Tabla de contenido

1. OBJETO....5
2. ASPECTOS GENERALES....5
2.1. Perspectiva económica....5
2.2. Perspectiva Técnica....12
2.2.1. Esquema institucional del equipo de supervisión del TransMiCable....13
2.3. Perspectiva regulatoria....13
3. ESTUDIO DE LA OFERTA....14
3.1. Perspectiva organizacional....14
3.2. Análisis financiero/económico del sector....15
4. ESTUDIO DE LA DEMANDA....16
4.1. Forma de adquirir el bien o servicio en el pasado....16
4.2. Forma de adquirir el bien o servicio por otras empresas....16
4.2.1. Metrocable de Medellín....17
4.2.2. Cableo Aéreo de Manizales....20
4.2.3. Mio Cable....21
4.2.4. Megacable Pereira....22
4.2.5. TransMiCable....23
4.2.6, Análisis tarifas....23
5. ANÁLISIS DE COSTOS Y/O PRECIOS PROMEDIO DEL SECTOR -COSTOS DE OPERACIÓN TRANSMICABLE....24
5.1. Costos de personal....24
5.2. Costos O&M,....25
5.3. Costos de adquisición de Normas....25
5.4. Costos de contenedores para almacenamiento de repuestos....26
5.5. Costo por láminas de seguridad para Cabinas....27
5.6. Costos de mantenimiento componente de infraestructura TransMiCable....28
5.6.1. Costos por servicios de mantenimiento de infraestructura....33
5.6.2. Costo de Mantenimiento a Equipos Sistema TransMiCable....34
5.7. Equipos e insumos de aseo....36
5.7.1. Insumos de aseo....37
5.8. Vigilancia de estaciones....38
5.9. Costo de gestión ambiental por recolección de residuos peligrosos....39
5.10. Costos de equipos de comunicación....39
5.10.1. Internet y telefonía TICS....39
5.10.2. Cámaras de seguridad y Central de monitoreo....40
5.10.3. Altavoces....41
5.11. Dotaciones regulares....43
5.12. Equipos de protección personal....43
5.13. Transporte....44
5.14. Costos capacitaciones SST y Primeros Auxilios para el personal....45
5.14.1. Costo convenio rescate en alturas....46
5.14.2. Primeros auxilios....46
5.14.3. Costos de inspecciones a elementos de seguridad....48
5.14.4. Costos vacunación personal....48
5.15. Mobiliario de oficina....48

5.15.1. Equipos 49
5.16. Costos servicios públicos sistema TransMiCable 49
5.16.1. Costos de electricidad CEM 49
5.16.2. Electricidad 50
5.16.3. Agua Potable y Alcantarillado 50
5.17. Centro de Control Operacional (CCO) 51
6. PLAZO DEL CONTRATO 51
7. PRESUPUESTO OFICIAL. 51
8. CONCLUSIONES 52

TABLAS

Tabla 1. Subsectores 5
Tabla 2. Variación anual de los ingresos y contribución por tipo de ingresos, según subsector de servicios Febrero 2023p / febrero 2022 6
Tabla 3. (IPC) ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR. Información marzo 2023 8
Tabla 4. IPC Variación y contribución mensual. Según divisiones de gasto. Marzo 2022 - 2023 8
Tabla 5. Distribución porcentual, variación absoluta y contribución a la variación de la población ocupada. según rama de actividad* Total nacional Marzo (2022 - 2023) .. 10
Tabla 6. Precio histórico del salario mínimo 11
Tabla 7. Clasificación CIIU 15
Tabla 8. resumen procesos de selección 16
Tabla 9. Especificaciones y Modelo del negocio Metrocable Medellín 17
Tabla 10. Especificaciones del modelo de Negocio 17
Tabla 11. Especificaciones y Modelo del negocio Cable Aéreo Manizales 20
Tabla 12. Especificaciones del modelo de Negocio 20
Tabla 13. Especificaciones y Modelo del negocio Mio Cable 21
Tabla 14. Especificaciones del modelo de Negocio 21
Tabla 15. Especificaciones y Modelo del negocio Megacable 22
Tabla 16. Especificaciones del modelo de Negocio 22
Tabla 1. Especificaciones y Modelo del negocio TransMiCable 23
Tabla 17. Resumen análisis tarifas cables aéreos 23
Tabla 19. Costo de personal 24
Tabla 2. Costos O&M, Loop 21 y Mantenimientos Mayores 25
Tabla 3. Estándares según regulación europea para instalaciones de Cables Aéreos 25
Tabla 4. Resumen de Costos Container 27
Tabla 5. Piezas de protección interna de cabinas del sistema TransMiCable. 28
Tabla 6 Insumos mantenimiento preventivo 29
Tabla 7 Insumos mantenimiento correctivo 31
Tabla 8. Servicios Técnicos complementarios 33
Tabla 9. Sistema Red Contra Incendio. 34
Tabla 10 Sistema Hidroneumático 34
Tabla 11 Sistema Eyección. 34
Tabla 12. Sistema de Ventilación y HVCA 35
Tabla 13 Sistema Andamios 35
Tabla 14. Sistema luminaria. 35
Tabla 15. Sistema Ascensor 35
Tabla 16. Sistema Medición y distribución. 35
Tabla *17. Equipos y herramientas de Aseo.* 36
Tabla 18. Costos mensuales Insumos Aseo 37
Tabla 19. Resumen costos de recolección residuos peligrosos 39
Tabla 20.Costos equipos de comunicación. 39

Tabla 21. Costos cámaras de seguridad y centro de monitoreo 40
Tabla 22. Costo sistema de altavoces y equipos de sala de eventos..... 41
Tabla 23. Costo Sistema PIP 42
Tabla 24. Costos mantenimiento insumos auditorio 42
Tabla 25. Valor Anual Mantenimiento..... 42
Tabla 26. Consolidado de Costos 42
Tabla 27. Costos dotaciones..... 43
Tabla 28. Costos Elementos de Protección Personal..... 43
Tabla 29. Relación de vehículos para soporte de actividades en el sistema Cable Aéreo. 44
Tabla 30. Mantenimiento asociado a los vehículos de soporte. 44
Tabla 31. Insumo Importe Gasolina..... 45
Tabla 32. Costos Capacitaciones..... 45
Tabla 33. Costo Convenio de alturas y adicionales..... 46
Tabla 34. Costos insumos que debe tener el botiquín tipo B...... 46
Tabla 35. Requisitos de dotación en las estaciones..... 47
Tabla 36. Costo Inspecciones a elementos de seguridad..... 48
Tabla 37. Costo vacunación personal que labora con agua residuales. 48
Tabla 38. Costos mobiliarios de oficina 49
Tabla 39. Costos equipos de oficina..... 49
Tabla 40. Costo Mensual Histórico de energía 50
Tabla 41. Consumo mensual energía regulada estaciones TransMiCable 2022..... 50
Tabla 42. Resumen consumo acueducto, alcantarillado y aseo estaciones TransMiCable 2022..... 51
Tabla 43. Cuadro anualidad 51

1. OBJETO

"La Operación del TransMiCable de Ciudad Bolívar".

2. ASPECTOS GENERALES

TRANSMILENIO S.A. es el Ente Gestor del Sistema Integrado de Transporte Público – SITP - de la ciudad de Bogotá, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 319 de 2006, el Decreto 486 de 2006, el Decreto 309 de 2009 y el Acuerdo 489 de 2012 , el cual tiene dentro de sus funciones principales: i) la planeación, gestión y control contractual del sistema; ii) el proceso de integración, evaluación y seguimiento de la operación; y iii) los procesos de selección necesarios para poner en marcha la migración del actual esquema de transporte público colectivo de la ciudad al Sistema Integrado de Transporte Público SITP.

2.1. Perspectiva económica

La actividad económica está dividida en sectores económicos. Cada sector se refiere a una parte de la actividad económica cuyos elementos tienen características comunes, guardan una unidad y se diferencian de otras agrupaciones. Su división se realiza de acuerdo con los procesos de producción que ocurren al interior de cada uno de ellos[1].

La economía clásica establece tres grandes sectores de la economía a saber:

- Sector primario o sector agropecuario
- Sector secundario o sector Industrial
- Sector terciario o sector de servicios

El sector analizado en el presente estudio se ubica dentro del sector terciario o de servicios el cual contempla actividades relacionadas con los servicios no productores o transformadores de bienes materiales. Generan servicios que se ofrecen para satisfacer las necesidades de cualquier población en el mundo. Entre los subsectores encontramos los siguientes:

Tabla 1. Subsectores

Sección	Sección/ División / Grupo / Clase CIIU Rev. 4 A.C.	Descripción
H	División 52	Almacenamiento y actividades complementarias al transporte
H	División 53	Correo y servicios de mensajería
I	División 56	Restaurantes, catering y bares
J	División 58	Actividades de edición
J	División 59, excepto Clase 5920	Producción de películas cinematográficas yprogramas de televisión
J	División 60 y Clase 6391	Actividades de programación y transmisión,agencias de noticias
J	División 61	Telecomunicaciones
J	División 62, División 63, excepto Clase 6391	Desarrollo de sistemas informáticos yprocesamiento de datos

[1] Fuente: Banco de la República

Sección	Sección/ División / Grupo / Clase CIIU Rev. 4 A.C.	Descripción
LN	Sección L. División 68Sección N. Divisiones 7710, 7729 y 7730	Inmobiliarias, alquiler de maquinaria y equipo
M	Divisiones 69, 70, 71, 72, Clase 7320, División 74	Actividades profesionales científicas y técnicas
M	Clase 7310	Publicidad
N	Divisiones 78, 80 y 81, excepto Clase 8130	Actividades de empleo, seguridad e investigación privada, servicios a edificios
N	Clase 8220	Actividades de centros de llamadas (Call center)
N	División 82, excepto clase 8220	Actividades administrativas y de apoyo de oficina yotras actividades, excepto call centers
P	Grupo 854	Educación superior privada
Q	Clase 8610	Salud humana privada con internación
Q	División 86 excepto clase 8610	Salud humana privada sin internación
S	Divisiones 90, 92, 93, 95 y 96	Otros servicios de entretenimiento y otros servicios

EVOLUCIÓN GENERAL DE LOS SUBSECTORES DE SERVICIOS[2]

Al realizar un comparativo de los ingresos nominales y su contribución por tipo de ingresos, según subsector de servicios (febrero 2023 / febrero 2022). Nos encontramos con que en febrero de 2023 diecisiete de los dieciocho subsectores de servicios presentaron variación positiva en los ingresos totales, en comparación con febrero de 2022, así:

Tabla 2. Variación anual de los ingresos y contribución por tipo de ingresos, según subsector de servicios Febrero 2023p / febrero 2022

Clasificación CIIU Rev. 4 A.C.			Ingresos nominales	Ingresos por servicios	Venta de Mercancías	Otros Ingresos
Sección	División	Descripción	Variación (%)		Contribución (PP)	
H	División 52	Almacenamiento y actividades complementarias al transporte	23,3	20,2	0,0	3,1
H	División 53	Correo y servicios de mensajería	-5,1	-4,2	-0,1	-0,9
I	División 56	Restaurantes, catering y bares	21,3	18,7	2,4	0,2
J	División 58	Actividades de edición	3,5	1,8	2,5	-0,8
J	División 59, excepto Clase 5920	Producción de películas cinematográficas y programas de televisión	25,5	15,1	7,3	3,1
J	División 60 y Clase 6391	Actividades de programación y transmisión, agencias de noticias	11,1	8,5	0,0	2,6
J	División 61	Telecomunicaciones	3,7	2,1	2,8	-1,2
J	División 62, División 63, excepto Clase 6391	Desarrollo de sistemas informáticos y procesamiento de datos	13,1	14,4	-1,3	0,0
LN	Sección L. División 68 Sección N. Divisiones 7710, 7729 y 7730	Inmobiliarias, alquiler de maquinaria y equipo	18,6	17,0	0,9	0,7
M	Divisiones 69, 70, 71, 72, Clase 7320, División 74	Actividades profesionales científicas y técnicas	8,7	8,6	0,02	0,0
M	Clase 7310	Publicidad	12,7	14,0	-0,1	-1,1
N	Divisiones 78, 80 y 81, excepto Clase 8130	Actividades de empleo, seguridad e investigación privada, servicios a edificios	13,9	13,8	-0,1	0,2
N	Clase 8220	Actividades de centros de llamadas (Call center)	16,2	15,8	0,0	0,5
N	División 82 excepto Clase 8220	Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades, excepto call center	18,2	18,6	-0,1	-0,2
P	Grupo 854	Educación superior privada	8,8	7,5	0,0	1,3
Q	Clase 8610	Salud humana privada con internación	16,3	16,5	-0,1	0,0
Q	División 86 excepto Clase 8610	Salud humana privada sin internación	6,8	7,3	-0,6	0,05
S	Divisiones 90, 92, 93, 95 y 96	Otros servicios de entretenimiento y otros servicios	16,9	13,9	2,2	0,8

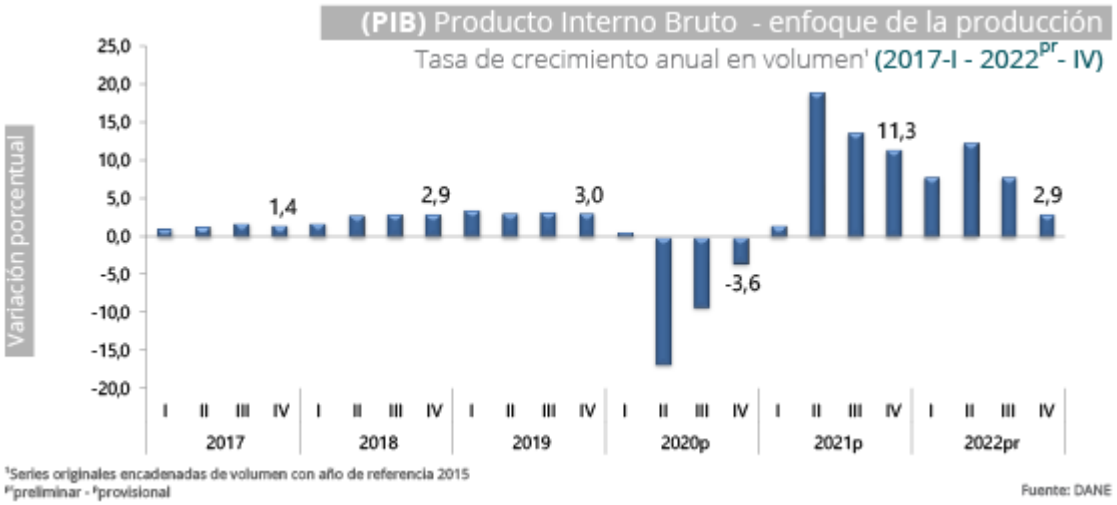
Fuente: DANE, Secretaría Distrital de Desarrollo Económico (Convenio 654 de 2022) – EMSB
p Cifra provisional
(PP) Puntos porcentuales

[2] Fuente: DANE. ENCUESTA MENSUAL DE SERVICIOS. 19 de abril de 2023. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/emsb/boletin-EMSB-febrero-2023.pdf

Nota: por aproximación decimal, se puede presentar diferencia en la suma de las contribuciones frente a la variación total.

Información IV trimestre 2022

El Producto Interno Bruto crece 7,5% en el año 2022 respecto al año 2021p.[3]



Las actividades económicas que más contribuyen a la dinámica del valor agregado son:

- Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida crece 10,7% (contribuye 2,1 puntos porcentuales a la variación anual).
- Industrias manufactureras crece 9,8% (contribuye 1,2 puntos porcentuales a la variación anual).
- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; Actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio crece 37,9%.

En el cuarto trimestre de 2022pr, el Producto Interno Bruto en su serie original, crece 2,9% respecto al mismo periodo de 2021pr. Las actividades económicas que más contribuyen a la dinámica del valor agregado son:

- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; Actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio crece 40,5% (contribuye 1,3 puntos porcentuales a la variación anual).
- Actividades financieras y de seguros crece 8,4% (contribuye 0,4 puntos porcentuales a la variación anual).
- Industrias manufactureras crece 2,7% (contribuye 0,3 puntos porcentuales a la variación anual).

[3] Fuente: DANE. PIB. Producto Interno Bruto -PIB- nacional trimestral. Información actualizada el 15 de febrero de 2023. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/pib-informacion-tecnica

Tabla 3. (IPC) ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR. Información marzo 2023

(IPC) Índice de Precios al Consumidor

Variación mensual, año corrido y anual - Total nacional - 2022 - 2023 (marzo)

IPC	Marzo					
	Variación Mensual		Variación Año corrido		Variación Anual	
	2023	2022	2023	2022	2023	2022
IPC total	1,05	1,00	4,56	4,36	13,34	8,53

Fuente: DANE, IPC

En marzo de 2023, la variación anual del IPC fue del 13,34%. Es decir, 4,81 puntos porcentuales superior a la reportada en el mismo mes del año anterior, cuando fue del 8,53%.

RESULTADOS DEL MES DE MARZO 2023

- **Comportamiento de la variación mensual del IPC según divisiones y subclases**

  - **Variación y contribución mensual por divisiones de gasto**

En el mes de marzo de 2023, el IPC registró una variación de 1,05% en comparación con febrero de 2023, seis divisiones se ubicaron por encima del promedio nacional (1,05%): Bienes y servicios diversos (1,62%), Muebles, artículos para el hogar y para la conservación ordinaria del hogar (1,47%), Salud (1,41%), Transporte (1,37%), Restaurantes y hoteles (1,34%) y por último, Bebidas alcohólicas y tabaco (1,31%). Por debajo se ubicaron: Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles (1,01%), Alimentos y bebidas no alcohólicas (0,91%), Prendas de vestir y calzado (0,73%), Recreación y cultura (0,66%), Educación (0,23%) y por último, Información y comunicación (0,04%).

Tabla 4. IPC Variación y contribución mensual. Según divisiones de gasto. Marzo 2022 - 2023

		2022		2023	
Divisiones de Gasto	Peso (%)	Variación (%)	Contribución Puntos Porcentuales	Variación (%)	Contribución Puntos Porcentuales
Bienes y servicios diversos	5,36	1,00	0,05	1,62	0,09
Muebles, artículos para el hogar y para la conservación ordinaria del hogar	4,19	1,83	0,07	1,47	0,06
Salud	1,71	0,97	0,02	1,41	0,02
Transporte	12,93	0,37	0,05	1,37	0,18
Restaurantes y hoteles	9,43	1,42	0,14	1,34	0,14
Bebidas alcohólicas y tabaco	1,70	0,86	0,01	1,31	0,02
TOTAL	100,00	1,00	1,00	1,05	1,05
Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles	33,12	0,58	0,19	1,01	0,30
Alimentos y bebidas no alcohólicas	15,05	2,84	0,52	0,91	0,18
Prendas de vestir y calzado	3,98	-1,78	-0,06	0,73	0,02
Recreación y cultura	3,79	0,01	0,00	0,66	0,02
Educación	4,41	0,30	0,01	0,23	0,01
Información y comunicación	4,33	-0,19	-0,01	0,04	0,00

Fuente: DANE, IPC

Nota: La diferencia en la suma de las variables obedece al sistema de aproximación en el nivel de dígitos trabajados en el índice.

Los mayores aportes a la variación mensual del IPC (1,05%), se ubicaron en las divisiones de: Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles, Alimentos y bebidas no alcohólicas, Transporte, Restaurantes y hoteles y Bienes y servicios diversos, las cuales aportaron 0,89 puntos porcentuales a la variación total.

Empleo y desempleo[4]

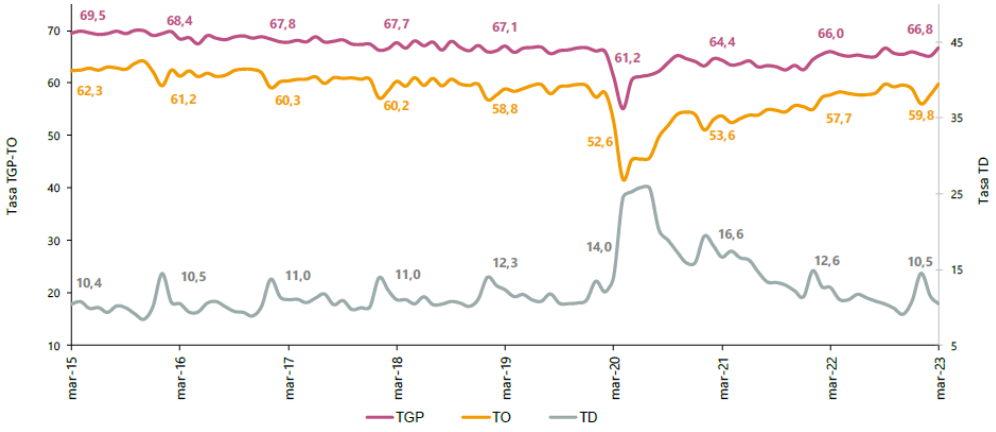
Información marzo 2023:

Para el mes de marzo de 2023, la tasa de desempleo del total nacional fue 10,0%, lo que representó una reducción de 2,1 puntos porcentuales respecto al mismo mes de 2022 (12,1%). La tasa global de participación se ubicó en 64,3%, mientras que en marzo de 2022 fue 63,5%. Finalmente, la tasa de ocupación fue 57,9%, lo que representó un aumento de 2,1 puntos porcentuales respecto al mismo mes de 2022 (55,8%).

Total 13 ciudades y áreas metropolitanas mensual

En marzo de 2023, la tasa de desempleo en el total de las 13 ciudades y áreas metropolitanas fue 10,5%, lo que representó una reducción de 2,2 puntos porcentuales respecto al mismo mes de 2022 (12,6%). La tasa global de participación se ubicó en 66,8%, mientras que en marzo de 2022 fue 66,0%. Finalmente, la tasa de ocupación fue 59,8%, lo que representó un aumento de 2,1 puntos porcentuales respecto al mismo mes de 2022 (57,7%).

Tasa global de participación, ocupación y desempleo
Total 13 ciudades y áreas metropolitanas
Marzo (2015 - 2023)



Fuente: DANE, GEIH.
Nota: datos expandidos con proyecciones de población, elaboradas con base en los resultados del CNPV 2018.

[4] Fuente: DANE. Empleo y desempleo. Gran Encuesta de hogares. Marzo 2023. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_mar_23.pdf

Nota: cifras aproximadas a un decimal. Por efecto del redondeo los totales pueden diferir ligeramente del anexo.

Población ocupada según rama de actividad[5]

En el mes de marzo de 2023, el número de personas ocupadas en el total nacional fue 22.794 miles de personas. Las ramas que más aportaron positivamente a la variación de la población ocupada fueron Actividades profesionales, científicas, técnicas y servicios administrativos (1,2 puntos porcentuales); seguido de Alojamiento y servicios de comida (0,9 puntos porcentuales) y Administración pública y defensa, educación y atención de la salud humana (0,9 puntos porcentuales).

Tabla 5. Distribución porcentual, variación absoluta y contribución a la variación de la población ocupada. según rama de actividad Total nacional Marzo (2022 - 2023)*

Rama de actividad	Total				
	Marzo 2022	Marzo 2023	Distribución % 2023	Variación absoluta	Contribución en p.p.
Población ocupada	21.680	22.794	100	1.114	
Actividades profesionales, científicas, técnicas y servicios administrativos	1.530	1.793	7,9	263	1,2
Alojamiento y servicios de comida	1.470	1.669	7,3	199	0,9
Administración pública y defensa, educación y atención de la salud humana	2.703	2.889	12,7	185	0,9
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3.328	3.512	15,4	183	0,8
Actividades artísticas, entretenimiento recreación y otras actividades de servicios	1.727	1.906	8,4	178	0,8
Construcción	1.493	1.610	7,1	117	0,5
Actividades inmobiliarias	183	262	1,1	79	0,4
Información y comunicaciones	345	386	1,7	41	0,2
Comercio y reparación de vehículos	3.919	3.958	17,4	38	0,2
Industrias manufactureras	2.406	2.432	10,7	26	0,1
Actividades financieras y de seguros	356	357	1,6	1	0,0
Transporte y almacenamiento	1.650	1.569	6,9	-82	-0,4
Suministro de electricidad, gas, agua y gestión de desechos^	569	448	2,0	-121	-0,6

Fuente: DANE, GEIH.

Suministro de electricidad, gas, agua y gestión de desechos^ incluye la rama de Explotación de minas y canteras.
*Por aproximación de decimales, la suma de las proporciones y contribuciones puede diferir ligeramente con la información del anexo estadístico.
p.p.: Puntos porcentuales.
Nota: La distribución porcentual de la población ocupada puede diferir del 100% por la no inclusión de la categoría "No informa".
Nota: Poblaciones en miles.
Nota: Los datos de rama de actividad económica están calculados con base en CIIU Rev. 4 A.C.

Salario

El salario al igual que el PIB, el IPC y el empleo es un indicador de la capacidad productiva del país, y debe ser analizado ya que interactúa entre sí para parametrizar los indicadores macroeconómicos del país.

En Colombia los salarios de cada sector se determinan mediante la interacción entre oferta y demanda laboral. Sin embargo, existe un salario mínimo que se utiliza como referencia salarial y base para determinar auxilios, pagos mínimos para cotizar a seguridad social y otros. Al final de cada año se instala una Mesa de Concertación Laboral tripartita para acordar el salario mínimo mensual que tendrá vigencia el año inmediatamente siguiente. En esta negociación participa la Comisión Permanente de Concertación

[5] Fuente: DANE. Empleo y desempleo. Gran Encuesta de hogares. Marzo 2023. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_mar_23.pdf

de Políticas Salariales y Laborales, conformada por representantes del Gobierno nacional, las centrales de trabajadores y dirigentes gremiales. Tanto trabajadores como empleadores proponen una cifra de ajuste teniendo en cuenta como parámetros la meta de inflación del siguiente año fijada por la Junta del Banco de la República, la Productividad Total de los Factores, la Contribución de los Salarios al Ingreso Nacional, el incremento del Producto Interno Bruto (PIB) y el Índice de Precios al Consumidor (IPC). En caso de no lograr un consenso entre las partes, el Gobierno nacional fijará el salario mínimo mediante decreto, teniendo en cuenta los mismos parámetros.[6]

De conformidad con lo establecido en el Decreto 2613 de 2022, el salario mínimo legal para el año 2023 en Colombia se fijó en $ 1.160.000 pesos mensuales a partir del 1 de enero de 2023, lo que representa un aumento del 16% comparado con el año anterior.[7]

En la siguiente tabla se muestra el salario mínimo desde el año 2000 hasta el 2022.

Precio histórico del salario mínimo[8]

Tabla 6. Precio histórico del salario mínimo

Año	Salario mínimo mensual	Variación porcentual anual %	Decretos del Gobierno Nacional
2023	$1.160.000,00	16,00	2613 de diciembre de 2022
2022	$1.000.000,00	10,06	1724 de diciembre 15 de 2021
2021	$ 908.526,00	3,50	1785 de diciembre 29 de 2020
2020	$ 877.803,00	6,00	2360 de diciembre 26 de 2019
2019	$ 828.116,00	6,00	2451 de diciembre 27 de 2018
2018	$ 781.242,00	5,90	2269 de diciembre 30 de 2017
2017	$ 737.717,00	7,00	2209 de diciembre 30 de 2016
2016	$ 689.455,00	7,00	2552 de diciembre 30 de 2015
2015	$ 644.350,00	4,60	2731 de diciembre 30 de 2014
2014	$ 616.000,00	4,50	3068 de diciembre 30 de 2013
2013	$ 589.500,00	4,02	2738 de diciembre 28 de 2012
2012	$ 566.700,00	5,80	4919 de diciembre 26 de 2011
2011	$ 535.600,00	4,00	033 de enero 11 de 2011
2010	$ 515.000,00	3,60	5053 de diciembre 30 de 2009
2009	$ 496.900,00	7,70	4868 de diciembre 30 de 2008
2008	$ 461.500,00	6,40	4965 de diciembre 27 de 2007
2007	$ 433.700,00	6,30	4580 de diciembre 27 de 2006
2006	$ 408.000,00	6,90	4686 de diciembre 21 de 2005
2005	$ 381.500,00	6,60	4360 de diciembre 22 de 2004
2004	$ 358.000,00	7,80	3770 de diciembre 26 de 2003
2003	$ 332.000,00	7,40	3232 de diciembre 27 de 2002

[6] Fuente extraída del Banco de la Republica en: https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/salarios#_ftn2
[7] Fuente: POLIVERSO. ¿CÓMO QUEDO EL SALARIO MÍNIMO EN 2023? https://www.poli.edu.co/blog/poliverso/salario-minimo-2023#:~:text=Esto%20quiere%20decir%20que%20los,1%20de%20enero%20del%202023.

Año	Salario mínimo mensual	Variación porcentual anual %	Decretos del Gobierno Nacional
2002	$ 309.000,00	8,00	2910 de diciembre 31 de 2001
2001	$ 286.000,00	10,00	2579 de diciembre 13 de 2000
2000	$ 260.100,00	10,00	2647 de diciembre 23 de 1999

2.2. Perspectiva Técnica

Antes de definir las condiciones operacionales y obligaciones puntuales que corresponderán al operador, es necesario conocer las funciones integrales mínimas requeridas dentro de la operación de TransMiCable.

- Supervisión y control del TransMiCable
- Definición de lineamientos y planeación del TransMiCable
- Administración y gerencia
- Comunicación integral y plan de gestión social
- Operación de componentes electromecánicos
- Mantenimiento de componentes electromecánicos
- Explotación comercial colateral
- Mantenimiento de estaciones
- Aseo
- Vigilancia
- Gestión ambiental

TRANSMILENIO S.A. desarrolla la planeación estructural del sistema, y determina las metas, proyectos de expansión y crecimiento del sistema TransMiCable.

Las tareas de administración, gestión social (y atención al usuario), operación y mantenimiento electromecánico serán agrupadas por conveniencia para ser desarrolladas por el operador. El encargado de la explotación colateral del sistema TransMiCable seguirá siendo TRANSMILENIO S.A.

La gestión social se hará mediante los lineamientos del Plan de Gestión Social elaborado por TRANSMILENIO S.A. La operación y mantenimiento electromecánico se regirán bajo los manuales de operación y mantenimiento del Sistema, así como los manuales respectivos de ambas funciones entregadas por el fabricante del Sistema TransMiCable de Ciudad Bolívar.

El Sistema TransMiCable cuenta con servicios de vigilancia, aseo y mantenimiento para las estaciones del Sistema TransMiCable y estas estarán a cargo del operador.

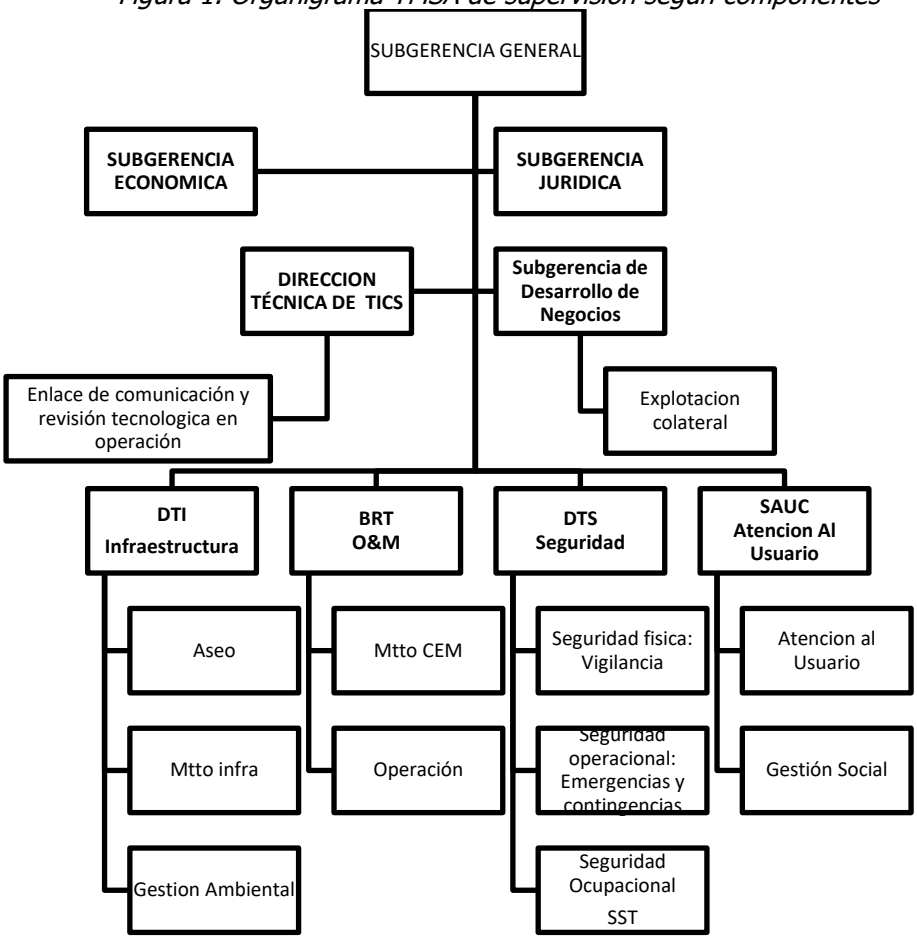
Asimismo, será el Concesionario de Recaudo (Recaudo Bogotá) quien realice las actividades propias del recaudo aplicables al TransMiCable.

En razón a lo anterior, todos estos actores deberán brindar información y responder al ente supervisor (en la medida en que lo indiquen sus propios contratos) quien queda a cargo de las decisiones concernientes a estas funciones.

2.2.1. Esquema institucional del equipo de supervisión del TransMiCable

TRANSMILENIO S.A., con el objeto de mejorar continuamente la prestación del servicio en la operación, ha definido el siguiente organigrama con las dependencias de supervisión acorde con las actividades a realizar por el operador. Dicha supervisión permitirá tener mayor cubrimiento y conocimiento de las situaciones presentes y el desempeño de las actividades, en el cumplimiento de los indicadores de servicio respectivos:

Figura 1. Organigrama TMSA de supervisión según componentes



Fuente: TRANSMILENIO S.A. 2023

En cualquier caso, TRANSMILENIO S.A. tendrá la facultad de contratar, en caso de considerarlo oportuno, los servicios de una empresa de interventoría encargada de llevar a cabo la verificación de cada uno de los componentes del contrato de Operación.

2.3. Perspectiva regulatoria

- Artículo 365 de la Constitución Política de Colombia el cual dispone que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado.
- Literal c) del numeral 4 del artículo 2º de la Ley 1150 de 2007 mediante el cual se encuentra regulada la celebración de contratos interadministrativos como una causal de contratación directa.

- Parágrafo 1º del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, mediante el cual se prevé el deber de la entidad pública de justificar la modalidad de selección que se propone adelantar.
- Artículo 864 del Código de Comercio mediante el cual se define el contrato como un acuerdo entre dos o más partes para constituir, regular o extinguir entre ellas una relación jurídica patrimonial.
- Artículo 4 de la Ley 336 de 1996 por la cual dicta las disposiciones generales para los modos de transporte.
- Artículo 11 de la Ley 336 de 1996 mediante el que se declara lo que es la habilitación y los artículos del 17 al 20 que mencionan lo que se entiende por permiso en su modalidad de acto administrativo.
- Artículo 21 de la Ley 336 de 1996 que establece la posibilidad que el permiso adopte la modalidad de contrato de concesión u operación, para el cual también se establece la licitación pública como modalidad de otorgamiento.
- Artículo 2.2.5.1.4 del Decreto 1079 de 2015 que señala la autoridad competente para todos los efectos relacionados con el transporte de pasajeros o carga por cable y en tal condición es el encargado expedir las normas y las especificaciones técnicas requeridas para este servicio, así como de otorgar la habilitación a las empresas que así lo requieran, en los términos señalados en el artículo 2.2.5.3.3. del mismo Decreto.
- Artículo 2.2.5.3.3 del Decreto 1079 de 2015, por el cual se dictan los requisitos exigidos a las empresas que pretenden habilitarse para la operación del servicio de transporte por cable aéreo.
- Artículo 2.2.5.5.1 Decreto 1079 de 2015 que indica que éste es revocable e intransferible y obliga al beneficiario a cumplir lo autorizado bajo las condiciones en él establecidas.
- Artículo 2.2.5.1.4.1 del Decreto 1079 de 2015 por el cual se determina el tiempo previsto para presentar la solicitud.
- Artículo 24, 25 y 26 de la Ley 80 de 1993 artículos 24, 25 y 26 mediante los que se dispone que todos los procesos contractuales deben estar condicionados a los principios generales de la contratación.
- Decreto Distrital 319 de 2006 por el cual se adopta el Plan Maestro de Movilidad para Bogotá Distrito Capital.
- Acuerdo 761 de 2020 expedido por el Concejo de Bogotá, "Por medio del cual se adopta el Plan de Desarrollo económico, social, ambiental y de obras públicas del Distrito Capital 2020-2024 "Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del Siglo XXI"
- Ley 2199 de 2022, "Por medio de la cual se desarrolla el artículo 325 de la constitución política y se expide el régimen especial de la región metropolitana Bogotá – Cundinamarca".
- Acuerdo Distrital No. 858 del 18 de noviembre de 2022 mediante el cual Bogotá ingresó a la Región Metropolitana

3. ESTUDIO DE LA OFERTA

3.1. Perspectiva organizacional

El Contrato de operación que TRANSMILENIO S.A., desea contratar para realizar las actividades de operación de los bienes del TransMiCable de Ciudad Bolívar de la ciudad de Bogotá, D.C., incluye mínimo los siguientes componentes:

(a) Prestación del servicio de transporte por cable aéreo
(b) Operación del Sistema
(c) Mantenimiento al CEM y a la infraestructura
(d) Aseo

(e) Operación del servicio
(f) Vigilancia
(g) Gestión social

Para el desarrollo del objeto descrito y con el fin de realizar la efectiva prestación del servicio de transporte de pasajeros, el contrato involucra el desarrollo de las siguientes fases:

(a) Etapa preoperativa (dentro de esta etapa se encuentran el proceso de empalme que se deberán realizar 3 meses antes de que finalice el contrato 291 de 2018)
(b) Etapa de Operación
(c) Etapa de devolución de los bienes.

De acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU Rev. 4 A.C)[9], adaptada para Colombia, las empresas que pueden ofrecer los bienes y servicios en estudio se pueden clasificar en el siguiente código CIIU y actividad económica:

Tabla 7. Clasificación CIIU

Clasificación CIIU Rev. 4 A.C		
Clase	C3314	Mantenimiento y reparación especializado de equipo eléctrico
Clase	C3315	Mantenimiento y reparación especializado de equipo de transporte, excepto los vehículos automotores, motocicletas y bicicletas
Clase	C3319	Mantenimiento y reparación de otros tipos de equipos y sus componentes n.c.p.
Clase	H4921	Transporte de Pasajeros
Clase	H5221	Actividades de estaciones, vías y servicios complementarios para el transporte terrestre
Clase	H5229	Otras actividades complementarias al transporte
Clase	K6629	Evaluación de riesgos y daños, y otras actividades de servicios auxiliares
Clase	M7110	Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica
Clase	M7490	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.p.
Clase	N8020	Actividades de servicios de sistemas de seguridad

3.2. Análisis financiero/económico del sector

Teniendo en cuenta que en el proceso de selección se deben incluir criterios de verificación financiera según lo establecido en los numerales 3. "Capacidad Financiera" y 4. "Capacidad Organizacional", del artículo 2.2.1.1.1.5.3 del Decreto 1082 de 2015, y con el fin de que estos se ajusten al sector específico del servicio a adquirir, a continuación, se analizan los índices financieros de empresas del sector relativo al servicio que se requiere contratar.

Para obtener información de referencia y así establecer los indicadores financieros, se realizaron búsquedas de las empresas del sector en la siguiente base de datos pública que contienen la información de los estados financieros de las empresas con corte a 31 de diciembre de 2021: Portal de la

[9] Fuente extraída del Dane en: https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIU_Rev_4_AC2020.pdf

Superintendencia de Sociedades: Consulta de Estados financieros bajo normas internacionales de información financiera (NIIF) del Registro Único Empresarial y Social (RUES)

De acuerdo con lo señalado en el numeral 3. ESTUDIO DE LA OFERTA, las empresas que pueden suministrar el servicio requerido por la Entidad se encuentran con los códigos C3314, C3315, C3319, H5221, H5229, K6629, M7110, M7490 y N8020.

En estos mismos códigos se encuentran empresas con diversos objetos sociales que no necesariamente están relacionados con el servicio que requiere la Entidad. Por lo anterior, la Entidad identificó las empresas que pueden prestar los servicios especificados en el Anexo técnico arrojando como resultado la información de 848 de las cuales se eliminaron las que contaban con valores más extremos en sus distintas ratios ya que estos generaban mayor dispersión en los datos para un total de 657 empresas.

Capacidad Financiera: buscan establecer unas condiciones mínimas que reflejan la salud financiera de los proponentes, muestran la aptitud del proponente para cumplir oportuna y cabalmente el objeto del contrato.

Capital de Trabajo: Resulta de restarle al pasivo corriente los activos corrientes. Este indicador representa, en términos absolutos, la liquidez operativa de la empresa, es decir, la capacidad de una compañía para llevar a cabo sus actividades con normalidad en el corto plazo (menor a un año). Contar con capital de trabajo positivo favorece el desarrollo eficiente del objeto social de una compañía.

4. ESTUDIO DE LA DEMANDA

4.1. Forma de adquirir el bien o servicio en el pasado

i) El cable de Ciudad Bolivar es el único cable existente que hace parte del SITP ii) inició su operación hace aproximadamente 5 años. iii) la operación se contrató mediante una licitación pública A continuación, se resumen el proceso de selección y el contrato resultante:

Tabla 8. resumen procesos de selección

LICITACIÓN	CONTRATO	CONTRATISTA	VALOR
TMSA-LP-04-2018	291 de 2018	Consorcio Cablemóvil	$ 91.510.511.779

Fuente: Dirección Técnica de Infraestructura.

4.2. Forma de adquirir el bien o servicio por otras empresas

Este numeral tiene como propósito analizar los tipos de contratos de operación y modelos de negocio que se han dado en los últimos años en los diferentes sistemas de transporte por cable en Colombia. Para el efecto, se realizó una búsqueda en el Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP), donde no se encontró en otras Entidades estatales, la contratación de los servicios de preparación, operación y mantenimiento y devolución de bienes para un Sistema de transporte por cable aéreo.

Para obtener un mayor respaldo de los costos actuales de operación del TransMiCable en Ciudad Bolívar, objeto del presente estudio, se realizó un análisis de costos de acuerdo con los diferentes componentes del contrato de operación (sección 6), el cual es un insumo para la elaboración del modelo económico del proyecto. sin embargo, para ampliar el presente estudio se muestra a continuación la siguiente

información respecto a la existencia en el mercado de otros sistemas de transporte similares a TransMiCable dentro del territorio colombiano:

4.2.1. Metrocable de Medellín

El Metrocable de Medellín fue el primer teleférico utilizado como medio de transporte público. Operativo desde el 2004 con la inauguración de la línea K, el sistema actualmente cuenta con 6 líneas H, J, K, L, M y la línea P que suman más de 14 km de recorrido. El cable está integrado al SITVA (Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá) y transporta a las comunidades en los cerros densamente poblados cercanos al Valle de Aburrá de la ciudad de Medellín.

Según World Bank[10] cabe destacar que, si bien el Metrocable está orientado al servicio como transporte urbano, la línea L, se construyó para potenciar el turismo en el Parque Regional Ecoturístico de Arví.

A continuación, se presentan los datos generales de las líneas que hacen parte del sistema MetroCable.

Tabla 9. Especificaciones y Modelo del negocio Metrocable Medellín

Especificaciones técnicas y de operación									
Línea	**inicio de operación**	**Longitud (km)**	**Cant. Cabinas**	**Capacidad (pax/hr)**	**Velocidad (m/s)**	**Tiempo de viaje (min)**	**Capacidad cabina**	**Potencia (kw)**	**Cant. Estaciones**
Línea K	7/08/2004	2,07	90	3000	5	9	8/10	2/456	4
Línea J	1/03/2004	2,7	115	3000	5	12	8/10	1260	4
Línea L	9/02/2010	4,6	170	1200	5,8	13,3	8/10	680	2
Línea H	17/12/2016	1,41	44	1800	5	5	8/10	N/D	3
Línea M	28/02/2019	1,05	49	2500	5	4	8/10	508	3
Línea p	10/06/2021	2,7	138	4000	5,5	11	12	665	4

Tabla 10. Especificaciones del modelo de Negocio

Especificaciones del modelo de Negocio								
Línea	**Vocación**	**Tarifa**	**Capex usd millones**	**Fabricante**	**Entidad operadora**	**contrato construcción**	**Contrato operación**	**Adicionales**
Línea K	Urbano	$3280	26	POMA	ETMVA	Obra Pública	Operación pública	Se ha reportado superávit operativo (2016-2018)
Línea J	Urbano	$3280	53	POMA	ETMVA	Obra Pública	Operación pública	Se ha reportado superávit operativo (2016-2018)
Línea L	Urbano Turístico	$3280	26	POMA	ETMVA	Obra Pública	Operación pública	Se ha reportado superávit operativo (2016-2018)
Línea H	Urbano	$3280	28,3	POMA	ETMVA	Obra Pública	Operación pública	Se ha reportado superávit operativo (2016-2018)
Línea M	Urbano	$3280	38	POMA	ETMVA	Obra Pública	Operación pública	Se ha reportado superávit operativo (2016-2018)
Línea p	Urbano	$3280	N/D	POMA	ETMVA	Obra Pública	Operación pública	Se ha reportado superávit operativo (2016-2018)

[10] PORTABALES GONZÁLEZ, IRENE, et al. Op. Cit.

MetroCable, Teleféricos Urbanos como Sistemas de Transporte Público, Banco Mundial, 2020

El modelo de negocio es un modelo de licitación de ejecución de obras por parte de un privado (Poma), mientras que la operación y mantenimiento es estatal, realizado por la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá (EMTVA). El modelo de obras públicas permite tener control sobre la construcción del proyecto y los gastos de operación.

La velocidad con la que se implementó el sistema y su articulación con el sistema de transporte general de la ciudad se debe mucho a la estructura institucional y de gobierno de la ciudad, en querer interconectar diferentes medios de transporte para hacer un sistema integrado de transporte.

Metrocable, de acuerdo con el Banco Mundial[11], entre 2016 y 2018 ha reportado un superávit operativo. Además, no solo se ha convertido únicamente en un medio de transporte público sino en un potenciador del turismo y un medio inclusivo al permitir oportunidades de crecimiento de las habitantes de la zona, convirtiéndolo en uno de los proyectos pioneros y de más éxito en América Latina.

Actualmente se mantienen las siguiente tarifas para los usuarios:

[11] *CAÑON, Leonardo, et al. Urban Aerial Cable Cars as Mass Transit Systems: Case Studies, Technical Specifications, and Business Models. World Bank [página web]. [Consultado el 30, septiembre, 2022]. Disponible en Internet: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/140251611326011996/urban-aerial-cable-cars-as-mass-transit-systems-case-studies-technical-specifications-and-business-models>.*

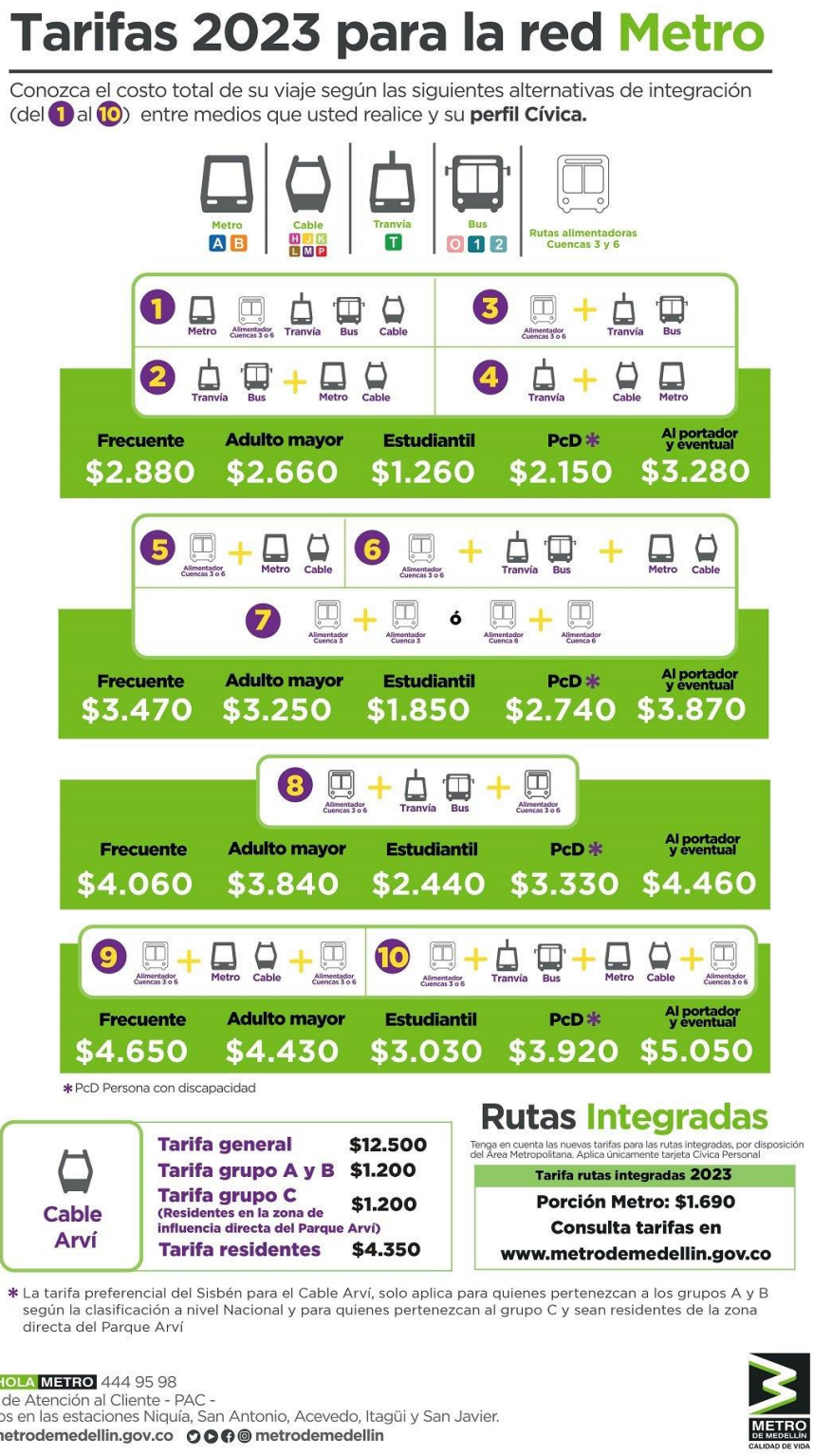


Ilustración 1. Tarifas 2023. Fuente: https://www.metrodemedellin.gov.co/viaje-con-nosotros/tarifas

4.2.2. Cableo Aéreo de Manizales

El cable aéreo de Manizales fue el segundo teleférico usado como medio de transporte público urbano en Colombia; se encuentra ubicado en la ciudad de Manizales, una ciudad intermedia ubicada en la cordillera central y que cuenta con cerca de 450.000 habitantes.

Dada la experiencia de la ciudad desde hace más de 100 años con teleféricos de carga, desde la época de la bonanza cafetera, el teleférico se ha convertido en parte de la cultura de Manizales; es por ello que en el año 2009 se implementó este transporte de pasajeros urbano que conecta el centro de la ciudad con parte de la periferia, altamente poblada y de topología compleja, optimizando el tiempo de transporte de los habitantes de esta zona.

El cable de Manizales es parte del Sistema Estratégico de Transporte (SET), plan estratégico para estructurar la movilidad urbana de la ciudad con la periferia y municipios aledaños a la ciudad. El cable administra 2 líneas de transporte: la Primera Línea comunica el centro de la ciudad con la terminal de transportes y la segunda conecta este último punto con el municipio de Villamaría.

De acuerdo con Asociación Cable Aéreo Manizales[12] el cable contribuye a la agilidad, velocidad y movimiento en la ciudad, movilizando en promedio 8,500 pasajeros por día, con una velocidad promedio de 3.8 m/s.

Tabla 11. Especificaciones y Modelo del negocio Cable Aéreo Manizales

Especificaciones técnicas y de operación									
Línea	**Inicio de operación**	**Longitud (km)**	**Cant. Cabinas**	**Capacidad (pax/hr)**	**Velocidad (m/s)**	**T. de viaje (min)**	**Capacidad cabina**	**Potencia (kw)**	**Cant. Estaciones**
Línea 1	30/10/2009	1,87	42/58	1400/2100	5	7	8/10	460	3
Línea 2	3/01/2014	0,75	22/29	1400/2100	5	7	8/10	250	2

Tabla 12. Especificaciones del modelo de Negocio

Especificaciones del modelo de Negocio								
Línea	**Vocación**	**Tarifa**	**Capex usd millones**	**Fabricante**	**Entidad operadora**	**contrato construcción**	**Contrato operación**	**Adicionales**
Línea 1	Urbano	$2500	27,6	Leitner	Asociación Cable Aéreo de Manizales	Obra Pública	Operación Pública	Hace parte del SET
Línea 2	Urbano	$2500	13,7	Leitner	Asociación Cable Aéreo de Manizales	Obra Pública	Operación Pública	Hace parte del SET

Cable Aéreo Manizales, Comparativa de teleféricos urbanos en Latinoamérica Público, Calymayor, 2020
Elaboración propia

El modelo de negocio es un modelo de licitación de ejecución de obras por parte de un privado (Leitner-Cable vías), mientras que la operación y mantenimiento es estatal realizado por la Empresa Asociación Cable Aéreo de Manizales. El modelo de obras públicas y operación estatal de este sistema permitió tener control sobre la construcción del proyecto y los gastos de operación, debido a los informes de gestión anual que debe presentar la entidad al estado y la supervisión de los entes de control como la contraloría.

[12] *CABLE AÉREO MANIZALES. Asociación Cable aéreo Manizales. Líneas del cable & Mapa de Rutas [página web]. [Consultado el 30, septiembre, 2022]. Disponible en Internet: <https://www.cableaereomanizales.gov.co/>. Tabla 4. Especificaciones y Modelo del negocio Cable Aéreo Manizales*

Este proyecto ha presentado déficits en los años (2018 y 2019), debido a los grandes mantenimientos realizados durante esos años y a la pandemia del COVID-19. Desde el 2020 la empresa ha reportado un superávit positivo hasta la fecha.

Actualmente para el caso de este Cable Aéreo, la tarifa es de $2.500 pesos en las estaciones de Fundadores, Betania (La Fuente), Los Cámbulos y Villamaría, autorizada previa revisión de datos suministrados por la Asociación Cable Aéreo y la secretaría de Movilidad, como autoridad de transporte.

4.2.3. Mio Cable

El Mio Cable fue el tercer teleférico usado como medio de transporte público urbano en Colombia; se encuentra ubicado en la ciudad de Santiago de Cali, la tercera ciudad más grande de Colombia, ubicada en la cordillera occidental y que cuenta con cerca 2,5 millones de habitantes.

El Mio Cable es un teleférico que conecta la comuna de Siloé, ubicada en áreas de ladera de la ciudad, con el sistema integrado de transporte MIO en la parte baja de la ciudad, solucionando los problemas de accesibilidad al servicio de transporte público para los habitantes de esta zona, al utilizar un pasaje único para desplazarse a todos los destinos de la ciudad. El cable es operado por Cable Aéreo de Manizales, que en Colombia es la empresa de referencia de los productos Leitner desde 2009.

A continuación, en la siguiente tabla se presenta las especificaciones y modelo del negocio Mio Cable.

Tabla 13. Especificaciones y Modelo del negocio Mio Cable

Especificaciones técnicas y de operación									
Línea	**Inicio de operación**	**Longitud (km)**	**Cant. cabinas**	**Capacidad (pax/hr)**	**Vel. (m/s)**	**Tiempo de viaje (min)**	**Capacidad cabina**	**Potencia (kw)**	**Cant. Estaciones**
Línea 1	17/09/2015	2,79	60/90	2000/3000	5	10	8/10	453	4

Tabla 14. Especificaciones del modelo de Negocio

Especificaciones del modelo de Negocio								
Línea	**Vocación**	**Tarifa**	**Capex usd millones**	**Fabricante**	**Entidad operadora**	**contrato construcción**	**Contrato operación**	**Adicionales**
Línea 1	Urbano	$2700	31,7	Leitner	Metro Cali S.A. y Cable Aéreo de Manizales	Obra Pública	Operación Pública	Hace parte del MIO

Mio Cable, Teleféricos Urbanos como Sistemas de Transporte Público, Banco Mundial, 2020
Mio Cable, Comparativa de teleféricos urbanos en Latinoamérica Público, Calymayor, 2020
Elaboración propia

El modelo de negocio es un modelo de licitación de ejecución de obras por parte de un privado (Leitner), mientras que la operación es realizada por Metro Cali S.A. y el mantenimiento es estatal, realizado por la Empresa Asociación Cable Aéreo de Manizales. El modelo de obras públicas y operación estatal de este sistema permitió tener control sobre la construcción del proyecto y los gastos de operación, debido a los informes de gestión anual que debe presentar la entidad al estado y la supervisión de los entes de control como la contraloría.

De igual forma, la tarifa del pasaje para el transporte en el Mio Cable, según el Decreto 0026 de 2023, es de $2.700.

4.2.4. Megacable Pereira

El Megacable fue el quinto teleférico usado como medio de transporte público urbano en Colombia; se encuentra ubicado en la ciudad de Pereira, una ciudad intermedia de Colombia ubicada en la cordillera central y que cuenta con cerca 600.000 de habitantes. En 2022, de acuerdo con la alcaldía de Pereira[13] con una longitud de casi 3,4 kilómetros.

El Megacable es un teleférico que conecta la comuna de las Brisas en el municipio de Villa Santana, periferia de la ciudad, con el centro de la ciudad, la terminal ómnibus y la universidad Tecnológica de Pereira, con la facilidad que el sistema está conectado a la red de transporte público Megabús de Pereira, lo que permite el acceso a todas las zonas de la ciudad.

A continuación, se presenta una tabla con las especificaciones de operación y modelo de negocio del Megacable de la ciudad de Pereira.

Tabla 15. Especificaciones y Modelo del negocio Megacable

Especificaciones técnicas y de operación									
Línea	**inicio de operación**	**Longitud (km)**	**Cant. Cabinas**	**Capacidad (pax/hr)**	**Velocidad (m/s)**	**Tiempo de viaje (min)**	**Capacidad cabina**	**Potencia (kw)**	**Cant. Estaciones**
Línea 1	30/08/2021	3,4	50/70	1000/1400	5	14	10	735	4

Tabla 16. Especificaciones del modelo de Negocio

Especificaciones del modelo de Negocio								
Línea	**Vocación**	**Tarifa**	**Capex usd millones**	**Fabricante**	**Entidad operadora**	**Contrato construcción**	**Contrato operación**	**Adicionales**
Línea 1	Urbano	$2350	31	Poma	MegaBus Alcaldía de Pereira	Obra Pública	Operación Pública	Forma parte del sistema integrado de transporte Megabús

Megacable TCD 1. 2021. https://www.remontees-mecaniques.net/bdd/reportage-tcd10-megacable-poma-7804.html, Megacable, Comparativa de teleféricos urbanos en Latinoamérica Público, Calymayor, 2020- Elaboración Propia

La tarifa para acceder al sistema de transporte Megacable es de $2.350 pesos y con ese mismo pasaje los usuarios pueden hacer transbordo a las rutas alimentadoras y articuladas del Megabús.

[13] *ALCALDÍA DE PEREIRA. Megacable, el sistema de transporte que transformó a Pereira, este 30 de agosto cumple un año de operación. Sede electrónica de Pereira [página web]. [Consultado el 30, septiembre, 2022]. Disponible en Internet: <https://www.pereira.gov.co/publicaciones/5675/megacable-el-sistema-de-transporte-que-transformo-a-pereira-este-30-de-agosto-cumple-un-ano-de-operacion/>.*

4.2.5. TransMiCable

Bogotá se convirtió en la cuarta ciudad del país en implementar el teleférico como medio de transporte público; al estar ubicada en la cordillera oriental de los andes, la ciudad cuenta con zonas de difícil acceso debido a la topografía montañosa, como es el caso de la periferia y cuenta con una población cercana a 8 millones de personas, una de las ciudades más densamente pobladas.

En ese sentido y teniendo en cuenta los casos de éxito de ciudades como Medellín y Manizales con este tipo de transporte para llegar a zonas de difícil acceso, se implementó el sistema TransMiCable en el año 2018, que conecta la localidad de Cuidad Bolívar a la red de transporte de buses TransMilenio, desde donde es posible viajar a todas las zonas de la ciudad, convirtiendo al cable en medio alternativo y conectado al Sistema integrado de transporte de la ciudad.

A continuación, en la siguiente tabla se presenta las especificaciones y modelo del negocio.

Tabla 17. Especificaciones y Modelo del negocio TransMiCable

Especificaciones técnicas y de operación									
Linea	**inicio de operación**	**Longitud (km)**	**Cant. Cabinas**	**Capacidad (pax/hr)**	**Velocidad (m/s)**	**Tiempo de viaje (min)**	**Capacidad cabina**	**Potencia (kw)**	**Cant. Estaciones**
Línea 1	27/12/2018	3,3	163	3600	6	13	10	(2) de 852	4

Especificaciones del modelo de Negocio								
Linea	**Vocación**	**Tarifa**	**Capex usd millones**	**Fabricante**	**Entidad operadora**	**contrato construccion**	**Contrato operación**	**Adicionales**
Línea 1	Urbano	$2950	70,8	Doppelmayr	Consorcio Cable Móvil	Obra Pública	Privado	Forma parte del sistema integrado de transporte

TransMiCable, Teleféricos Urbanos como Sistemas de Transporte Público, Banco Mundial, 2020
TransMiCable, Comparativa de teleféricos urbanos en Latinoamérica Público, Calymayor, 2020
Elaboración Propia

El modelo de negocio es un modelo de contrato de obra pública con operador privado, es decir las obras publicas fueron realizadas por parte de un privado Doppelmayr, se realizó un contrato de operación por 5 años para la operación y mantenimiento del cable a cargo de consorcio cable móvil

4.2.6. Análisis tarifas

Tabla 18. Resumen análisis tarifas cables aéreos

Teleferic	Km	Tarifa al Usuario (COP)	Contratación operación
Metrocable (Medellín)	14,5	$3280	Pública
TransMiCable (Bogotá)	3.3	$2950	Privada
Cable aéreo de Manizales	2,1	$2500	Pública
Mega Cable (Pereira)	3,4	$2350	Pública

MIO Cable (Cali)	2.1	$2700	Pública

Se puede observar que la mayoría de los teleféricos mencionados tienen una contratación de tipo público para la operación, lo que implica que la administración y operación están a cargo de entidades o autoridades públicas.

5. ANÁLISIS DE COSTOS Y/O PRECIOS PROMEDIO DEL SECTOR -COSTOS DE OPERACIÓN TRANSMICABLE

Considerando los aspectos que constituyen de manera integral la Operación del Sistema TransMiCable Ciudad Bolívar, esta Entidad llevó a cabo una actualización de los costos asociados a cada uno de sus componentes. Esta revisión se realizó mediante la obtención de cotizaciones provenientes de diversas empresas y entidades relevantes para cada componente en particular. El objetivo primordial de este proceso fue calcular el presupuesto asignado al contrato de operación, con el propósito de asegurar la continuidad de la prestación del servicio de TransMiCable en Ciudad Bolívar durante un período de 5 años.

Componentes del Contrato de Operación:

- Prestación del servicio de transporte por cable aéreo.
- Operación del sistema
- Mantenimiento al Componente Electromecánico - CEM, se excluyen los grandes mantenimientos.
- Mantenimiento de la infraestructura
- Aseo
- Seguridad y vigilancia
- Gestión social, Gestión Ambiental, SST,

5.1. Costos de personal

Con el fin de establecer los costos de personal, se usó como herramienta para determinar un valor promedio la circular No. 028 de 2021 de los contratos de prestación de servicios profesionales y no profesionales con personas naturales. Considerando la cuota comunicada por la Secretaría Distrital de Hacienda y aprobada en CONFIS Distrital, se estandarizan los honorarios mensuales a pagar por parte de TRANSMILENIO S.A., para el año 2022, así pues, se toma como referencia la Tabla de Honorarios vigente para el 2021 más el 2.8% y posteriormente, redondea el valor mensual a la unidad de millar superior más cercana, quedando como sumatoria un costo anual con la cantidad total de personal y por componente así:

Tabla 19. Costo de personal

Componente	Cantidad de personal	Costo total anual
O&M CEM	67	$2,736,842,278
Aseo	66	1,658,106,820
Infraestructura	16	874,619,398
Seguridad y Vigilancia (puestos de trabajo)	30	$3,878,266,527
SST-Emergencias-ambiental	6	306,371,997
Social	20	$573,983,991

Administración	12	$744,100,879

Las cantidades de personal mínimo requerido por esta entidad, junto con sus perfiles y experiencias correspondientes, se encuentran debidamente especificados en el Manual de perfiles, funciones del personal y supervisión del sistema TransMiCable.

5.2. Costos O&M,

En cuanto a los costos de operación y mantenimiento, se tomó un promedio de los valores incluidos en las dos cotizaciones, considerando los grandes mantenimientos. No obstante, es importante destacar que TRANSMILENIO S.A. se encargará de los costos relacionados con las grandes inspecciones. Es necesario mencionar que los valores mencionados no incluyen el IVA.

El resultado para estos tres grupos se resume en la siguiente tabla:

Tabla 20. Costos O&M, Loop 21 y Mantenimientos Mayores

ITEM	ACAM	DOPPEL	PROMEDIOS
TOTAL, O&M	**$34.075.686.748**	**$27.320.723.045**	**$30.698.204.896**
TOTAL LOOP21	**$**	**$4.768.726.616**	**$4.768.726.616**
***MANTENIMIENTO MAYOR**	**$37.785.880.000**	**$28.330.000.000**	**$33.057.940.000**

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

*También llamado Mantenimiento Mayor, Grandes Inspecciones, plurianual, entre otros, se refiere a las actividades de mantenimiento de algunos componentes específicos del sistema, mencionados en la norma europea EN1709.

5.3. Costos de adquisición de Normas

El Decreto 1072 de abril 13 de 2004, por medio del cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte por Cable de Pasajeros y Carga, en su artículo 18 indica: *"Los equipos y demás elementos que conformen el sistema de transporte por cable deberán ajustarse a las normas reconocidas internacionalmente y acreditadas por el fabricante"*. Por tal motivo, es deber de quien opere, mantenga, gestione, administre o tenga relación con el Sistema de Transporte adquirir las siguientes normas utilizadas por el Fabricante Doppelmayr para la fabricación, operación y mantenimiento de sus componentes. Es por esto que el costo se calculó directamente de la página AENOR: https://tienda.aenor.com/normas/buscador-de-normas, teniendo los siguientes precios:

Tabla 21. Estándares según regulación europea para instalaciones de Cables Aéreos

Resumen de Referencia de Estándares Armonizados según Regulación (EU) 2016/4241 para Cables Instalaciones de Cable Aéreos			
Norma	**Descripción (Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas)**	**Año**	**Costo Eur €**
EN 353-2	Equipo de Protección Individual Contra Caídas de Alturas/Disp. Anti caídas	2002	€ 53,00
EN 365	Equipo de Protección Individual Contra Caídas de Alturas/Requisitos Generales	2005	€ 51,00
EN 1090-1	Ejecución Estructuras de Acero/Requisitos para la Evaluación de Conformidad	2019	€ 68,00
EN 1709	Mantenimiento y controles en explotación.	2020	€ 61,00

Resumen de Referencia de Estándares Armonizados según Regulación (EU) 2016/4241 para Cables Instalaciones de Cable Aéreos			
Norma	**Descripción (Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas)**	**Año**	**Costo Eur €**
EN 1907	Terminología	2018	€ 102,00
EN 1908	Dispositivos de puesta en tensión.	2015	€ 57,00
EN 1909	Recuperación y evacuación.	2017	€ 58,00
EN 12385-8	Parte 8: Cables tractores y portadores-tractores de cordones diseñados para el transporte de personas por cable	2004	€ 58,00
EN 12385-9	Parte 9: Cable Cerrado de Transporte	2003	€ 53,00
EN 12397	Explotación.	2017	€ 59,00
EN 12927-1	Cables: Selección	2020	€ 48,88
EN 12927-2	Cables: Coeficientes de Seguridad	2005	€ 48,88
EN 12927-3	Cables: Empalme	2020	€ 42,52
EN 12927-4	Cables: Sujeción	2020	€ 67,29
EN 12927-5	Cables: Almacenamiento	2020	€ 51,00
EN 12927-6	Cables: Criterios de Rechazo	2006	€ 48,88
EN 12927-7	Cables: Control Reparación y Mantenimiento	2006	€ 67,29
EN 12927-8	Cables: Ensayo no Destructivo	2020	€ 42,52
EN 12929-1	Requisitos generales. Parte 1: Requisitos aplicables a todas las instalaciones.	2015	€ 86,00
EN 12930	Cálculos.	2015	€ 63,00
EN 13107	Obra Civil.	2015	€ 94,00
EN 13223	Accionamientos y otros dispositivos mecánicos.	2015	€ 88,00
EN 13243	Dispositivos eléctricos distintos del accionamiento.	2015	€ 68,00
EN 13796-1	Vehículos. Parte 1: Pinzas, carros, frenos de a bordo, cabinas, sillas, coches, vehículos de mantenimiento, arrastres.	2017	€ 102,00
EN 13796-2	Vehículos. Parte 2: Ensayo de resistencia al deslizamiento de las pinzas.	2017	€ 49,00
EN 13796-3	Vehículos. Parte 3: Ensayos de fatiga.	2017	€ 52,00
EN 12408	Aseguramiento de la calidad	2006	€ 51,00
EN 17064	Prevención y lucha contra el fuego.	2020	€ 63,00
PNE-prEN 17639	Seguridad de las máquinas/ Requisitos de seguridad generales.	En Proyecto	

AENOR, https://tienda.aenor.com/normas/buscador-de-normas, 2022.
Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

El total del costo de las normas e de € 1753,26 si IVA y considerando que son requeridas 3 copias, con una tasa de cambio de $4.900,98 pesos, se calculó un costo total de $ 30.675.911,14 de pesos, IVA Incluido.

5.4. Costos de contenedores para almacenamiento de repuestos

Por condiciones de espacio y facilidad de almacenamiento, el actual Operador del Sistema TransMiCable (Consorcio Cablemóvil) se vio en la necesidad de adquirir, transportar e instalar seis (6) contenedores de 20 pies adaptados con puerta de acceso, ventana metálica, piso para tráfico pesado, con iluminación (Caja de breakers, tubería EMT, Lámparas tipo LED, Tomas eléctricos), con el fin de cubrir sus necesidades de almacenaje de repuestos, herramientas y consumibles.

Estos contenedores no hacen parte de los elementos sujetos a devolución de bienes por parte del actual operador, pero se evidencia la necesidad de contar con los mismos, por lo cual se cotizaron igual cantidad de contenedores con similares características, para incluir su costo en la presente estructuración.

A partir del análisis de diversas cotizaciones, se ha determinado el costo estimado para el contenedor, el transporte y las adecuaciones correspondientes. Para este propósito, se recibieron cotizaciones provenientes de las empresas "Container Sudamérica Colombia S.A.S", "E-containers", "Avante Soluciones Integrales" y "Comercializadora e Inversiones C.G. S.A.S - Container CG".

El resumen de estas cotizaciones se presenta a continuación:

Tabla 22. Resumen de Costos Container

Proveedor / Ítem	Contenedor 20 pies	Transporte	Adecuación	Subtotal	Cant.	Total
Container Sudamérica	$13.800.000	$450.000	$5.141.000	$19.391.000	6	$116.346.000
E-Containers Prop Econo	$22.990.000	$440.000	Incluido en Valor contenedor	$23.430.000	6	$140.580.000
E-Containers Prop Senc	$25.490.000	$440.000	Incluido en Valor contenedor	$25.930.000	6	$155.580.000
AVANTE	$23.500.000	Incluye Transporte	Incluido en Valor contenedor	$23.500.000	6	$141.000.000
Container CG	$18.400.000	$900.000	Incluido en Valor contenedor	$19.300.000	6	$115.800.000

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

De la anterior tabla se calcula el costo promedio de los 6 contenedores un equivalente a $ 159.294.828 pesos IVA incluido, valor que deberá ser asumido al inicio del contrato.

5.5. Costo por láminas de seguridad para Cabinas

Para la preservación de las cabinas del sistema de Cable Aéreo y el cuidado de rayones y vandalismo, es necesario contar con elementos que permitan el cuidado integral, razón por la cual es necesario estimar láminas de protección que cubran internamente cada uno de los vidrios con que cuentan las cabinas.

Tabla 23. Piezas de protección interna de cabinas del sistema TransMiCable.

PLEXIGLÁS	PRECIO	CANT x CABINA	COSTO POR CABINA	CAN CABINAS	COSTO TOTAL sin iva
plexiglás cabina 215 cm x 158 cm	$612.375	2	$1.224.750	163	$199.634.250
plexiglás cabina 128 cm x 96,5 cm	$326.600	2	$653.200	163	$106.471.600
plexiglás cabina 96,5 cm x 83 cm	$119.600	2	$239.200	163	$38.989.600
plexiglás cabina 150 cm x 181 cm	$247.441	1	$247.441	163	$40.332.991
plexiglás cabina 77,7 cm x 181 cm	$276.000	2	$552.000	163	$89.976.000
plexiglás cabina 23,5 cm x 162 cm	$70.150	2	$140.300	163	$22.868.900
plexiglás cabina 34,5 cm x 92 cm	$46.000	2	$92.000	163	$14.996.000
plexiglás cabina 34,5 cm x 97 cm	$52.900	2	$105.800	163	$17.245.400
plexiglás cabina 172 cm x 19 cm	$42.550	2	$85.100	163	$13.871.300
TOTAL con IVA			**$3,974,351**		**$647,819,260**

Fuente: Estudio de mercado e inspección técnica DTMA.

Ahora bien, para cada uno de los elementos anteriormente presentados, se incluye el valor para realizar la instalación de cada uno de los protectores internos de plexiglás de 2mm de grosor, lo cual añade aproximadamente 30 kg de peso a la cabina.

Este protector se instala internamente al cerramiento estándar de las cabinas sobre las tres caras de la cabina (No se instala en la cara de la cabina de la puerta, donde se deben colocar películas de protección). El costo aproximado es de COP 3,974,351 con IVA/Cabina. Actualmente el Sistema de Cable Aéreo TransMiCable cuenta con 163 vehículos, el costo total correspondería a COP $647,819,260 con IVA. Como se muestra en la tabla 1., esto en el caso que se fueran a reemplazar todos, para el caso de la presente estructuración solo se realizara mantenimiento como se presenta a continuación.

El mantenimiento de estas piezas consiste en la sustitución de los protectores cuando éstos se encuentren degradados (desgastados, rayados y/o fracturados). De acuerdo con la revisión en campo del plexiglás presente en las cabinas, se concluye que el mismo se encuentra en buen estado, por tal motivo la frecuencia de esta sustitución anual será la correspondiente a las realizadas en los últimos años en el sistema TransMiCable y la relacionada con la estimación del valor del 3.5% del RAV (COP $647,819,260 con IVA), equivalente a un **COP 22,673,678.60 con IVA,** junto con las películas de protección de las puertas.

5.6. Costos de mantenimiento componente de infraestructura TransMiCable

Los costos de mantenimiento de estaciones implican desde el mantenimiento de las estructuras de las estaciones, el pago de servicios e incluso de sistemas de monitoreo y soporte informático. En general, los requerimientos de materiales, personal, equipos y otros, están basados de acuerdo con los rendimientos según la actividad y zona de ubicación y los mismos serán presentados posteriormente en el actual documento.

Este apartado contempla los costos de distintos tipos de mantenimiento que se requerirán para conservar las estaciones y sus equipamientos, bajo el análisis de promedios de costos de construcción y mantenimiento de edificaciones en Colombia. Los materiales son calculados para cada miembro del personal de mantenimiento y el número de estos a su vez es estimado por el número de estaciones. Los costos se obtuvieron mediante el estudio de mercado, así como el análisis en diferentes páginas web de venta en línea.

El objeto de las actividades preventivas es identificar, atender y minimizar las posibles fallas que presenten los equipos y elementos del sistema, garantizando su vida útil y los niveles óptimos de prestación de servicio, funcionamiento e integridad.

Los precios calculados para los insumos relacionados en el presente numeral son recolectados de las cotizaciones solicitadas por la entidad y de las consultadas en las diferentes plataformas de venta en el mercado virtual, como lo son Homecenter, Easy, mercado libre entre muchos más; en cada uno de los insumos relacionados para el mantenimiento correctivo y preventivo, se tomaron dos o más fuentes de información que permitieran conocer el valor que se manejaría en el mercado promedio.

En la siguiente tabla se presenta el precio promedio por unidad requerido para la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, los valores se reportan por unidad su cantidad corresponderá a la necesidad presente en el sistema; por otra parte se realizaron las estimaciones para la obtención de costos generales del modelo económico proyectando cantidades promedio de los años de operación en el sistema actual.

Tabla 24 Insumos mantenimiento preventivo

Insumo mantenimiento preventivo	Un	Valor unit (cop)
Trapo	Kg	$ 4.982,23
1/4" de masilla pintuco + catalizador	Und	$ 50.866,67
Aceite 15w40	Und	$ 51.044,33
Adaptadores machos de 1 1/4"	Und	$ 4.113,33
Afloja todo truper x 350 ml	Und	$ 15.366,67
Alambre dulce	Und	$ 340.358,33
Amarres plásticos 30 cms	Und	$ 176,27
Arandelas de 3/8"	Und	$ 206,56
Atomizador frasco de 250 ml	Und	$ 4.230,00
Brocha 4"	Und	$ 11.250,33
Brocha de 1"	Und	$ 3.246,50
Brocha de 2 1/2"	Und	$ 9.096,67
Brocha de 2"	Und	$ 5.057,00
Bujes de 1 1/2" a 1 1/4"	Und	$ 4.350,00
Bujes de 2" a 1 1/2"	Und	$ 3.883,33
Bujes de 4" a 2"	Und	$ 10.566,67
Bulto de arena	Und	$ 9.963,33
Caneca metálica de 55 galones con tapa	Und	$ 106.506,67
Caneca vinilo tipo koraza color blanca	Und	$ 439.900,00
Caneca vinilo tipo koraza color gris basalto	Und	$ 468.096,67
Cemento de uso general x 25 kg	Und	$ 16.566,67
Cinta aislante	Und	$ 5.730,00
Cinta de demarcación x 10 metros	Und	$ 13.166,67
Cloro x 500 ml al 5%	Und	$ 2.220,67
Desengrasante x 500 ml	Und	$ 8.738,33
Escoba dura con cabo en madera	Und	$ 7.629,67
Espátulas de 1"	Und	$ 8.283,33
Espátulas de 2 1/2"	Und	$ 10.952,67
Espátulas de 4"	Und	$ 8.633,33
Espátulas plásticas	Und	$ 1.693,33
Estopa	Und	$ 13.575,67

Insumo mantenimiento preventivo	Un	Valor unit (cop)
Filtro de aceite	Und	$ 191.033,33
Filtro de aire	Und	$ 453.181,33
Filtro de combustible	Und	$ 112.725,67
Galón de pintura 517 gris basalto	Und	$ 102.000,00
Galón de pintura amarilla	Und	$ 132.035,00
Galón de pintura blanca	Und	$ 120.935,00
Galón de pintura negra	Und	$ 120.668,33
Galón de pintura verde	Und	$ 147.368,33
Galón de removedor de pintura	Und	$ 112.533,33
Galón de thinner	Und	$ 53.630,00
Galón de thinner acrílico	Und	$ 68.063,33
Gastop fuerza alta x 75 ml	Und	$ 17.103,00
Gastop media alta x 36 ml	Und	$ 13.726,67
Grafito x 50 gr	Und	$ 164.772,00
Jabón líquido x 500 ml	Und	$ 8.619,67
Kilos de boquilla blanca	Und	$ 15.766,67
Lámina galvanizada 0,30 x 3 metros	Und	$ 332.762,67
Lija de 150	Und	$ 1.260,00
Lija de 200	Und	$ 1.736,67
Lija de 220	Und	$ 1.736,67
Lija de 80	Und	$ 2.046,67
Limpiador de contactos industrial	Und	$ 29.766,67
Limpiador para pvc Pavco	Und	$ 15.493,33
Mallas metálicas de 4 mm de 0,90 x 1 metros	Und	$ 32.569,77
Metros de rollo de cartón	Und	$ 123.600,00
Paquete bolsas plásticas negra de 50 x 70 6und	Und	$ 3.016,67
Paquete bolsas plásticas negra de 70 x 100 24 und	Und	$ 25.720,67
Paquete de bolsa para pintura	Und	$ 167.075,00
Pegamento	Und	$ 13.330,00
Pintura anticorrosiva	Gl	$ 135.266,67
Reactivo para el clorimetro	Und	$ 2.591,42
Recogedor plástico para piso #2	Und	$ 14.836,67
Refrigerante	Und	$ 11.396,67
Rejillas tragantes 2"	Und	$ 12.866,67
Rejillas tragantes 3"	Und	$ 20.733,33
Rejillas tragantes 4"	Und	$ 22.633,33
Remache mexicano 5/16	Und	$ 245,00
Rodillo de felpa en 3"	Und	$ 14.000,00
Rodillo de felpa en 6"	Und	$ 7.533,33
Rodillo de felpa en 9"	Und	$ 14.466,67
Rollo de cinta de enmascarar de 1"	Und	$ 10.563,33
Rollo de cinta de prohibido el paso	Und	$ 36.463,33
Sika connect	Und	$ 51.690,00
Sika flex 1a beige	Und	$ 60.115,00
Sika flex 1a gris	Und	$ 61.776,67
Sika flex 1a negra	Und	$ 61.115,00
Soldamax 1/2 pavco	Und	$ 118.900,00
Teflón de 1/2"	Und	$ 6.912,00

Insumo mantenimiento preventivo	Un	Valor unit (cop)
Tornillo autoperforante punta broca 1/2"	Und	$ 684,67
Tornillo hexagonal 1/4 x 4"	Und	$ 911,67
Tornillo hexagonal 3/4"	Und	$ 7.620,50
Tubería pvc - presión 1 1/2" x 6 metros	Und	$ 82.163,33
Tubería pvc - presión 1 1/4" x 6 metros	Und	$ 58.366,67
Tubería pvc - presión 2" x 6 metros	Und	$ 115.733,33
Tubería pvc - presión 3" x 6 metros	Und	$ 239.066,33
Tubería pvc - presión 4" x 6 metros	Und	$ 369.642,67
Tubo de grasa azul x 300 ml	Und	$ 42.220,33
Tuercas de 3/8"	Und	$ 374,00
Uniones 2"	Und	$ 4.809,33
Uniones 4"	Und	$ 46.648,67
Uniones universales 4"	Und	$ 247.368,33
Valde plástico de 10 litros	Und	$ 12.401,33
Manguera de 1/2" x 50 mts	Und	$ 269.900,00

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

El costo anual por para la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo es de COP $ $210,980,643 Iva incluido.

Para las actividades de mantenimiento correctivo, basados en los parámetros para la obtención de costos de mantenimiento, a continuación, se presenta los valores promedio estimados para una operación normal del servicio llevados a unidad de medida, la cantidad corresponderá a los eventos presentes para cada año de operación; para la estimación de costos generales del modelo económico se proyectaron cantidades promedio de los años de operación en el sistema actual.

Tabla 25 Insumos mantenimiento correctivo

INSUMO MANTENIMIENTO CORRECTIVO	UN	VALOR UNIT (COP)
Lona polipropileno p/empaque	UND	$ 2.011,11
Remache 3-16-3/4" x unidad	UND	$ 169,16
(B) baldosa humo 30x60-1	M2	$ 72.251,00
Abraz.p. cabl.185/47 se ht-c 185 100 pcs per packing unit	UND	$ 11.397,00
Abraz.p. cabl.370/47 se ht-c 370 100 pcs	UND	$ 19.666,67
Abrazadera amarre plástico	UND	$ 15.960,00
Abrazadera plástica 30 cm	UND	$ 16.433,33
Aceite lubricante aflojatodo 235 ml	UND	$ 13.096,67
Acople para manguera	UND	$ 10.030,00
Acronal - agreco x galon	UND	$ 97.666,67
Adaptador macho 1 1/2" PVC presión	UND	$ 4.916,67
Adaptador ac/dc input 120 vac output 12vd	UND	$ 12.800,00
Alambre negro x kl	UND	$ 9.283,33
Amarre 15 cm	UND	$ 8.329,67
Amarre 20 cm	UND	$ 12.166,67
Amarre 30 cm	UND	$ 17.533,33
Arandela de presión 3/8	UND	$ 319,67
Árbol p/sierra copa 9/16-1 1/8	UND	$ 16.696,67
Bisagra 186 semiparc he 35mm4h hbm 186-02 par	UND	$ 10.000,00
Bolardo	UND	$ 49.900,00

INSUMO MANTENIMIENTO CORRECTIVO	UN	VALOR UNIT (COP)
Buje PVC presión soldado	UND	$ 816,67
Bulto cemento gris	UND	$ 27.966,67
Cable 14 awg negro rollo x mts	UND	$ 178.233,33
Cadena 1/4 x 60 m	UND	$ 1.057.640,00
Caja 5800 2x4 galvanizada	UND	$ 2.900,00
Caja industrial 5800 galvanizada	UND	$ 4.533,33
Clavija industrial 15 AMP amarilla	UND	$ 16.208,33
Canal muro base 6 drywall	UND	$ 8.244,00
Caneca 36 lt negra	UND	$ 56.600,00
Cepillo grata cabo madera 4761	UND	$ 6.406,00
Cerradura archivadora/cajonera cr	UND	$ 13.249,33
Cierra puerta ref 2234 plata	UND	$ 166.133,33
Clavija industrial 15amp amarilla	UND	$ 13.290,33
Clavija industrial macho amarilla	UND	$ 12.141,67
Codo PVC presión	UND	$ 566,67
Codo 6" c x y sanitario pavco 10960	UND	$ 124.443,00
Ducha eléctrica bocherine	UND	$ 123.916,33
Flotador de bola 1/2" en cobre helbert	UND	$ 96.620,67
Fusible clase j, 35a, tipo lpj-35sp, bus	UND	$ 583.098,33
Gf lvm inst. Push mesa (grifo lavamanos)	UND	$ 250.833,33
Grifería antivandálica para orinal	UND	$ 262.154,67
Lamina drywall 1/2" 1,22 x 2,44	UND	$ 35.389,33
Lampara led cuadrada estación	UND	$ 28.166,33
Llave pesada jardín satinada grival	UND	$ 41.433,33
Lona arena de peña / gravado	UND	$ 9.963,33
Luminaria emergencia	UND	$ 65.733,33
Manija antipánico Eiffel	UND	$ 199.600,00
Manija p/ventana	UND	$ 9.996,67
Manila polipropileno 3/8 x mt	UND	$ 1.141,67
Masilla poliéster automotriz p2500 1/4 galon	UND	$ 31.333,00
Membrana butile tanque	UND	$ 426.666,00
Orinal institucional corona	UND	$ 280.433,33
Perfil aluminio x 3m cortasol	UND	$ 143.828,00
Perfil burbuja 6mm PVC	UND	$ 11.092,00
Perfil paral base 6 p/muro drywall	UND	$ 9.327,33
Pie de amigo / soporte	UND	$ 13.482,50
Platina 1 1/2 x 3/16 x 6mts	UND	$ 53.801,00
Plato sello ed1	UND	$ 178.500,00
Rejilla desagüe orinal blanco grival	UND	$ 6.688,00
Rele pt570615 30 enchufable 115v 6amp	UND	$ 57.102,33
Rueda para carretilla	UND	$ 62.693,33
Secador de manos pequeño nuevo	UND	$ 619.233,67
Secador de manos reparado	UND	$ 126.000,00
Sello bomba ihm 15h	UND	$ 53.222,33
Sifón completo lavaplatos cocina	UND	$ 48.400,00
Sifón flexible	UND	$ 29.433,33
Sintesolda 24 horas	UND	$ 12.369,33
Soldadura 7018 1/8¨	UND	$ 21.759,33

INSUMO MANTENIMIENTO CORRECTIVO	UN	VALOR UNIT (COP)
Taza sanitario institucional	UND	$ 562.266,67
Tee aluminio x metro	UND	$ 20.068,67
Tee PVC presión 1/2"	UND	$ 963,33
Tubo 2 1/2 PVC presión	UND	$ 138.856,37
Tubo 1/2" cal 22 x 6 mts acero	UND	$ 36.409,33
Tubo 6 PVC sanitario de 2 mts	UND	$ 103.700,67
Válvula compuerta 2" bronce	UND	$ 244.529,33
Válvula cortina 1 1/2" bronce	UND	$ 215.045,00
Válvula cortina 3/4 bronce	UND	$ 86.680,33
Válvula orinal push empotrada es	UND	$ 139.100,00
Varilla lisa ½	UND	$ 41.568,67
Varilla roscada de 3/8" x 3 mts	UND	$ 19.584,00
Varilla roscada x metro 1/2"	UND	$ 11.937,33
Combustible disel acpm	GLN	$ 9.730,00
Grasa - mobilgrease xhp 222 excento	UND	$ 104.995,00
Aceite mobilgear 600 x xp 220 cuñete	UND	$ 1.100.650,00

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

El costo anual de los insumos para la ejecución de actividades de mantenimiento correctivo es de COP $ $107,582,253 Iva incluido.

5.6.1. Costos por servicios de mantenimiento de infraestructura

Complementando las actividades descritas en el numeral anterior, es necesario estimar algunos servicios adicionales que tendrán que generarse para la medición, evaluación, inspección y certificación de algunos elementos del sistema, para la evaluación de este costo, el cual se relacionó como "servicios" aquellos estudios técnicos que deberían ser realizados y/o contratados por el operador del sistema para el correcto seguimiento y preservación de la infraestructura.

Los precios de servicios corresponden a los consignados en las cotizaciones que se encuentran en la carpeta de soportes "Cotizaciones" adjunta al presente documento. A continuación, se muestra una tabla con el tipo de servicio, su descripción, precio promedio. .

Tabla 26. Servicios Técnicos complementarios

SERVICIO	UN	VALOR UNIT (COP)
Servicio de geotecnia	UND	$3.938.932,60
Limpieza de pozos (incluye cargue, retiro y disposición final de sobrantes)	UND	$95.627,00
Servicio semestral de edificaciones o cimentación	UND	$790.192,00
Servicio equipo tencializador de tierra anual	UND	$905.000,00
Servicio de mantenimiento de rejas	UND	$1.823.811,86
Servicio de mantenimiento de extintores	UND	$1.032.000,00
Servicio de fumigación	UND	$1.148.000,00
Servicio de lavado de tanques	UND	$2.356.000,00
Servicio mantenimiento jardines	UND	$7.078.000,00
Servicio de luminancia por zonas	UND	$4.148.768,00
Servicio de inspección de anclajes	UND	$10.114.431,43

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

El costo de los servicios complementarios anuales es de COP $ 80,853,583 Iva incluido.

Las cantidades estimadas serán aquellas que se definen en los manuales y especificaciones de mantenimiento del sistema, así como de la regulación normativa nacional que corresponda para cada uno de los servicios presentados.

5.6.2. Costo de Mantenimiento a Equipos Sistema TransMiCable

En las siguientes tablas se presentan los costos asociados al mantenimiento preventivo por unidad de servicio para la agrupación de los sistemas que hacen parte de infraestructura, adicionalmente se cuenta con cotizaciones relacionadas para los equipos como soporte de los valores estimados en la carpeta "*soporte cotizaciones"* adjunto al presente documento.

La realización de cada uno de los mantenimientos será la que se defina en el manual correspondiente de su equipo, así como la magnitud del mismo y tiempo de intervención, o según como lo defina los documentos contractuales.

Tabla 27. Sistema Red Contra Incendio.

Equipo mantenimiento	Un	Precio unitario mantenimiento
Motobomba carcasa partida	UND	$2.545.416,53
Motobomba jockey	UND	$318.177,07
Tablero de control bomba principal	UND	$954.531,20
Tablero de control bomba jockey	UND	$1.272.708,27
Transferencia	UND	$1.272.708,27
Accesorios pertinentes (horómetros y más)	UND	$431.910,20
Gabinetes RCI	UND	$39.400,00
Tablero Kidde	UND	$220.376,68
Sensores de humo sonoros RCI	UND	$17.839,71

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Tabla 28 Sistema Hidroneumático

Equipo mantenimiento	Un	Precio unitario mantenimiento
Motobomba centrifuga 3hp	UND	$1.125.000,00
Hidroflo 100 lt	UND	$750.000,00
Tablero de control	UND	$1.650.000,00
Motobomba centrifuga 5 hp	UND	$1.125.000,00
Hidroflo 200 lt	UND	$750.000,00
Insumos-consumibles	UND	$1.000.000,00
Horómetro	UND	$301.473,75

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Tabla 29 Sistema Eyección.

Equipo mantenimiento	Un	Precio unitario mantenimiento
Tablero de control motobomba sumergible	UND	$6.600.000,00
Compra motobomba sumergible trituradora	UND	$9.419.270,00
Mantenimiento motobomba sumergible eyección	UND	$3.600.000,00
Insumos consumibles	UND	$3.000.000,00

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Tabla 30. Sistema de Ventilación y HVCA

Equipo mantenimiento	Un	Precio unitario mantenimiento
Extractor aire	UND	$8.402.306,00
Ventilador aire	UND	$8.402.306,00
Tablero de control para extractor y ventilador	UND	$964.266,15
Aire acondicionado modelo mirage	UND	$267.459,29
Aire acondicionado modelo vm122c7 life+	UND	$84.675,50

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Tabla 31 Sistema Andamios

Equipo mantenimiento	Un	Precio unitario compra
Sección andamio 3m x 3m, andamio certificado.	UND	$12.939.633,33
Escalera tijera 3 mts	UND	$711.896,67
Escalera 6 mts	UND	$1.216.233,33

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Tabla 32. Sistema luminaria.

Equipo mantenimiento	Un	Precio unit mantenimiento
Luminaria led 50 w tipo poste para exteriores	UND	$409.111,40
Luminaria led 50 w para interiores	UND	$366.101,50
Luminaria led 75 w tipo poste para exteriores	UND	$658.670,75
Luminaria led 75 w para interiores	UND	$806.137,50
Luminaria led 100 w tipo poste para exteriores	UND	$558.037,40
Luminaria led 100 w para interiores	UND	$434.703,25
Led 5w emergencia	UND	$90.411,20

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Tabla 33. Sistema Ascensor

Equipo mantenimiento	Un	Precio unit mantenimiento
Certificación anual ascensor	UND	$353.333,33
Mantenimiento ascensor	UND	$6.300.000,00

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Tabla 34. Sistema Medición y distribución.

Equipo mantenimiento	Un	Precio unit mantenimiento
Celda medida	UND	$ 797.603,71
Tablero transferencia	UND	$ 797.603,71
Celda transformadora	UND	$ 797.603,71
Armarios medidores	UND	$ 199.208,63
Gabinetes medidores	UND	$ 199.208,63
Tablero principal	UND	$ 199.208,63
Tablero tomas red normal	UND	$ 151.146,98
Tablero de publicidad	UND	$ 151.146,98
Tablero alumbrado	UND	$ 151.146,98

Equipo mantenimiento	Un	Precio unit mantenimiento
Tablero red regulada	UND	$ 151.146,98
Celda de transferencia	UND	$ 797.603,71
Celda transformadora	UND	$ 797.603,71
Tablero totalizador	UND	$ 151.146,98
Tablero publicidad	UND	$ 151.146,98
Tablero general acometidas	UND	$ 151.146,98
Tablero protección electromecánica	UND	$ 151.146,98
Tablero et	UND	$ 151.146,98
Tablero general tomas	UND	$ 151.146,98
Tablero tgp	UND	$ 151.146,98

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

El costo total anual de los mantenimientos señalados en las anteriores tablas es de $533.428.723 incluido el IVA.

5.7. Equipos e insumos de aseo

Teniendo el consolidado de insumos de aseo, se presenta a continuación el total de equipos solicitados para la realización de actividades correspondientes a este numeral, el mismo se organiza mediante subgrupos dentro de los cuales se relacionan equipos dependiendo su vida útil, la misma oscila entre un (1) mes, un (1) año y más de un (1) año.

Los valores recolectados para cada uno de los elementos descritos se obtuvieron de la verificación de cotizaciones y consulta de precios de mercado en plataformas electrónicas, contando como mínimo con dos fuentes de información y la identificación promedio del valor a reportar.

De acuerdo con el comportamiento de los equipos de aseo que actualmente utiliza el operador se estima el costo anual de acuerdo con la siguiente tabla para cada uno de ellos, la cantidad a mantener será la descrita en las especificaciones técnicas del contrato.

Tabla *35. Equipos y herramientas de Aseo.*

Descripción	Vr. Insumo	Vida útil meses
Hidro lavadora tipo industrial para trabajo pesado.	$2,898,950.00	60
Torre andamio certificado h=15,0m - 20,0m base 3m x 3m.	$42,958,346.00	60
Escalera tipo tijera 9-10 pasos. H=3,00m-3,10m. dieléctrica	$717,945.00	12
Escalera tipo tijera 7 pasos. H=2,10m-2,48m. dieléctrica -	$418,741.00	12
Manguera trabajo pesado 1/2" - 50m	$245,900.00	12
Extensión eléctrica 3 salidas cal 14 30m trabajo pesado	$198,276.00	12
Caneca plástica de pedal - 20l	$41,950.00	12
Punto ecológico de 3 canecas de 100 litros c/u	$1,168,050.00	12
Cambiador para bebe para instalar en pared en polipropileno	$1,589,900.00	12
Mopa microfibra con armazón metálico	$36,146.00	1
Limpiavidrios metálico extensible (2.6 metros)	$57,080.00	1
haragán metálico para piso con cabo metálico	$ 48,445.00	1
Carro-balde con escurridor 25lts-36lts	$302,831.00	1
Carro de limpieza con bolsa de lona	$874,900.00	1
Señal precaución piso 62cm	$25,608.00	1

Descripción	Vr. Insumo	Vida útil meses
Servicio de fumigación y desratización de estación del sistema TransMilenio.	$ 236,284.00	1
Aspiradora industrial - sólidos y líquidos	$ 527,900.00	60
Limpiadora a vapor 1500w capacidad 1lt	$ 918,950.00	60
Andamio certificado tipo torre móvil de 5,5m secciones 2x2.	$10,589,900.00	60
Hidro lavadora tipo industrial motor eléctrico. 4hp (3000w) 8lpm	$4,419,900.00	60
Hidro lavadora tipo industrial para trabajo pesado.	$6,952,350.00	60
Fregadora brilladora automática horse power: 1,75 hp,	$7,520,702.00	60
Guadaña a gasolina trabajo pesado 33cc - 43cc	$1,421,904.00	24
Sopladora de espalda a gasolina	$1,109,667.00	24
Sonda eléctrica l=8m - 15m d=3/4"- 2"	$1,491,900.00	24

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

El costo por equipos de limpieza ha sido anualizado, por lo que el operador tendrá que adquirir a inicio de contrato equipos con más de 1 año de vida útil, y con esto asegurar la prestación del servicio, en total el valor anual es de COP $ 348,368,454 Iva incluido.

El operador deberá disponer un presupuesto de imprevistos, para los insumos y equipos de aseo que no se mencionaron anteriormente y que se consideren indispensable para el correcto aseo de la infraestructura del sistema TransMiCable durante la operación asignada.

5.7.1. Insumos de aseo

Para la correcta ejecución de las actividades de aseo y mantenimiento (relacionado con limpieza) en cada una de las estaciones del sistema TransMiCable, se establecen un conjunto de insumos que cubren la necesidad presentes, los insumos aquí relacionados se estiman bajo la necesidad promedio generada en la operación normal que se ha dado en el presente sistema, bajo el análisis comparativo de la cantidad de insumos descritos en las condiciones iniciales de operación y la ejecución transcurrida en el tiempo para cada uno de ellos.

A continuación, se relacionan el listado de insumos estimados para la prestación ideal del servicio por unidad, la cantidad estimada se proyecta en el modelo económico y se generó en función de la proyección en la operación normal del sistema.

Tabla 36. Costos mensuales Insumos Aseo

Descripción	Un	Vr. Insumo
Desengrasante industrial biodegradable	GAL	$ 22.445,00
Desinfectante-blanqueador (hipoclorito 6%)	GAL	$ 13.704,00
Amonio cuaternario 5g concentración 3,5%	LT	$4.740,00
Destapa-cañerías ecológico	UN	$24.900,00
Limpiavidrios	GAL	$9.281,00
Sellador piso antideslizante polimérico alta resistencia	GAL	$77.392,00
Ambientador liquido aromas varios	GAL	$14.152,00
Cera polimérica liquida antideslizante sin fragancia para piso	GAL	$39.658,00
Escoba suave (con cabo de madera)	UN	$6.255,00

Descripción	Un	Vr. Insumo
Escoba dura (con cabo de madera)	UN	$7.444,00
Trapero mecha industrial. Palo gancho metálico.	UN	$32.940,00
Paño absorbente multiuso	UN	$3.650,00
Recogedor de piso con mango metálico	UN	$13.020,00
Cepillo para inodoro (churrusco)	UN	$10.124,00
Chupa	UN	$5.855,00
Esponja multiusos tipo industrial	UN	$613,00
Cepillo de mano de fibra plástica rígida	UN	$10.495,00
Guantes de caucho cal 50	PAR	$13.060,00
Bayetilla (35cm-40cm x 65cm-70cm)	UN	$5.758,00
Bolsa para basura tipo industrial - de 65cm a 80cm por 80cm	UN	$608,00
Bolsas para basura de colores 60cm x 80xm	UN	$388,00
Rollo papel higiénico triple hoja blanca (30m-40m)	UN	$1.444,00
Detergente liquido multiusos	LT	$3.790,00
Jabón líquido para manos - antibacterial	LT	$6.895,00
Crema lavaloza (450g - 500g)	UN	$2.623,00
Mango metálico (140cm - 150cm)	UN	$8.600,00
Balde común 12lts-13lts	UN	$13.416,00
Rodillo de felpa 9"	UN	$8.233,00
Atomizador plástico 1000cc	UN	$6.235,00
Haragán metálico para piso con cabo metálico	UN	$48.445,00
Discos pad para brillo de pisos. 20"	UN	$41.160,00
Discos pad para brillo de pisos. 20"	UN	$41.160,00
Discos pad para brillo de pisos. 20"	UN	$41.160,00
Discos pad para brillo de pisos. 20"	UN	$41.160,00
Discos pad para brillo de pisos. 20"	UN	$41.160,00
Espátula metálica 5" - 6"	UN	$12.704,00
Aceite mineral	GAL	$147.365,00
Señal precaución piso 62cm	UN	$25.608,00
Dispensador de papel higiénico en acero inoxidable	UN	$255.350,00
Limpiador brilla metales liquido	LT	$64.727,00
Conector macho 1/2" para manguera.	UN	$11.430,00
Bacterias para pozo séptico	GAL	$170.514,00
Limpiador líquido para sifones	GAL	$284.937,00

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Los precios de insumos son seleccionados mediante estudio de mercado de diferentes páginas de internet, estas cotizaciones se encuentran en la carpeta adjunta denominada "ASEO/SOPORTES" En relación con el ítem Insumos de aseo; en general se presenta un costo mensual inicial de COP 40.597.378. lo que corresponde a un valor anual de COP $ 543.874.310 IVA incluido.

5.8. Vigilancia de estaciones

Los costos de vigilancia en estaciones incluyen únicamente costos por nómina, pues el salario ya contempla todos los consumibles y equipamientos necesarios establecidos en la Circular externa de la Superintendencia de Vigilancia Privada la cual establece los salarios por este concepto para el 2022, por

lo cual el costo de este componente se calculó con base en los puestos de trabajo mínimos que se requieren por parte de esta entidad como se presenta en la sección 6.1.

5.9. Costo de gestión ambiental por recolección de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos generados por el sistema TransMiCable son estimados y se derivan de la ejecución de las diferentes actividades de mantenimiento y soporte del sistema.

Para obtener los costos estimados para el manejo adecuado de los residuos, se cotizaron los precios unitarios con varias empresas gestoras debidamente autorizadas para este fin, así como se tuvieron en cuenta datos de la vigencia 2021 del Sistema TransMiCable.

A continuación, se presenta un resumen de los datos y costos recopilados y calculados según las cotizaciones allegadas y los datos actuales del Sistema TransMiCable.

Tabla 37. Resumen costos de recolección residuos peligrosos

Producto/servicio: Recolección, transporte, tratamiento y disposición final de:	UND	ECOLCIN SAS	DESCONT SAS ESE	OPERADOR ACTUAL
		Costo unitario estimado mensual	Costo unitario estimado mensual	Costo unitario estimado mensual
Aceites lubricantes usados	kg/gl		$ 980	$ 1,350
Elementos de protección personal y dotación contaminados	kg	$ 800	$ 980	$ 1,578
Lodos orgánicos	kg	$ 800	$ 1,200	$ 600
Solidos contaminantes	kg	$ 800	$ 980	$ 1,130
Aguas residuales (trazas de grasa) aguas hidrocarburadas	M3	$ 714,000	$ 980,000	

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Se estima que el costo de recolección de residuos peligrosos será de COP $ 44,799,378 IVA incluido anual. La recolección de los residuos se hace en las instalaciones de TransMiCable, las cotizaciones tomadas aclaran que las empresas gestoras se encargan de la recolección, transporte y disposición final de estos residuos.

5.10. Costos de equipos de comunicación

5.10.1. Internet y telefonía TICS

Se calcularon los servicios de telefonía fija (Virtualizada), internet fijo, equipos de telefonía móvil y radioteléfonos para el personal operativo acorde a las necesidades actuales del sistema. Se obtuvo cotizaciones de las empresas ETB y Tigo donde se realizaron promedio de cada ítem según se indica continuación:

Tabla 38.Costos equipos de comunicación.

Item	Cant	Precio unitario mensual
Conexión de datos del tipo VPN o MPLS entre las estaciones del TransMiCable y la sede de TRANSMILENIO S.A.,	1	$ 6.370.332

Item	Cant	Precio unitario mensual
Conexión de datos del tipo VPN o MPLS entre las estaciones del TransMiCable y el centro de control C4 de la policía	1	$10.648.916
Radioteléfono (Radioteléfono, hasta 16 canales, batería de litio, antena, cargador de escritorio, distancia hasta 3,000 mts.)	15	$ 711.620
Un canal de internet de 300 Mbps	1	$ 4.642.166
Planta telefónica virtualizada con Troncal SIP de 20 troncales (Incluye) 20 DID (marcación directa a extensión), Plan Local Ilimitado, 20 teléfonos YeaLink TP21, Bolsa de 6.000 minutos a celulares.	1	$2.557.322
Switch accesoo interconexion Alcatel-Lucent OmniSwitch 6465 OS6465-P6: Hardened Gigabit Ethernet fixed configuration fan-less compact din-mount chassis with 4 RJ-45 10/100/1000 Base-T PoE+ ports out of which 2 ports are 60W PoE capable,	6	$13.024.440
Mantenimiento Anual Switch acceso interconexion Alcatel-Lucent OmniSwitch 6465 OS6465	6	$ 1.302.444

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

De acuerdo con las cantidades requeridas por esta entidad y las cotizaciones realizadas en la tabla anterior, el costo total anual por los equipos de comunicaciones es de $387.260.436.

5.10.2. Cámaras de seguridad y Central de monitoreo

Se realiza el presupuesto por promedio de la instalación de 85 cámaras de seguridad en estaciones, 30 de las pilonas y de la central de monitoreo por 3 proveedores de este tipo de tecnología dentro de las cuales se encuentran CISVE, SEGURITECH COLOMBIA SAS y VERYTEL S.A.

Tabla 39. Costos cámaras de seguridad y centro de monitoreo

Servicio	CISVE Valor mensual incluido IVA	SEGURITECH Valor mensual incluido IVA	VERYTEL Valor mensual incluido IVA
Mantenimiento preventivo y correctivo de 30 cámaras Axis en pilonas	$2.723.910	$3.440.290	$3.581.156
Mantenimiento preventivo y correctivo 10 sirenas Axis en pilonas	$1.487.500	$ 537.642	$716.231
Mantenimiento preventivo y correctivo 7 Sistema de grabación NVR Honeywell	$2.546.600	$2.257.668	$ 358.116
Mantenimiento preventivo y correctivo de 95 cámaras Honeywell	$6.854.400	$19.458.880	$5.371.735
Mantenimiento preventivo y correctivo de 3 estaciones de trabajo (computador)	$1.130.500	$860.132	$ 716.231
Bolsa de repuestos para consumo por demanda. Los elementos que conformen la bolsa de materiales se cotizaran de acuerdo a la necesidad de cada requerimiento.			$4.407.408

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Lo anterior significa un costo mensual de $ 21.754.405 pesos IVA incluido, por mantenimiento de todo el sistema, y un costo anual de $ 261.052.860. IVA incluido.

5.10.3. **Altavoces**

Se requiere cotizar la instalación y el mantenimiento de un sistema de altavoces en las estaciones del Sistema TransMiCable para las 4 estaciones, de acuerdo con la siguiente distribución:

- Estación Portal Tunal, cuenta con dos secciones con 14 y 17 salidas de audio.
- Estación Juan Pablo II, cuenta con 13 salidas de audio.
- Estación Manitas, cuenta con 14 salidas de audio.
- Estación Mirador del Paraíso, cuenta con 10 salidas de audio.

Se cotizó con la empresa USB Ingeniería S.A.S actual empresa que tiene a su cargo el sistema de altavoces de TransMiCable. A continuación, se muestra la cotización que incluye el requerimiento.

Tabla 40. Costo sistema de altavoces y equipos de sala de eventos

Descripción	und	Cantidad	TOTAL	Precio unitario antes de IVA	Tarifa IVA %	Precio unitario IVA Incluido	Precio total IVA Incluido	Observaciones (Por favor realice en estas casillas las observaciones que aparezcan en el momento de diligenciar la cotización)
Sistema de Altavoces para Informacion al Usuario								
Amplificador de audio con potencias entre 180 y 500 W de salida; Transformador de línea de 70 y 100 Voltios; Mínimo dos Entradas Micrófono tipo plug con una entrada para micrófono de prioridad; Entrada auxiliar RCA para audio y video; Salida auxiliar RCA para audio y video; Entrada USB mínimo 2.0; Entrada SD o micro SD; Receptor de radio FM; Pantalla Táctil de mínimo 5 pulgadas; Sistema operativo Android habilitado para instalar aplicaciones desde play store; Módem de Comunicación 3G homologado por la CRC; Control de volumen por perilla o digital; Micrófono interno para auto-regulación de volumen; Módulo de WIFI integrado; Módulo de GPS integrado; Ecualizador de sonido análogo o digital; Software de autoregulación de volumen según decibeles del sonido ambiente; Software de seguimiento satelital, homologable a cualquier plataforma	Und	5	5	$ 10.383.633	19%	$ 12.356.523	$ 61.782.616	
Parlantes de potencia mínima de 30W de salida, sistema de anclaje modular, 5 pulgadas de diámetro, transformadores de acople y selectores de niveles de potencia incluidos.	Und	68	68	$ 481.068	19%	$ 572.471	$ 38.928.048	
UPS con duración de 20 minutos, 4 tomas de energía reguladas con función de ups, capacidad máxima de 1200 VA y vida útil de 10 000 horas	Und	5	5	$ 1.175.967	19%	$ 1.399.401	$ 6.997.004	
Temporizadores eléctricos de 110-220 VAC, rango de salida de 8 A a 110 VAC, RTC con memoria interna.	Und	5	5	$ 175.172	19%	$ 208.455	$ 1.042.276	
Cajas metálicas galvanizadas, tubería, corazas y accesorios requeridos para este sistema Cable de audio profesional (4250 mts) Tubería IMC 1/2" x 3 (70 mts) Coraza para techo 1/4" (170mts) Coraza metálica gris 1/2" (80mts) Accesorios de coraza	Und	1	1	$ 31.733.103	19%	$ 37.762.392	$ 37.762.392	
Instalacion	Und	1	1	$ 16.449.571	19%	$ 19.574.990	$ 19.574.990	
Mantenimiento Anual	Año	1	1	$ 21.360.000	19%	$ 25.418.400	$ 25.418.400	
Sala de Eventos								
Proyector de video de resolución Full HD, parlantes, conexiones HDMI VGA USB, vida media de lámpara mínima de 20,000 horas, brillo mínimo de 200 lúmenes.	Und	1	1	$ 6.592.624	19%	$ 7.845.223	$ 7.845.223	Se cotiza de 3600 lumens
Amplificador de audio de 4x 140W a 8Ω/4Ω, 4x 125W a 100V/70V (entre líneas), 4x 125W a 100V/70V (entre líneas)	Und	1	1	$ 10.383.633	19%	$ 12.356.523	$ 12.356.523	
Parlantes altavoz de 30W de salida	Und	8	8	$ 481.068	19%	$ 572.471	$ 4.579.770	
Mini PC, Intel core i7, disco duro de 512 GB de estado solido, 8GB RAM	Und	1	1	$ 8.202.870	19%	$ 9.761.415	$ 9.761.415	
Instalacion	Und	1	1	$ 3.748.465	19%	$ 4.460.673	$ 4.460.673	
Mantenimiento Anual	Año	1	1	$ 6.960.000	19%	$ 8.282.400	$ 8.282.400	

Fuente: Tomando de cotización empresa USB Ingeniería S.A.S

Se requiere cotizar la instalación y el mantenimiento de un sistema de paneles de información al usuario (PIP) para las estaciones del Sistema TransMiCable.

Se cotizó con la empresa USB Ingeniería S.A.S actual empresa que tiene a su cargo el sistema de paneles de información al usuario (PIP) en las estaciones de TransMiCable.

Tabla 41. Costo Sistema PIP

Descripción	und	Cantidad	TOTAL	Precio unitario antes de IVA	Tarifa IVA %	Precio unitario IVA Incluido	Precio total IVA Incluido	Observaciones (Por favor realice en estas casillas las observaciones que aparezcan en el momento de diligenciar la cotización)
Sistema de Informacio al Usuario PIP								
Letreros monocromáticos LED de una cara de 24 caracteres y dos filas (malla mínima de 80x16), altura del carácter mínima de 5 cm. Vida útil de 100 000 horas de funcionamiento, y conexión RS232 o RS 485 o RJ45 Ethernet al computador de estación. Con capacidad de importar datos vía bases de datos o APIs.	Und	16	16	$ 2.556.450	19%	$ 3.042.176	$ 48.674.808	NO se incluye infraestructura, ni cableado, se debe contar con una salida regulada a 110v, y un punto de datos hasta el gabiente de concetracion de los puntos de los letreros
Switch conmutador de Ethernet (o el correspondiente al letrero) de 8 puertos.	Und	4	4	$ 277.875	19%	$ 330.671	$ 1.322.685	
Mini PC, intel core i7, disco duro de 512 GB de estado solido, 8GB RAM	Und	4	4	$ 8.202.870	19%	$ 9.761.415	$ 39.045.661	
Monitores LED de 17 pulgadas. Resolución de 1280x1024p.	Und	4	4	$ 1.253.772	19%	$ 1.491.989	$ 5.967.955	Se propone un monitor LCD de 20"
Instalacion del sistema	Global	1	1	$ 7.562.646	19%	$ 8.999.549	$ 8.999.549	
Mantenimiento anual del sistema	Anual	1	1	$ 18.000.000	19%	$ 21.420.000	$ 21.420.000	

Fuente: Tomando de cotización empresa USB Ingeniería S.A.S

El costo anual de mantenimiento de este componente PIP asciende a la suma de **$21.420.000 anual**.

Tabla 42. Costos mantenimiento insumos auditorio

TIPO	PRODUCTO	CANT	PROMEDIO VALOR UNITARIO CON IVA	VALOR TOTAL CON IVA
Equipos	1 proyector de video de resolución Full HD, parlantes, conexiones HDMI VGA USB, vida media de lámpara mínima de 20,000 horas, brillo mínimo de 200 lúmenes.	1	$1.556.163,00	$ 1.556.163,00
Equipos	Cdp R-smart 1210, Ups Interactiva 1200va/720w, 10 Tomas, Lcd	5	$1.226.652,00	$ 6.133.260,00
Equipos	Temporizador Timer Programable Digital, 10 Configuraciones	5	$95.200,00	$476.000,00
				$8.165.423

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Además, se cotizó el mantenimiento anual de dichos equipos con la misma cotización, resultando lo siguiente.

Tabla 43. Valor Anual Mantenimiento

Tipo	Producto	Cant	Promedio valor unitario con iva	Valor total con IVA
Instalación	Valor global instalación y Valor mantenimiento preventivo anual	1	$ 1.224.813	$ 1.224.813

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Nota: Valor de mantenimiento 15% valor total de equipos, las actividades correctivas tendrán cotización adicional según elementos o servicio a suministra por el proveedor

Tabla 44. Consolidado de Costos

Equipos de comunicación	Costo inicial	Costo anual IVA incluido
Altavoces para información al usuario - mantenimiento		$25,418,400
Equipos Auditorio	$8,165,423	$1,633,085

Equipos de comunicación	Costo inicial	Costo anual IVA incluido
Equipos audiovisuales del Auditorio (proyector, parlantes, amplificador) - mantenimiento		$8,282,400
Sistema de PIP - mantenimiento		$21,420,000
Total	**$8,165,423**	**$56,753,885**

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

5.11. Dotaciones regulares

De acuerdo con la legislación colombiana y en cumplimiento de esta, para el cálculo de los implementos de dotación (calzado y prendas de vestir apropiadas para el buen desempeño de las labores contratadas) se tuvo en cuenta que se deben entregar a los trabajadores que devenguen hasta dos salarios mínimos mensuales legales y se realizará tres veces en el año.

Las dotaciones para el equipo se cotizaron con las empresas DOTANDO ANDO S.A., INTER DOTACIONES, C y DP CONFECCIONES Y DISTRIBUCIONES PEÑALOZA y algunas páginas web; utilizando precios unitarios y la cantidad de personal que requerirá la dotación anual, se tiene lo siguiente:

Tabla 45. Costos dotaciones

Producto	Promedio valor unitario con IVA
Botas tipo ingeniero, dieléctrica, con puntera	$ 307,328
Camiseta manga corta tipo polo estampada roja	$ 32,903
Camiseta manga larga tipo polo estampada blanca	$ 44,823
Chaqueta dos colores con reflectivo	$ 62,277
Gorras bordadas	$ 13,528
Impermeable enterizo	$ 30,000
Overol enterizo	$ 77,747
Pantalón dotación negro con reflectivos	$ 52,717
Uniforme para aseador institucional	$ 92,820

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

El costo total es de COP $114.601.654 pesos/anual para dotaciones.

5.12. Equipos de protección personal

Los equipos de protección personal se cotizaron con las empresas C y DP CONFECCIONES Y DISTRIBUCIONES PEÑALOZA, ACCESS COMPANY SAS, MUNDI OVEROLES, NEMAR SAS, ARKIMAX, C&C SOLUCIONES y otros sitios web; utilizando los precios unitarios y la cantidad de personal que requerirá protección se tiene lo siguiente:

Tabla 46. Costos Elementos de Protección Personal

Producto	Promedio Valor Unitario Con Iva
Arnés certificado	$ 147.377
Botas de seguridad	$ 307.328
Careta esmerilar	$ 35.545

Producto	Promedio Valor Unitario Con Iva
Careta soldar fotosensible	$ 137.643
Casco dieléctrico	$ 59.553
Eslinga con absorbedor	$ 347.284
Eslinga posicionamiento	$ 164.370
Freno fallbloc 2 8mm	$ 195.200
Freno línea de vida horizontal 10mm	$ 195.200
Freno línea de vida vertical 10mm	$ 195.200
Guantes g40 nitrilo	$ 21.162
Guantes poliuretano	$ 12.800
Guantes trabajo alturas	$ 374.637
Guantes vaqueta	$ 10.560
Línea de vida retráctil vertical 10m-15m	$ 1.464.000
Máscara media cara con filtros para vapores orgánicos	$ 66.556
Monogafas	$ 16.343
Mosquetón mosquetón acero 44kn-55kn	$ 40.000
Rodilleras	$ 51.510
Tapa oídos copas	$ 28.114
Tapa oídos silicona	$ 28.474
Traje tyvek	$ 79.667

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

El costo total es de **COP $204.627.303 pesos/anual** para equipamientos de protección personal.

5.13. Transporte

Para el desplazamiento del personal asignado por el operador del Sistema de Cable Aéreo en Ciudad Bolívar, se estima la necesidad de adquirir 3 vehículos tipo camioneta Doble cabina, que soporten las actividades relacionadas con el equipo de operación, mantenimiento, comunicación integral y gestión social para todas las estaciones del sistema. Se proporcionará una Miniván de 9 pasajeros para el transporte de personal administrativo, de supervisión, entre otros. El operador tendrá a cargo el cuidado y el mantenimiento de estos vehículos (3 vehículos tipo camioneta + miniván de 9 pasajeros) según sus requerimientos técnicos específicos; a continuación, se presenta las especificaciones generales de los vehículos a adquirir y mantener

Los precios de los vehículos para adquisición fueron tomados como el promedio de los valores de las cotizaciones solicitadas a diferentes concesionarias como CHEVROLET, DINISSAN, FORD, VOLKSWAGEN y RENAULT), como se presenta en las siguientes tablas:

Tabla 47. Relación de vehículos para soporte de actividades en el sistema Cable Aéreo.

Vehículos	costo
Camioneta Doble cabina 4x4	$ 146.173.778
Camioneta Doble cabina 4x2	$ 129.937.427

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Tabla 48. Mantenimiento asociado a los vehículos de soporte.

Vehículos	costo unitario
Mantenimiento preventivo camionetas cada 10000km	$ 2.664.341
Mantenimiento Minivan 9 Pax hasta 10000 km	$ 1.854.000

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Por otra parte, se tomó como referencia el precio del galón de ACPM a COP $9730 y el de la gasolina a COP $9894; obteniendo los costos estimados de combustible anuales para los vehículos como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 49. Insumo Importe Gasolina

Vehículos	Cant	Km x año	Eficiencia promedio (km/gal)	costo combustible (gal)
Camioneta Doble cabina 4x4	1	16000	45	$ 9.730
Camioneta Doble cabina 4x2	2	16000	45	$ 9.730
Minivan 9 pax	1	19400	43	$ 9.894

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

En resumen el costo promedio anual de transporte para realizar las actividades del contrato de operación es de $ 129.064.475,40

5.14. Costos capacitaciones SST y Primeros Auxilios para el personal

Se realizó la cotización de las capacitaciones para personal de operación con las empresas A&E OCUPACIONALES, ACCESS COMPANY SAS Y PROINTE (PROTECCIÓN INTEGRAL OUTSOURCING SAS), empresas de capacitación que emite certificados aprobados por el SENA para distintos cursos de seguridad.

Tabla 50. Costos Capacitaciones

Curso	Costo capacitación anual (cop)
Curso alturas administrativo	$ 103,133
Curso alturas coordinador	$ 400,633
Curso alturas reentrenamiento	$ 111,067
Curso andamiero	$ 182,467
Curso avanzado alturas	$ 166,600
Curso espacios confinados	$ 368,900
Curso rescatista	$ 182,467
Examen para trabajo en alturas	$ 80,523

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

En total, se tiene un costo de COP $49.034.347 pesos IVA incluido/anual por concepto de capacitaciones.

5.14.1. Costo convenio rescate en alturas

Se realizó la cotización del convenio de gestión de riesgos con Bomberos Voluntarios incluyendo valores por algunos conceptos adicionales proyectados teniendo en cuenta el valor que se paga actualmente, como se muestra a continuación:

Tabla 51. Costo Convenio de alturas y adicionales

ÍTEM	VALOR MES
1. Cotización de servicios de prevención tecnólogo atención prehospitalaria, en la modalidad de domingo a domingo de acuerdo con la jornada laboral nacional vigente	13.792.000
2. Coordinación operativa	1.260.000
3. Convenio unidad de rescate-disponibilidad	500.000
3.1 Activación de la unidad de rescate por incidente	1.000.000
3.2 Valor hora adicional de la unidad de rescate, por cada hora que dure el incidente	1.000.000

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

En total, se tiene un costo de COP $188,624,000 pesos IVA Incluido/anual por concepto de convenio de rescate en alturas.

5.14.2. Primeros auxilios

Todas las Estaciones se encuentran en el rango entre 2000m^2 a 15000 m^2 por lo tanto, se deberá instalar como mínimo un botiquín Tipo B en las áreas de Primeros Auxilios debidamente señalizado, con los siguientes insumos y su valor comercial aproximado; es por esto que se consiguió cotizar los insumos con las empresas Dotaciones Peñaloza Ltda., Internacional de Dotaciones y algunos sitios web, quedando un promedio entre los tres valores los que a continuación se muestran:

Tabla 52. Costos insumos que debe tener el botiquín tipo B.

Elementos	Unidades	Valor unidad
Gasas Limpias Paquete	Paquete X 100	$ 19.000
Gasas Estériles Paquete	Paquete Por 3	$ 1.000
Apósito O Compresas No Estériles	Unidad	$ 11.000
Esparadrapo De Tela Rollo 4”	Unidad	$ 15.000
Bajalenguas	Paquete Por 20	$ 2.000
Venda Elástica 2 X 5 Yardas	Unidad	$ 2.000
Venda Elástica 3 X 5 Yardas	Unidad	$ 2.000
Venda Elástica 5 X 5 Yardas	Unidad	$ 4.000
Venda De Algodón 3 X 5 Yardas	Unidad	$ 3.500
Venda De Algodón 5 X 5 Yardas	Unidad	$ 6.000
Clorhexidina O Yodopovidona (Jabón Quirúrgico)	Galón	$ 5.000
Solución Salina 250 Cc Ó 500 Cc	Unidad	4.000
Guantes De Látex Para Examen	Caja Por 100	$ 20.000
Termómetro De Mercurio Ó Digital	Unidad	$ 20.000
Alcohol Antiséptico Frasco Por 275 Ml	Unidad	$ 5.000
Tijeras	Unidad	$ 2.000
Linterna	Unidad	$ 15.000

Elementos	Unidades	Valor unidad
Pilas De Repuesto	Par	$ 12.000
Tabla Espinal Larga	Unidad	$ 150.000
Collar Cervical Adulto	Unidad	$ 20.000
Collar Cervical Niño	Unidad	$ 20.000
Inmovilizadores O Férula Miembros Superiores (Adulto)	Unidad	$ 30.000
Inmovilizadores O Férula Miembros Inferiores (Adulto)	Unidad	$ 30.000
Inmovilizadores O Férula Miembros Superiores (Niño)	Unidad	$ 30.000
Inmovilizadores O Férula Miembros Inferiores (Niño)	Unidad	$ 30.000
Vasos Desechables	Paquete Por 25	$ 5.000
Tensiómetro	Unidad	$ 70.000
Fonendoscopio	Unidad	$ 25.000
Acetaminofén Tabletas Por 500 Mg	Sobre Por 10	$ 20.000
Hidróxido De Aluminio Tabletas	Sobre Por 10	$ 25.000
Asa Tabletas Por 100 Mg	Sobre Por 10	$ 23.000
Elemento De Barrera ó Máscara Para Rcp	Unidad	$ 10.000

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

- Las áreas de primeros auxilios de todas la Estaciones deberán contar al interior mínimo con los siguientes requerimientos de dotación, donde su valor comercial aproximado se indica a continuación producto de la revisión en sitios web:

Tabla 53. Requisitos de dotación en las estaciones

INSUMO O ELEMENTO	VALOR UNIDAD
Lavamanos con flujo de agua potable.	N/A
Jabón quirúrgico.	$ 5.000
Toallas desechables para secado.	$ 20.000
Camilla de examen clínico para adultos.	$ 350.000
Escalera de dos pasos en material lavable.	$ 70.000
Bala de oxígeno portátil con manómetro	$ 500.000
Kit de oxigenoterapia (dos (2) para manejo de adultos y dos para manejo de pacientes pediátricos). Este debe contener cánula nasal o máscara facial y humidificador.	$ 250.000
Silla de ruedas plegable.	$ 450.000
Tabla espinal rígida larga con inmovilizador de cabeza y correas de sujeción.	$ 150.000
Cinco (5) sábanas desechables.	$ 10.000
BVM (bolsa – válvula – máscara), debidamente empacado en bolsa limpia.	$ 100.000
Desfibrilador Externo Automático	$ 6.000.000
Succionador de secreciones (manual o eléctrico) opcional	$ 600.000

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

El valor aproximado de los precios por unidad; son establecidos de acuerdo con el valor comercial, por consiguiente, se establece que el presupuesto en pesos colombianos aproximado para los elementos del área de primeros auxilios e insumos del botiquín (Tipo B) para cada Estación es el siguiente:

Dotación insumos o elementos del área de primeros auxilios: $9.295.000 con IVA.Dotación Insumos o elementos del Botiquín Tipo B: $845.000 con IVAValor Total: $ 10.140.000 con IVA.

Estos elementos deberán ser dotados por parte del contratista como parte inicial de los elementos necesarios como dotación de las estaciones y se deberá mantener de acuerdo con la necesidad del servicio.

*Este valor incluye el precio del elemento opcional.

5.14.3. Costos de inspecciones a elementos de seguridad

Se realizó la cotización de las inspecciones a elementos como eslingas, líneas de vida y arnés con las empresas PROINTE, ACCESS COMPANY SAS Y 1Alturas, empresas que cuentan con el aval para emitir certificaciones.

Tabla 54. Costo Inspecciones a elementos de seguridad

Producto/servicio	Promedio valor unitario con IVA
Inspección anual arnés	$ 34,113
Inspección certificación líneas de vida horizontales	$ 46,807
Inspección certificación líneas de vida verticales	$ 46,807
Inspección de eslingas.	$ 33,717

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

En total, se tiene un costo de COP $7.685.813 pesos con IVA/anual.

5.14.4. Costos vacunación personal

Se realizó la cotización de vacunación correspondiente al personal que tendrá contacto directo con agua residuales, con las empresas VITALEA, COOPERATIVA DE PROFESIONALES SANITAS y con la Cruz Roja; y de acuerdo con la cantidad de dosis se calculó específicamente para la cantidad definida para desempeñar labores de limpieza de pozos:

Tabla 55. Costo vacunación personal que labora con agua residuales.

Producto/servicio	Dosis	Promedio valor unitario con iva
HEPATITIS B + REFUERZOS	3 dosis con intervalo de 1 mes a 6 meses	$ 122,700
PERTINENTE A TRABAJO CON AGUAS RESIDUALES=Tipoidea	1 dosis cada 3 años	$ 133,000
TÉTANO + REFUERZOS	3 dosis Una dosis de refuerzo cada 10 años	$ 29,267

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

En total, se tiene un costo de COP $9.182.500 pesos con IVA /única vez.

5.15. Mobiliario de oficina

Para calcular los equipamientos básicos de oficina, en primer lugar, se tuvo en cuenta el reemplazo general del mobiliario existente dada su vida útil; la cantidad y medidas de los puestos de trabajo y sillas

se calcularon con base en el espacio libre en las estaciones dedicados a oficinas y la cantidad de personal por turno que estará disponible.

Con esto, se cotizó con las empresas ARQUITECTURA VISUAL, ESPACIOS CORPORATIVOS HERNÁNDEZ SAS y JHS MUEBLES PARA OFICINA LTDA., el diseño de los puestos de trabajo y sillas, considerándose lo siguiente:

Tabla 56. Costos mobiliarios de oficina

Producto/servicio	Promedio valor unitario con IVA
Puesto de trabajo isla en L	$ 1,348,667
Puesto de trabajo modular individual con cajonera	$ 1,362,153
Puesto gerencial axial.	$ 2,677,103
Silla gerencial	$ 739,387
Silla operativa	$ 583,100
Casillero metálico 12 puestos	$ 1,242,800

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

En total, el costo de puestos y sillas es de **COP 102.187.715 IVA incluido.**

5.15.1. Equipos

Adicional al mobiliario de oficina, se realizó la cotización de las computadoras e impresoras necesarias a las empresas Boyra, vendedores de equipos de cómputo, se adjunta el catálogo de precios en la carpeta de soportes.

Tabla 57. Costos equipos de oficina

Producto/servicio	Valor unitario
Computador de mesa para trabajo de oficina de configuración básica+ mouse + teclado +audífonos (Intel nuc nuc11pahi5 mini pc/htpc, minicomputadora, windows 11, cuatro núcleos i5 - turbo de hasta 4.2 ghz, nvme ssd ddr4ram, wifi 6, bt 5.0 thunderbolt 3, 8k, monitor cuádruple (4 gb de ram+2 tb)	$ 4,615,400
Computador portátil de trabajo en base (mini pc Windows 10, core i9 9880h, 8gb ddr4 ram, 256gb nvme)	$ 5,153,800
Fotocopiadora scanner multiusos (impresora multifuncional hp laserjet pro m428fdw)	$ 2,564,000
Impresoras de escritorio laser (impresora hp laser multifuncional m135w)	$ 789,000

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

El costo de los equipos es de COP $ 211.276.200 IVA incluido.

5.16. Costos servicios públicos sistema TransMiCable

5.16.1. Costos de electricidad CEM

Para identificar el consumo de energía eléctrica del CEM, se revisó el histórico del consumo asociado a este componente desde el inicio de operación, identificando su costo mensual y de esta manera se tomó el promedio de los meses registrados del año en curso como se presenta a continuación:

Tabla 58. Costo Mensual Histórico de energía

AÑO	Mes	Precio unitario Activa	Precio unitario Reactiva	Energía consumida kWh	Energía consumida kWh
				Activa	Reactiva
2022	a-Enero	$240,04	$130,86	191458,24	124,06
2022	b-Febrero	4246,54	$138,65	176320,96	20,32
2022	c-Marzo	$252,37	$144,24	196556,16	332,56
2022	d-Abril	$255,89	$140,91	185484,48	154,64
2022	e-Mayo	$262,09	$143,56	193433,28	283,2
2022	f-Junio	$262,67	$147,75	188948,96	184,08
2022	g-Julio	$269,25	$156,6	196146,08	198,32

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

5.16.2. Electricidad

Se calcula el precio por energía consumida regulada en las estaciones del sistema con base en la tarifa cobrada durante los meses de enero a julio del 2022 y posteriormente se realiza una proyección hasta diciembre del mismo año.

Tabla 59. Consumo mensual energía regulada estaciones TransMiCable 2022

Mes	Energía consumida=facturada Activa kWh	Precio unitario Activa
a-Enero	34702	$589,6397
b-Febrero	30617	$598,4843
c-Marzo	32726	$609,257
d-Abril	35361	$609,257
e-Mayo	35341	$609,257
f-Junio	32419	$631,3876
g-Julio	32159	$690,8586
h-Agosto	37062	$656,8957

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Se calcula el precio por energía consumida no regulada en el componente electromecánico. El precio unitario se toma de la tarifa cobrada durante los meses de enero a julio del 2022 y posteriormente se realiza una proyección hasta diciembre del mismo año; adicionalmente se tiene en cuenta los componentes de transmisión, distribución, pérdidas y restricciones. Este precio asciende a 250 por kWh aproximadamente.

5.16.3. Agua Potable y Alcantarillado

Se calcula el costo por agua potable, alcantarillado y aseo. Para conocer el costo del consumo, se tiene el consumo realizado en 2022 en el sistema TransMiCable en Ciudad Bolívar, periodo en el que se normalizó la demanda, misma que fue afectada en años anteriores por pandemias sanitarias. En esta tarifa se muestra que el cobro por agua potable, alcantarillado y aseo y se divide en un componente fijo y uno variable que depende directamente del consumo.

Tabla 60. Resumen consumo acueducto, alcantarillado y aseo estaciones TransMiCable 2022

Mes	Estación	Costo acueducto	Costo alcantarillado	Costo aseo
dic-feb	Estación Juan Pablo Ii	$ 3,080,112	$ 3,170,920	$ 101,310
feb-abr	Estación Juan Pablo Ii	$ 1,290,652	$ 1,384,830	$ 95,760
abr-jun	Estación Juan Pablo Ii	$ 806,092	$ 851,738	$ 108,290
ene-mar	Estación Manitas	$ 588,576	$ 611,971	$ 97,660
Mar-may	Estación Manitas	$ 581,434	$ 624,643	$ 102,140
may-jul	Estación Manitas	$ 225,909	$ 233,442	$ 103,570
nov-ene	Estación Mirador	$ 280,009	$ 270,500	$ 97,490
ene-mar	Estación Mirador	$ 413,350	$ 429,589	$ 97,660
mar-may	Estación Mirador	$ 329,895	$ 348,493	$ 102,140
may-jul	Estación Mirador	$ 354,179	$ 373,886	$ 103,570
dic-ene	Estación Tunal	$ 3,759,824	$ 3,737,300	$ 65,850
feb-mar	Estación Tunal	$ 3,706,760	$ 4,058,130	$ 97,660

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

El costo por el servicio de acueducto, alcantarillado y aseo es de COP 199.005.492 pesos/anual.

5.17. Centro de Control Operacional (CCO)

De acuerdo con lo cotizado con la empresa desarrolladora del Software actual "Melius Investigación y Desarrollo", se obtuvo los siguientes costos por concepto de instalación y soporte e infraestructura:

Tabla 61. Cuadro anualidad

Tipo	Producto	Cant	Promedio valor unitario sin IVA
Instalación/Soporte	Prestar servicio de actualización, soporte técnico y capacitación de la plataforma	12	$8.000.000
Infraestructura	Proveer La infraestructura en la que es montado el servicio de "Hosting" y presentar cada una de las características asociadas (seguridad y fiabilidad, entre otros).	12	$1.000.000

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

El costo total anual por el soporte mantenimiento y actualización del CCO es de $128.520.00 IVA incluido.

6. PLAZO DEL CONTRATO

El plazo estimado del Contrato será de sesenta y seis (66) meses. Sin embargo, el plazo efectivo del Contrato será el que transcurra entre la fecha de la firma del acta de Inicio del contrato y la fecha del acta de terminación de la Etapa de operación.

7. PRESUPUESTO OFICIAL.

Teniendo en cuentas las anteriores variables, se establece el presupuesto oficial para el presente contrato administrativo así:

El presupuesto estimado del Contrato corresponde a la suma de (CIENTO SESENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO MILLONES NOVECIENTOS VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS CINCO PESOS ($162.495.927.405) del Mes de Referencia (enero de 2023).

8. **CONCLUSIONES**

El análisis efectuado permite establecer las siguientes conclusiones:

- El presupuesto oficial establecido por TRANSMILENIO S.A., se ajusta a las condiciones del mercado.

- Se evidencia que además de las exigencias técnicas realizadas en esta contratación, el modelo de contratación adoptado guarda similitudes con los modelos de operación de la mayoría de sistemas de Cable Aéreo urbano a nivel nacional en términos de la operación y el mantenimiento, los cuales han sido analizados en el presente documento, los cuales en su mayoría son operados y mantenidos por entidades del sector público.

Área responsable de la adquisición
Aprobó: Marcos Antonio Ataya Saray **Dependencia: Subgerencia Económica** **Aprobó: Sol Angel Cala Acosta** **Dependencia: Subgerencia Jurídica** **Aprobó: Yolima Pérez Ariza** **Dependencia: Subgerencia de Atención al Usuario y Comunicaciones** **Aprobó: Karol Fajardo Mariño** **Dependencia: Subgerencia de Desarrollo de Negocios Colaterales** **Aprobó: Maryori Elizabeth Jaimes Novoa** **Dependencia: Dirección Técnica de Infraestructura** **Aprobó: Jaime Enrique Monroy Garavito** **Dependencia: Dirección Técnica de BRT** **Aprobó: Natalia Tinjacá Mora** **Dependencia: Dirección Técnica de Seguridad**

Aprobó: Oswaldo Castillo Navetty
Dependencia: Dirección de TIC

Revisó: Contratista
Nombre: Daniela Mercedes Guerrero Vence

Revisó: Contratista
Nombre: Luis Heladio Bejarano Moreno

Revisó: Profesional Especializado Grado 5
Nombre: Claudia Rodríguez

Revisó: Profesional Especializado Grado 6
Nombre: Carlos Acosta

Revisó: Profesional Especializado Grado 6
Nombre: Jaime Alberto Ramos Hidalgo

Revisó: Profesional Especializado Grado 6
Nombre: Weisner Andrés Bustamante Álvarez

Revisó: Profesional Universitario Grado 4
Nombre: Sandra Liliana Herrera Agudelo

Revisó: Contratista
Nombre: José Fernando Florez Sánchez

Revisó: Contratista
Nombre: Nelson Mendez Caldas

Revisó: Profesional Especializado Grado 6
Nombre: Martín Enrique Salamanca Alvarado

Revisó: Profesional Especializado Grado 3
Nombre: Germán Oswaldo Martínez Álvarez

Elaboró: Profesional Especializado Grado 5
Nombre: Rodrigo Armando Ramos Martínez

Elaboró: Contratista
Nombre: Pablo Felipe Aldana Hernández

Elaboró: Contratista

Nombre: María Juliana Valdivieso Castellanos

Elaboró: Contratista
Nombre: Bertha Elena Carbonell Benedetti

Elaboró: Profesional Universitario Grado 4
Nombre: Marleni Rangel

Elaboró: Contratista
Nombre: Caterine Isabel Osejo Dager

Elaboró: Contratista
Nombre: Duban Alejandro Mestizo Ayure

Elaboró: Profesional Universitario Grado 4
Nombre: Nelson Honorato Prieto Fetecua

Elaboró: Profesional Universitario Grado 3
Nombre: Yanira Pedraza Galeano

Elaboró: Contratista
Nombre: Haroll Steban Castiblanco Hincapie

Elaboró: Contratista
Nombre: Jaime Augusto Monguí Ávila

Elaboró: Contratista
Nombre: Jimmy Andrés Rico Molano

Fecha de elaboración del estudio: junio 2023