Civil	\$1.459.620	\$2.919.240	\$2.954.271	\$2.989.722

Tabla 28 Costos de Seguridad Civil
Fuente y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.2.9 SISTEMA DE COMUNICACIONES DE EMERGENCIA

En cuanto al servicio de operación, destinado para la gestión de las comunicaciones de emergencias con las distintas autoridades competentes, Bomberos, Policía Nacional, etc., se requiere un monto para la implementación de radios de comunicación local, con el siguiente desglose:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
SIST. DE COMUNICACIONES DE EMERGENCIA	\$500.000	\$500.000	\$0	\$0

Tabla 29 Costos de Sistema de Telecomunicaciones de Emergencia
Fuente: POA 2021 EPMMQ elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.2.10 ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN

Esta partida agrupa los distintos gastos necesarios para capacitar al personal directivo y operativo que cumpla las funciones principales de administración y supervisión de los contratos que lleven a cabo la operación y el mantenimiento de la PLMQ, con el siguiente flujo de dinero asignado a esta partida:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Adiestramiento y Capacitación	50.000	\$100.000	\$101.200	\$102.414

Tabla 30 Costos de Adiestramiento y Capacitación
Fuente: Gerencia de Operaciones EPMMQ

Este rubro tiene un incremento anual por IPC de 1.20% cada año.

2.2.2.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Agrupa todos los costos asociados a los planes de prevención y mitigación de impactos derivados de la operación del Metro, incluyendo: plan de seguridad Industrial y salud ocupacional; plan de contingencias y respuesta a emergencia; plan de relaciones comunitarias; plan de capacitación ambiental; plan de manejo de desechos; plan de monitoreo y seguimiento; y, capacitación ambiental, social, SISO y metro cultura. La asignación presupuestaria para estos rubros es el siguiente:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Plan de Manejo Ambiental	\$365.342	\$878.730	\$860.405	\$877.613

Tabla 31 Costos Plan de Manejo Ambiental
Fuente: GRSA EPMMQ

2.2.2.12 CERTIFICACION UNE E ISO

Certificará los procesos relacionados con la prestación del servicio, a partir del año 1 y las auditorías en los años 2 y 3; para el mantenimiento de dicha certificación:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Certificación ISO		\$177.500	\$50.000	\$50.000

Tabla 32 Costos de Certificación UNE e ISO
Fuente y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.2.13 SEGUROS

Se refiere a los costos propios generados por la explotación del servicio. Los seguros generados por actos antivandálicos sobre la línea, material rodante y bienes. Las estimaciones son referenciales y son con base a la explotación y operación del sistema (datos tomados de Deloitte).

Los seguros comprenden:

SEGUROS
Responsabilidad Civil
Trenes y maquinaria
Vehículos auxiliares
Incendio y líneas Aliadas
Equipo electrónico
Robo, Asalto, hurto
TOTAL

Tabla 33 Detalle de Seguros
Fuente: Consultoría Deloitte

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Seguros de bienes	\$1.896.366	\$3.792.732	\$3.838.245	\$3.884.304

Tabla 34 Costos de Seguros de Bienes
Fuente: Deloitte y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

El presupuesto referencial contra el vandalismo para las estaciones y para los trenes también está considerado, y se desglose en lo siguiente:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Seguros responsabilidad civil y vandalismo	\$138.197	\$426.395	\$431.511	\$436.690

Tabla 35 Costos de Seguros de responsabilidad civil y vandalismo
Fuente: Deloitte y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.2.14 FISCALIZACIÓN

Conforme con la planificación de la EPMMQ, en el caso se contrate los servicios de operación y mantenimiento se prevé la contratación de una fiscalización. La fiscalización únicamente se contratará cuando la modalidad de gestión sea por contratación de servicios, misma que cumpliría las siguientes funciones: supervisión de los niveles de servicio y KPI'S; medición de la percepción de usuarios en relación al servicio de operación y mantenimiento de la PLMQ; control del cumplimiento de la ejecución del contrato de operación y mantenimiento; supervisión integral de todas las condiciones del contrato de operación & mantenimiento y contratos adicionales; entre otras; que llevarán a cabo la explotación de la PLMQ; con la finalidad del control sobre los contratos que administre directamente la EPMMQ, este rubro comprende el siguiente desglose:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Fiscalización	\$262.007	\$998.229	\$1.010.008	\$1.021.929

Tabla 36 Costos de fiscalización

Fuente: Deloitte y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.2.15 SERVICIO DE PAGO DE ENERGÍA DE TRACCIÓN Y AUXILIAR

El rubro de pago de servicios generales lo realizará la empresa, compuesto por el consumo de energía de tracción más el consumo de sistemas y estaciones; con una referencia desglosada de la siguiente manera:

DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD
Consumo de Energía de Tracción Por Tren Kilómetro	16,2	kwh/Tren-km
Costo de la Energía de Tracción	0,0662	USD/kwh
Número de Meses de Preoperación	6	meses
Costo de la Energía auxiliar [% consumo tracción]	35%	

Tabla 37 Detalle de consumo de energía

Fuente IKONS y Deloitte y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

ENERGÍA DE TRACCIÓN	PREOPERACIÓN	Año 1	Año 2	Año 3
KILÓMETROS OPERADOS AL AÑO	1.356.576	2.713.152	2.731.898	2.731.898
COSTO ENERGÍA TRACCIÓN	\$1.212.372	\$2.909.693	\$2.929.797	\$2.929.797
Costo de energía auxiliar	\$424.330	\$1.018.393	\$1.025.429	\$1.025.429

Tabla 38 Costos de energía de tracción

Fuente IKONS y Deloitte y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.2.16 GASTOS GENERALES

Los gastos generales son aquellos que, por su naturaleza, no se pueden asignar directamente a un elemento concreto del proyecto, pues se trata de gastos incurridos en compras de materiales como, por ejemplo: papelería, insumos menores o pagos ocasionales o emergentes no relacionados directamente con la operación de la organización.

Dentro de los gastos generales, conforme a la Norma General de Control Interno de la Contraloría General del Estado, se determinan los siguientes costos dentro del presupuesto referencial de servicios:

2.2.2.16.1 Costos indirectos.

Son los gastos generales en que incurre el prestador del servicio, tanto en sus oficinas como en el sitio de la prestación del servicio, no atribuibles a una tarea en particular, pero necesarios para efectuar los trabajos en general, por su naturaleza no se los puede imputar directamente a un rubro determinado y deben prorratearse. Dentro de éstos se tiene: salarios y prestaciones legales del personal directivo, técnico y administrativo de la empresa, depreciación, mantenimiento, alquileres y seguros de edificios, bodegas, predios, etc.; alquiler u operación y

depreciación de vehículos o equipos de apoyo, de oficina, gastos de oficina, garantías y financiamiento.

Para calcular estos costos, la administración debe suponer la organización que una empresa operadora, requerirá para llevar a cabo la obra adecuadamente y sobre la base en esa condición, para el efecto los costos indirectos corresponden al 2.3% del costo total anual de operación, antes de utilidad del operador

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Gastos Generales	\$933.353	\$944.087	\$954.944	\$965.925

Tabla 39 Costos Gastos Generales

Fuente: EPMMQ y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.2.16.2 UTILIDAD

Para la estimación de la utilidad del Operador, se ha revisado los modelamientos financieros de presentados por las empresas IKONS y DELOITTE, en los cuales se identificó una Tasa Interna de Retorno (TIR) que bordea el 15%.

Con esta consideración, se procedió a estimar la utilidad para el proyecto para 6 meses de pre-operación y 3 años de operación utilizando este porcentaje, sobre el total de costos del proyecto, excluyendo los rubros en donde no participará la Operador como proveedor:

- Energía de Tracción
- Energía Auxiliar
- Gastos Generales

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Utilidad	\$2.517.812	\$5.606.215	\$5.573.935	\$5.634.875

Tabla 40 Utilidad

Fuente y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.2.17 RESUMEN DE COSTOS DE LA OPCIÓN 1

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Personal Operador	4.192.479,00	12.403.738,67	12.550.630,43	12.699.282,89
Software y licenciamiento	2.543.190,00	416.067,00	416.067,00	416.067,00
Energía de tracción	1.212.372,00	2.909.693,00	2.929.797,00	2.929.797,00
Energía auxiliar	424.330,00	1.018.393,00	1.025.429,00	1.025.429,00
Mtto Material Rodante*	1.166.655,55	2.799.973,33	2.819.318,67	2.819.318,67
Mtto Infraestructura y Sistemas*	2.048.060,00	4.774.408,00	4.802.526,00	4.802.526,00
Mtto Telecomunicaciones*	286.771,00	860.312,00	881.819,00	903.865,00
Mtto Sistema Energía Tracción*	624.248,00	1.872.742,00	1.919.561,00	1.967.550,00

Mtto. Señalización Ferroviaria*	421.288,00	1.263.865,00	1.295.461,00	1.327.848,00
Limpieza	855.672,00	1.711.344,00	1.731.880,00	1.752.663,00
Seguros responsabilidad civil y vandalismo	138.197,00	426.395,00	431.511,00	436.690,00
Seguros de bienes (infraestructura, material rodante, sistemas)	1.896.366,00	3.792.732,00	3.838.245,00	3.884.304,00
Seguridad Civil	1.459.620,00	2.919.240,00	2.954.271,00	2.989.722,00
Fiscalización y Gerencia Operacional	262.007,00	998.229,00	1.010.008,00	1.021.929,00
Gastos Generales	933.353,00	944.087,00	954.944,00	965.925,00
Adiestramiento y Capacitación	50.000,00	100.000,00	101.200,00	102.414,00
Sistema de comunicaciones de emergencia	500.000,00	500.000,00		
Plan de Manejo Ambiental	365.342,00	878.730,00	860.405,00	877.613,00
Certificación UNE e ISO		177.500,00	50.000,00	50.000,00
Total Anual	19.379.950,54	40.767.449,00	40.573.073,09	40.972.945,56
Utilidad (15%)	2.521.484,33	5.384.291,40	5.349.435,46	5.407.769,18
IVA	1.710.494,23	3.290.354,80	3.248.099,84	3.276.928,28
TOTAL	23.611.929,09	49.442.095,20	49.170.608,40	49.657.643,02

Tabla 41 Resumen de Costo Opción 1

Fuente Gerencia de Operaciones EPMMQ

*: Se están realizando estudios de mercado para validar los presupuestos referenciales.

2.2.3 OPCIÓN 2: OPERACIÓN PROPIA CON ASISTENCIA TÉCNICA ESPECIALIZADA

2.2.3.1 NOMINA DEL PERSONAL

Para la operación propia con asistencia técnica se cuenta con el siguiente personal, cabe anotar que el personal actual está incluido en los puestos que a continuación se detallan:

RESUMEN	CANTIDAD	COSTO			
		PREOPERACIÓN	OPERACIÓN AÑO 1	OPERACIÓN AÑO 2	OPERACIÓN AÑO 3
PERSONAL DIRECTIVO	27	960.474,51	2.097.850,22	2.122.859,42	2.148.168,73
PERSONAL DE OPERACIÓN	358	3.209.147,74	6.317.488,36	6.393.298,22	6.470.017,80
PERSONAL DE MANTENIMIENTO	67	749.195,62	1.470.397,24	1.488.042,01	1.505.898,51
PERSONAL DE SEGURIDAD CIVIL Y VIGILANCIA	25	252.858,44	505.716,88	511.785,48	517.926,91
PERSONAL DE FISCALIZACIÓN	10	135.827,72	271.655,44	274.915,31	278.214,29
PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN	95	1.255.338,49	2.510.676,98	2.540.805,10	2.571.294,76
TOTAL	582	6.562.842,52	13.173.785,11	13.331.705,53	13.491.521,00

Tabla 42 Detalle de Nomina de Personal

Fuente Gerencia de Operaciones EPMMQ

El costo de la actual nómina del metro es la siguiente:

RESUMEN	CANTIDAD	COSTO			
		PREOPERACIÓN	OPERACIÓN AÑO 1	OPERACIÓN AÑO 2	OPERACIÓN AÑO 3
NOMINA METRO	107	\$1.835.757,28	\$3.671.514,57	\$3.715.572,74	\$3.760.159,62

Tabla 43 Costo de Detalle de Nomina Metro

Conforme con lo descrito en el numeral 2.2 de la opción 2 se realizará los siguientes contratos adicionales:

2.2.3.2 ASISTENCIA TÉCNICA

En el caso que la operación sea efectuada por Metro de Quito, se requiere un asesoramiento técnico que acompañe a los profesionales de Metro de Quito en la fase preoperacional y luego por al menos los tres primeros años de operación. Con base en proyectos desarrollados en otras partes del mundo, como por ejemplo Panamá, se estima que este costo debiera estar entre 4 y 5 millones de dólares anuales. Para efectos del CPP, se ha estimado un costo de 4,5 millones de dólares durante los dos primeros años de operación más un costo de 2,25 millones de dólares para la fase de pre-operación. Por lo tanto, los flujos asociados a esta partida son los siguientes:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Asesoramiento técnico	\$2.250.000	\$4.500.000	\$4.505.175	\$4.510.356

Tabla 44 Costo Asistencia Técnica

Fuente: IKONS ATN ECUADOR elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.3.3 SOFTWARE Y LICENCIAMIENTO

Descripción del rubro establecido en el numeral 2.2.2.2.

SOFTWARE / MODULOS	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
TOTAL	\$2.543.190,00	\$416.067,00	\$416.067,00	\$416.067,00

Tabla 45 Costo de Software y Licenciamiento

Fuente: EPMMQ Dirección de Tecnología

2.2.3.4 MANTENIMIENTO DE MATERIAL RODANTE

Descripción del rubro prevista en el numeral 2.2.2.3; con el siguiente desglose:

COSTOS DE MANTENIMIENTO MATAERIAL RODANTE	PREOPERACIÓN	Año 1	Año 2	Año 3
COSTO DE MTTO MATAERIAL RODANTE POR KM	\$ 1.032	\$ 1.032	\$ 1.032	\$ 1.032
COSTO DE MTTO MATERIAL RODANTE ANUAL	\$1.166.655,55	\$2.799.973,33	\$2.819.318,67	\$2.819.318,67

Tabla 46 Mantenimiento de Material Rodante

Fuente: CAF y consultor Externo elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

Los kilómetros por operarse en la etapa comercial fueron derivados del plan operacional establecido en función de los niveles de servicio requeridos.

El rubro comprende mano de obra, repuestos, consumibles, fungibles, herramienta menor y vehículos auxiliares.

2.2.3.5 MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA

Descripción del rubro del numeral 2.2.2.4. con el siguiente desglose:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Mtto Señalización Ferroviaria	\$421.288	\$1.263.865	\$1.295.461	\$1.327.848

Tabla 47 Costos de Mantenimiento de Señalización Ferroviaria

Fuente POA 2021 EPMMQ elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

El rubro comprende mano de obra, repuestos, consumibles, fungibles, herramienta menor y vehículos auxiliares.

2.2.3.6 MANTENIMIENTO DE SIST. ENERGIA DE TRACCIÓN

Descripción del rubro del numeral 2.2.2.5. con el siguiente desglose:

	PREOPERACIÓN	Año 1	Año 2	Año 3
MANTENIMIENTO DE SIST. ENERGIA DE TRACCIÓN	\$624.248,00	\$1.872.742,00	\$1.919.561,00	\$1.967.550,00

Tabla 48 Costos de Mantenimiento de Sist. Energía de Tracción

Fuente POA 2021 EPMMQ elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

El rubro comprende mano de obra, repuestos, consumibles, fungibles, herramienta menor y vehículos auxiliares.

2.2.3.7 MANTENIMIENTO DE TELECOMUNICACIONES

Descripción del rubro del numeral 2.2.2.7. con el siguiente desglose:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Mtto Telecomunicaciones	\$286.771	\$860.312	\$881.819	\$903.865

Tabla 49 Costo de Mantenimiento de Telecomunicaciones

Fuente POA 2021 EPMMQ Elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

El rubro comprende mano de obra, repuestos, consumibles, fungibles, herramienta menor y vehículos auxiliares.

2.2.3.8 MANTENIMIENTO DE ESTACIONES E INFRAESTRUCTURA

Descripción del rubro del numeral 2.2.2.6. con el siguiente desglose:

	PREOPERACIÓN	Año 1	Año 2	Año 3
MTTO. INFRAESTRUCTURA, SISTEMA SY ESTACIONES	\$2.407.397	\$4.328.917	\$4.337.577	\$4.346.351

Tabla 50 Costos de Mantenimiento de Estaciones e Infraestructura

Fuente POA 2021 EPMMQ elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.3.9 LIMPIEZA

Descripción del rubro del numeral 2.2.2.8. con el siguiente desglose:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Limpieza	\$855.672	\$1.711.344	\$1.731.880	\$1.752.663

Tabla 51 Costos de Limpieza

Fuente y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.3.10 SEGURIDAD CIVIL

Descripción del rubro del numeral 2.2.2.9. con el siguiente desglose:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Seguridad Civil	\$1.459.620	\$2.919.240	\$2.954.271	\$2.989.722

Tabla 52 costos de Seguridad Civil

Fuente y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.3.11 SISTEMA DE COMUNICACIONES DE EMERGENCIA

Descripción del rubro del numeral 2.2.2.10. con el siguiente desglose:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
SISTEMA DE COMUNICACIONES DE EMERGENCIA	\$500.000	\$500.000		

Tabla 53 Costos de Sistema de Comunicaciones de Emergencia

Fuente POA 2021 EPMMQ elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.3.12 CONTROL DE GESTIÓN

Se realizará únicamente cuando el modelo de gestión se realice a través de operación es propia, se requiere un equipo que mida el desempeño de la operación de Metro de Quito, tanto en términos de eficiencia en costos, como en su relación con la comunidad, la experiencia del usuario y la relación con los otros organismos públicos. El flujo anual de remuneraciones de este equipo es el siguiente:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Control de Gestión	\$111.286	\$434.197	\$439.285	\$444.434

Tabla 54 Costo de Control de Gestión

Fuente: IKONS ATN ECUADOR elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.3.13 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Descripción del rubro del numeral 2.2.2.12. con el siguiente desglose:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Plan de Manejo Ambiental	\$365.342	\$878.730	\$860.405	\$877.613

Tabla 55 Costos de Plan de Manejo Ambiental

Fuente: GRSA EPMMQ Elaboración: GRSA EPMMQ

2.2.3.14 CERTIFICACION UNE E ISO

Descripción del rubro del numeral 2.2.2.13. con el siguiente desglose:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Certificación UNE e ISO		\$177.500	\$50.000	\$50.000

Tabla 56 Costos de Certificación UNE e ISO

Fuente y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.3.15 SEGUROS

Descripción del rubro del numeral 2.2.2.14. con el siguiente desglose:

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Seguros de bienes	\$1.896.366	\$3.792.732	\$3.838.245	\$3.884.304

Tabla 57 Costos de Seguros de Bienes

RUBRO	PREOPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Seguros responsabilidad civil y vandalismo	\$138.197	\$426.395	\$431.511	\$436.690

Tabla 58 Costos de Seguros responsabilidad civil y vandalismo

Fuente: Deloitte elaboración Gerencia Operación EPMMQ

2.2.3.16 SERVICIO DE PAGO DE ENERGÍA DE TRACCIÓN Y AUXILIAR

Descripción del rubro del numeral 2.2.2.16. con el siguiente desglose:

ENERGÍA DE TRACCIÓN	PREOPERACIÓN	Año 1	Año 2	Año 3
KILÓMETROS OPERADOS AL AÑO	1.356.576	2.713.152	2.731.898	2.731.898
COSTO ENERGÍA TRACCIÓN	\$1.212.372	\$2.909.693	\$2.929.797	\$2.929.797
Costo de energía auxiliar	\$424.330	\$1.018.393	\$1.025.429	\$1.025.429

Tabla 59 Costos de Servicio de Pago de Energía de Tracción y Auxiliar

Fuente: IKONS ATN ECUADOR y elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

2.2.3.17 RESUMEN DE COSTOS DE LA OPCIÓN 2

RUBRO	PREOPERAC IÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Nómina personal Metro	\$ 4.727.085	\$ 9.502.271	\$ 9.616.133	\$ 9.731.361
Mantenimiento Estaciones*	\$ 493.275	\$ 500.674	\$ 508.185	\$ 515.807
Mantenimiento Mat. Rodante*	\$ 1.166.656	\$ 2.799.973	\$ 2.819.319	\$ 2.819.319
Mantenimiento Señalización Ferroviaria*	\$ 421.288	\$ 1.263.865	\$ 1.295.461	\$ 1.327.848
Mantenimiento Sist. Energía de Tracción*	\$ 624.248	\$ 1.872.742	\$ 1.919.561	\$ 1.967.550
Mantenimiento de vía *	\$ 500.000	\$ 1.000.000	\$ 1.001.150	\$ 1.002.301
Mtto Infraestructura, Sistemas*	\$ 6.563.288	\$ 984.493	\$ 959.597	\$ 1.391.470

Mtto.Telecomunicaciones*	\$ 286.771	\$ 860.312	\$ 881.819	\$ 903.865
Control de Gestión	\$ 111.286	\$ 434.197	\$ 439.285	\$ 444.434
Asesoramiento Técnico	\$ 2.250.000	\$ 4.500.000	\$ 4.505.175	\$ 4.510.356
Sistema de Comunicaciones de Emergencia	\$ 500.000	\$ 500.000		
Plan de manejo ambiental	\$ 365.342	\$ 878.730	\$ 860.405	\$ 877.613
Certificación UNE e ISO		\$ 177.500	\$ 50.000	\$ 50.000
Seguros de Bienes	\$ 1.896.366	\$ 3.792.732	\$ 3.838.245	\$ 3.884.304
Seguros responsabilidad civil y vandalismo	\$ 138.197	\$ 426.395	\$ 431.511	\$ 436.690
Software y licenciamiento	\$ 2.543.190	\$ 416.067	\$ 416.067	\$ 416.067
Energía de tracción	\$ 1.212.372	\$ 2.909.693	\$ 2.929.797	\$ 2.929.797
Energía auxiliar	\$ 407.357	\$ 1.018.393	\$ 1.025.429	\$ 1.025.429
Limpieza	\$ 855.672	\$ 1.711.344	\$ 1.731.880	\$ 1.752.663
Seguridad Civil	\$ 1.459.620	\$ 2.919.240	\$ 2.954.271	\$ 2.989.722
Costos indirectos	\$ 887.736	\$ 932.123	\$ 978.729	\$ 1.027.666
SUBTOTAL	\$ 27.409.750	\$ 39.400.745	\$ 39.162.018	\$ 40.004.263
IVA	\$ 2.571.550	\$ 3.370.515	\$ 3.324.810	\$ 3.404.115
COSTO TOTAL	\$ 29.981.300	\$ 42.771.259	\$ 42.486.829	\$ 43.408.377

Tabla 60 Resumen de Costos de la Opción 2

Fuente: Gerencia de Operaciones EPMMQ elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

* Se están realizando estudios de mercado para validar los presupuestos referenciales.

Un rubro que no se incluyó en ninguna de las dos alternativas corresponde a los costos relacionados con las campañas comunicacionales de buen uso del servicio (cultura metro) y posibles descuentos que se realicen a usuarios (días de operación comercial sin cobro de tarifa) como parte de estas campañas. Este rubro podrá ser financiado con los ingresos no operacionales que se generen en el sistema.

3 CONCLUSIONES

La tabla de resumen del presupuesto referencial, con un plazo de 3.5 años:

MODELO DE GESTIÓN	PRESUPUESTO TOTAL
ALTERNATIVA 1 CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	\$ 171.882.272,00
ALTERNATIVA 2 OPERACIÓN PROPIA CON ASESORAMIENTO TÉCNICO	\$ 158.647.768,00

Tabla 61 Presupuesto Referencial

Fuente: Gerencia de Operaciones EPMMQ elaboración: Gerencia de Operaciones EPMMQ

- Para la contratación de servicios de operación y mantenimiento es necesario ajustar, ampliar y desarrollar estudios e información con un mayor nivel de detalle para la

elaboración de Términos de Referencia necesitando así un tiempo adicional para su desarrollo, lo que podría demorar la operación comercial del servicio, en comparación a la contratación de una operación propia con asesoramiento técnico en donde se optimiza el tiempo para la operación comercial, mientras se ejecutan los procesos propios de la empresa como la recepción de obra, material rodante y sistemas.

- En la alternativa de la contratación de una operación propia con asesoramiento técnico se evidencia una eficiencia en los costos asociados y la opción de utilizar de manera directa la mano de obra nacional calificada. Además, que en esta alternativa prima la utilidad social que el servicio de transporte representa, en comparación con la contratación de servicios de operación y mantenimiento donde el operador buscará tener un valor de utilidad por sus actividades y servicios prestados. Esto generaría costos adicionales que deberán ser cubiertos con aportes municipales.
- La alternativa de contratación de una operación propia con asesoramiento técnico cuenta con resultados exitosos a nivel de Latinoamérica (Panamá, Chile, entre otros), por lo cual es una opción viable y comprobada para la operación de la primera línea de metro, además, permitirá desarrollar capacidad y conocimiento para los Quiteños, crear nuevas competencias para la población que habita en la capital y crear nuevas fuentes de trabajo con eventual proyección internacional (exportación de conocimiento) de alta calidad.
- La alternativa de contratación de una operación propia con asesoramiento técnico requiere de un proceso de aprendizaje más extenso en comparación a la contratación de un operador, ya que demanda capacitar un mayor número de personal, además los procesos de capacitación deberán abarcar mayor cantidad de temas debido a la falta de conocimiento local en temas específicos de operación de la PLMQ, lo que implica, una ampliación del tiempo de pre - operación a 9 meses.
- En cualquiera de los casos, se requiere una reestructura completa de la EPMMQ, para pasar de ser una empresa administradora de un contrato de construcción de obra civil a una empresa operadora de un sistema de transporte subterráneo, además, del aporte municipal para cubrir los costos de operación puesto que los ingresos generados en la operación comercial no cubren todos los egresos, más aún en Preoperación que no se generan ingresos y se requieren incluso completar elementos que son fundamentales en la operación.
- Este es un análisis de costos que parte de un estudio exploratorio en el cual se toman aspectos generales de las necesidades para la operación de la PLMQ, considerando las condiciones e información existente en la empresa, basado en productos de consultorías contratadas por la Empresa Metro de Quito, por ello, para la elaboración de los estudios finales que permitan obtener los presupuestos referenciales para la contratación de los servicios contratados se deberá realizar los respectivos estudios previos y de mercado.

4 RECOMENDACIONES

- Partiendo de que las opciones descritas en el presente documento son viables desde el punto de vista técnico y legal, y además de las ventajas descritas en los párrafos anteriores, para cumplir con la Operación Comercial del Metro de Quito en el menor tiempo y con el menor costo, la alternativa es la operación propia a través de la contratación del servicio de operación propia con asesoramiento técnico internacional bajo el régimen especial de empresas públicas.
- Se deberá realizar la actualización y desglose de cada uno de los rubros con base a estudios de mercado, así como la incorporación de especificaciones técnicas que permitan dimensionar a detalle los recursos asignados para la alternativa seleccionada.

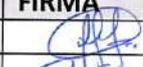
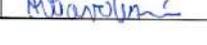
5 BIBLIOGRAFÍA

GSD PLUS, “Estructuración del modelo tarifario del Sistema Metropolitano de transporte público de pasajeros de Quito (Producto 1)”, 2017.

IKONS ATN ECUADOR, “Asesoría Técnica a la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito durante el proceso de selección del Operador de la Primera Línea del Metro de Quito y la firma del Contrato para la Operación y Mantenimiento de la PLMQ, (producto 1),2020.

DELOITTE, “Estructuración Técnica, Legal y Financiera del Contrato de Operación y Mantenimiento de la Primera Línea del Metro de Quito, 2019.

Estudio de Consultoría para la Estructuración de los escenarios de demanda en cada fase del proceso de operación de la primera Línea del Metro de Quito y del Mecanismo de Gestión para la Implementación del Subsistema Metro en el Sistema Integrado del Transporte del DMQ en sus distintas fases; A&C Consultores, 2020.

ROL	NOMBRE/CARGO	FIRMA
Elaborado por:	Jhonatan Bravo	
	Byron Domínguez	
	Santiago Gavilanes	
Colaboración GMQ	Gabriela Paz	
Revisado por:	Belén Suárez	
Aprobado por:	Álvaro Guzmán – Gerente de Operaciones	