

Contrato 1630/2020, Actualización, Ajustes y Complementación de la Factibilidad y E y D del Cable San Cristóbal, en Bogotá D.C

Avance del Proyecto

Mayo 2021



EMPRESA CERTIFICADA

ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001



Anti-Bribe
Compliance
System

CERTIFICACIÓN
INTERNACIONAL
ANTISOBORNO



CERTIFICACIÓN
RESPONSABILIDAD
SOCIAL EMPRESARIAL



Contenido

1. Generalidades
2. Programa Detallado de trabajo
3. Metodología de la Matriz Mulcriterio
4. Definición de la Alternativa más conveniente
5. Resultados de la Evaluación de la Matriz Multicriterio
6. Otras actividades a Desarrollar.
7. Avances en la implementación Metodología BIM



EMPRESA CERTIFICADA

ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001



CERTIFICACIÓN
INTERNACIONAL
ANTISOBORNO



CERTIFICACIÓN
RESPONSABILIDAD
SOCIAL EMPRESARIAL

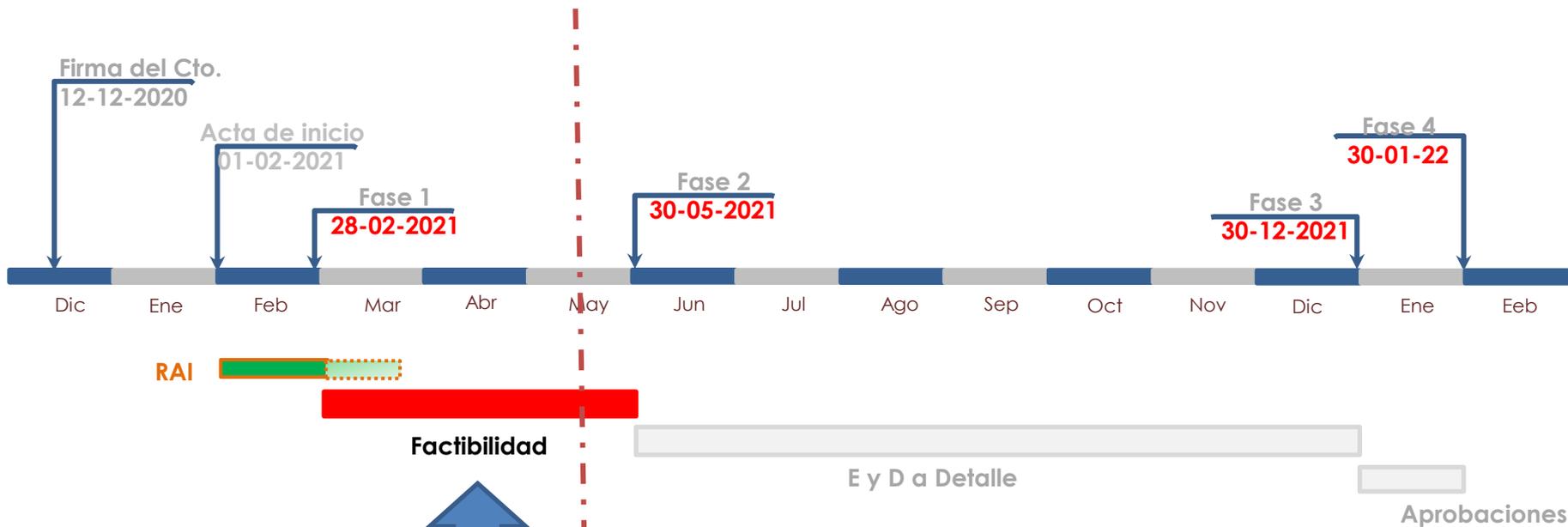
1. Generalidades

1. Generalidades

Descripción	Entidad	Gerente / Representante	Nombre
Objeto del Contrato	Realizar la Actualización, Ajustes y Complementación de la Factibilidad y los Estudios Diseños del Cable Aéreo en San Cristóbal, en Bogotá D.C.”		
Contratante	Instituto de Desarrollo Urbano	Gerente	Dr. Diego Sanchez Fonseca
		Subdirector General	Dr. José Félix Gómez Pantoja
La Consultora	Consorcio CS	Representante Legal	Ing. Jaime Salcedo Castro
	Cal y Mayor Colombia SAS	Director	Ing. Mario Ernesto Vacca Gámez
	Supervisión e Ingeniería de Proyectos SAS	Coordinador	Ing. Luis A. Espinosa
No. del Contrato	1630/2020	Plazo	12 Meses (Concluye el 30-01-2022)
Fecha de Suscripción del Contrato	16/12/2020	Fecha de iniciación del Contrato	01/02/2021 (113 días Transcurridos)
Valor del Contrato	6.995.087.770,00	Pesos	Incluye IVA
	7.968,85	SMLMV	para el año 2020
Monto cancelado por avance	264.464.932,00	Porcentaje del monto cancelado	3,78
Interventor	Consorcio Ardanuy Ivicsa	Representante Legal	Ing. Oscar Andrés Rico
No. de Contrato	1673/2020	Director de Interventoría	Ing. Oscar Andres Rico G.
Supervisor	Instituto de Desarrollo Urbano	Ingeniera	María Constanza García Alicastro
		Profesional Grupo de Transporte	Martha Rocío Caldas Niño
		Dirección Técnica de Proyectos	Nelsy Yolanda Vargas Pedraza

1. Generalidades

Condiciones iniciales del Contrato



113 días después de haber iniciado el Contrato

25-05-2021

Hechos circunstanciales:

- Definición de Alternativas
- Necesidad de realizar exploraciones de campo en la Fase de Factibilidad y toma de información de campo
- Paro Nacional y sus alteraciones sociales
- **Necesidad** de solicitar un reajuste al PDT

1. Generalidades



ETAPA	FASE	DURACIÓN (Meses)	DURACIÓN (Ajustado)
ESTUDIOS	Recopilación y análisis de información	1	1
	Factibilidad. Actualización, ajustes	3	4
	Elaboración de Estudios y Diseños (incluye aprobaciones de la Interventoría)	7	6
	Tramites aprobaciones de permisos Entidades Distritales y Nacionales;	1	1

2. Programa Detallado de Trabajo

2. Seguimiento al Programa Detallado de Trabajo

PDT Inicial

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	% Avance Planeado en Costo	Costo Planeado	% Completado en Costo	Costo Ejecutado Real
0	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	246 días	lun 01/02/21	lun 31/01/22	\$6,995,087,769.97	24,98%	\$1,747,182,136.00	16,87%	\$1,180,175,676.15
1	Acta de Inicio	0 días	lun 01/02/21	lun 01/02/21	\$0.00	0,00%	\$0.00	0,00%	\$0.00
1	Firma de Acta de inicio	0 días	lun 01/02/21	lun 01/02/21	\$0.00	0,00%	\$0.00	0,00%	\$0.00
2	1 - RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACION	19 días	lun 01/02/21	vie 26/02/21	\$213,712,921.80	100,00%	\$213,712,921.80	100,00%	\$213,712,921.80
3	2 - FACTIBILIDAD	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$1,859,616,845.19	82,46%	\$1,533,469,214.20	51,97%	\$966,462,754.35
3.1	Topografía	42 días	lun 01/03/21	vie 30/04/21	\$228,915,897.70	100,00%	\$228,915,897.70	98,25%	\$224,909,869.49
3.2	Estudio de Tránsito y transporte	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$34,675,525.55	91,96%	\$31,888,005.26	79,4%	\$27,532,367.29
3.3	Evaluación de la Matriz Multicriterio	52 días	lun 01/03/21	vie 14/05/21	\$12,240,000.00	100,00%	\$12,240,000.00	39,55 %	\$4,889,880.00
3.4	Diseño Geométrico	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$29,729,336.41	70,81%	\$21,049,856.66	25,52%	\$7,586,926.68
3.5	Urbanismo, Espacio Público, Paisajismo y Arquitectura	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$218,271,544.28	69,13%	\$150,887,935.46	20,35%	\$44,423,716.07
3.6	Sistema Electromecánico	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$240,459,366.35	88,33%	\$212,385,735.34	47,05%	\$113,136,131.90
3.7	Diseños redes acueducto, alcantarillado	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$89,188,011.68	69,93%	\$62,373,635.96	22,24%	\$19,835,413.80
3.8	Diseño de redes energía, telecomunicaciones y gas natural	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$68,377,475.39	70,12%	\$47,942,866.88	26,9%	\$18,393,540.92
3.9	Suelos, Geotecnia	55 días	lun 01/03/21	jue 20/05/21	\$520,391,338.29	86,25%	\$448,837,529.28	60,44%	\$314,511,515.10
3.10	Estudios y diseños estructurales	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$133,782,017.12	70,7%	\$94,583,886.11	27,06%	\$36,204,758.39
3.11	Estudios Ambientales - SST - Forestal	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$67,306,079.68	84,6%	\$56,940,943.41	76,19%	\$51,277,136.81
3.12	Pavimentos	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$14,864,669.62	71,23%	\$10,587,484.81	26,77%	\$3,980,015.29
3.13	Arqueología	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$45,228,895.85	72,06%	\$32,593,073.06	40,88%	\$18,491,268.72
3.13.1	Diagnóstico documental arqueológico	61 días	lun 01/03/21	vie 28/05/21	\$38,444,561.45	71,25%	\$27,391,750.02	38%	\$14,608,933.36
3.13.2	Informe Mensual Marzo 2021	27 días	mar 30/03/21	vie 07/05/21	\$3,392,167.20	100,00%	\$3,392,167.20	65,95%	\$2,237,134.27
3.13.3	Informe Mensual Abril 2021	21 días	vie 30/04/21	lun 31/05/21	\$3,392,167.20	53,33%	\$1,809,155.84	48,5%	\$1,645,201.09
3.14	Estudios Sociales	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$63,621,493.13	67,3%	\$42,817,264.87	52,88%	\$33,642,409.35
3.15	Presupuesto, cronograma de obra y documentos para contratación.	40 días	lun 05/04/21	lun 31/05/21	\$66,065,194.14	80,5%	\$53,182,481.22	37,45%	\$24,741,415.33
3.16	Informe Mensual Fase 2	62 días	lun 01/03/21	lun 31/05/21	\$240,000.00	83,67%	\$200,800.00	74,13%	\$177,919.20
3.17	Plan de Ejecución BIM	49 días	lun 01/03/21	mar 11/05/21	\$26,020,000.00	100,00%	\$26,020,000.00	87,35%	\$22,728,470.00

2. Seguimiento al Programa Detallado de Trabajo

PDT Ajustado

EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	% Avance Planeado en Costo	% Completado en Costo
0	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	01/02/2021	31/01/2022	18,7%	18,8%
1	Acta de Inicio	01/02/2021	01/02/2021	0,0%	0,0%
1	Firma de Acta de inicio	01/02/2021	01/02/2021	0,0%	0,0%
2	1 - RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACION	01/02/2021	26/02/2021	100,0%	100,0%
3	2 - FACTIBILIDAD	01/02/2021	30/06/2021	58,7%	59,2%
3.1	Topografía	01/02/2021	21/05/2021	100,0%	100,0%
3.2	Estudio de Tránsito y transporte	01/02/2021	31/05/2021	94,1%	89,9%
3.3	Evaluación de la Matriz Multicriterio	01/02/2021	03/06/2021	65,6%	77,0%
3.4	Diseño Geométrico	01/02/2021	30/06/2021	25,1%	28,6%
3.5	Urbanismo, Espacio Público, Paisajismo y Arquitectura	01/02/2021	30/06/2021	24,0%	24,1%
3.6	Sistema Electromecánico	01/02/2021	30/06/2021	61,2%	61,5%
3.7	Diseños redes acueducto, alcantarillado	01/02/2021	30/06/2021	25,6%	25,9%
3.8	Diseño de redes energía, telecomunicaciones y gas natural	01/02/2021	30/06/2021	27,3%	27,8%
3.9	Suelos, Geotecnia	01/02/2021	17/06/2021	71,5%	71,8%
3.10	Estudios y diseños estructurales	01/02/2021	30/06/2021	32,1%	32,2%
3.11	Estudios Ambientales - SST - Forestal	01/02/2021	30/06/2021	67,3%	67,1%
3.12	Pavimentos	01/02/2021	30/06/2021	29,6%	30,5%
3.13	Arqueología	01/02/2021	28/06/2021	45,4%	45,4%
3.14	Estudios Sociales	01/02/2021	30/06/2021	55,5%	56,9%
3.15	Presupuesto, cronograma de obra y documentos para contratación.	05/04/2021	30/06/2021	49,3%	50,5%
3.16	Informe Mensual Fase 2	01/03/2021	30/06/2021	62,5%	61,7%
3.17	Plan de Ejecución BIM	01/03/2021	03/06/2021	75,7%	89,5,00%
3.18	Integración de Informe Fase 2	16/06/2021	30/06/2021	0,0%	0,0%
3.18.1	Consolidación del Informe Fase 2	16/06/2021	30/06/2021	0,0%	0,0%
3.18.2	Entrega al IDU	30/06/2021	30/06/2021	0,0%	0,0%

3. Metodología de la Matriz Multicriterio

3. Metodología Matriz Multicriterio

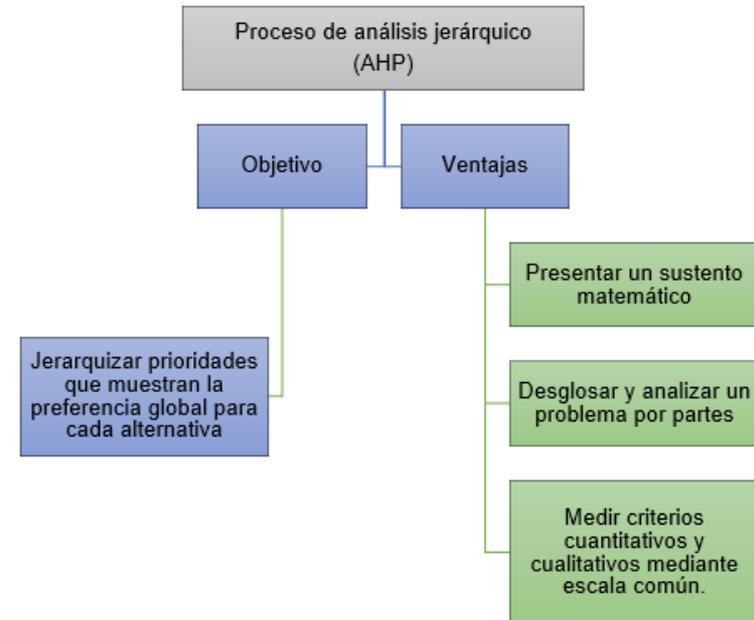
Implementación de una metodología multicriterio con la finalidad de identificar y llegar a la definición del trazado definitivo más conveniente para la implantación de las estaciones del Cable de San Cristóbal, del cual se realizará el desarrollo de los estudios y diseños objetivo del presente contrato.

- Una de las primeras consideraciones a evaluar corresponde a la localización de la estación de transferencia.
- El Estudio de Factibilidad del 2012 definió como mejor opción de localización, la losa de parqueo y maniobra de buses del patio taller del Portal 20 de Julio.
- Dicha localización se convierte en el punto de partida para el análisis de alternativas de localización de la estación de transferencia a la cual se le hace el análisis multicriterio.
- Identificación y evaluación de alternativas de mayor favorabilidad
- Selección del trazado definitivo del Cable de San Cristóbal

3. Metodología Matriz Multicriterio

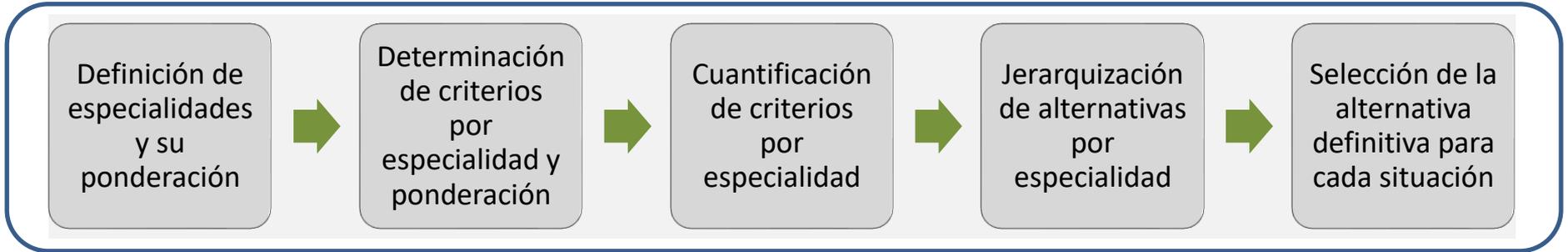
Marco Teórico

- Es una herramienta que reduce la subjetividad en la toma de decisiones mediante la creación de una serie de filtros de selección
- Ayuda a la elección entre alternativas complejas.
- Pueden servir para un propósito diferente en cada etapa, puede ayudar a analizar el problema, tarea u objetivo al descomponerlo en un número finito de requisitos.
- Ayuda a su ordenación por la importancia relativa o peso de cada criterio para cada alternativa.
- El resultado final del análisis jerárquico es un ranking de alternativas o escenarios a los cuales se les asigna un porcentaje de preferencia entre 0% y 100%



3. Metodología Matriz Multicriterio (AHP)

Procesos del Método de Evaluación Jerárquica



Componentes adoptados:

- * Tránsito y Movilidad
- * Costos y Presupuesto (Capex y Opex)
- * Sistema de Transporte por Cable
- * Evaluación Técnica
- * Urbanismo
- * Ambiental
- * Social

Ponderaciones Asignadas

Variable en función del Tramo a evaluar

Criterios adoptados:

Tramo 1

Crterios para evaluaci3n Tramo 1

Componente	Crterios
<i>Tr3nsito y Movilidad</i>	Interferencia con operaci3n del Portal 20 de Julio
	Conflictos entre flujos peatonales
	Tiempo de desplazamiento hacia la estaci3n de transferencia para utilizar el sistema de cable (penalizaci3n de la transferencia)
	Disponibilidad de acceso independiente
<i>Costos y Presupuestos</i>	Afectaci3n en Plataforma
	Capex (Costos de inversi3n de la obra civil, del componente electromec3nico, del montaje).
	Opex (Costos de operaci3n y mantenimiento Sistema de Transporte por Cable) Costos de adquisici3n de predios
<i>Sistema de Transporte A3reo</i>	Interferencia con Estaciones de Servicio y otros condicionantes (actividades de riesgo potencial y sobrevuelos)
	Accesibilidad para mantenimiento
	N3mero de Pilonas de L3nea Longitud de la L3nea
<i>Evaluaci3n T3cnica</i>	Afectaci3n por ubicaci3n de pilonas, posible riesgo de inestabilidad de edificaciones.
	Tiempo estimado de construcci3n
	Complejidad Constructiva en estaciones por 3rea de dif3cil acceso
	Afectaci3n de estructuras existentes
	Interferencia en redes (incluye el3ctricas, hidrosanitarias en estaciones pilonas y obras complementarias)
	Necesidad de estructuras de conexi3n al sistema. Procesos Geot3cnicos
<i>Urbanismo y Arquitectura</i>	Menor afectaci3n a la infraestructura existente
	Menor distancia de los recorridos.
	Predios afectados (Estaciones, pilonas, v3as)
	Potencial para generaci3n de espacio p3blico en el 3rea de influencia/oportunidad
<i>Ambiental</i>	Afectaci3n de elementos en la estructura ecol3gica principal - EEP
	Afectaci3n Arbolado urbano
	Afectaci3n zonas verdes
	Cambios a las comunidades faun3sticas
<i>Social</i>	Generaci3n de residuos de construcci3n y demolic3n (RCD)
	Afectaci3n a equipamientos o infraestructuras comunitarias
	Desplazamiento involuntario por la compra de predios
	Afluencia de poblaci3n

Tramo 2

Crterios para evaluaci3n Tramo 2

Componente	Crterios
<i>Tr3nsito y Movilidad</i>	Interferencia con operaci3n del Portal 20 de Julio
	Conflictos entre flujos peatonales
	Tiempo de desplazamiento hacia la estaci3n de transferencia para utilizar el sistema de cable (penalizaci3n de la transferencia)
	Disponibilidad de acceso independiente
	Afectaci3n por ubicaci3n de pilonas
<i>Costos y Presupuestos</i>	Afectaci3n en Plataforma
	Capex (Costos de inversi3n de la obra civil, del componente electromec3nico, del montaje).
	Opex (Costos de operaci3n y mantenimiento Sistema de Transporte por Cable) Costos de adquisici3n de predios
<i>Sistema de Transporte A3reo</i>	Interferencia con Estaciones de Servicio y otros condicionantes (actividades de riesgo potencial y sobrevuelos)
	Accesibilidad para mantenimiento
	N3mero de Pilonas de L3nea Longitud de la L3nea
<i>Evaluaci3n T3cnica</i>	Necesidad de corte y obras de estabilizaci3n
	Afectaci3n por ubicaci3n de pilonas, posible riesgo de inestabilidad de edificaciones adyacentes
	Interferencia con redes
	Procesos geot3cnicos
<i>Urbanismo y Arquitectura</i>	No. de Predios afectados
	3rea de Terreno de predios"
	3rea Construida
<i>Ambiental</i>	Potencial para generar EP
	Afectaci3n de elementos en la estructura ecol3gica principal - EEP
	Afectaci3n Arbolado urbano
	Afectaci3n zonas verdes
	Cambios a las comunidades faun3sticas
<i>Social</i>	Generaci3n de residuos de construcci3n y demolic3n (RCD)
	Afectaci3n a la actividad Econ3mica
	Afectaci3n a equipamientos o infraestructuras comunitarias
	Desplazamiento involuntario por la compra de predios
	Afluencia de poblaci3n
	Seguridad Ciudadana

Crterios para evaluaci3n Tramo 3

Tramo 3

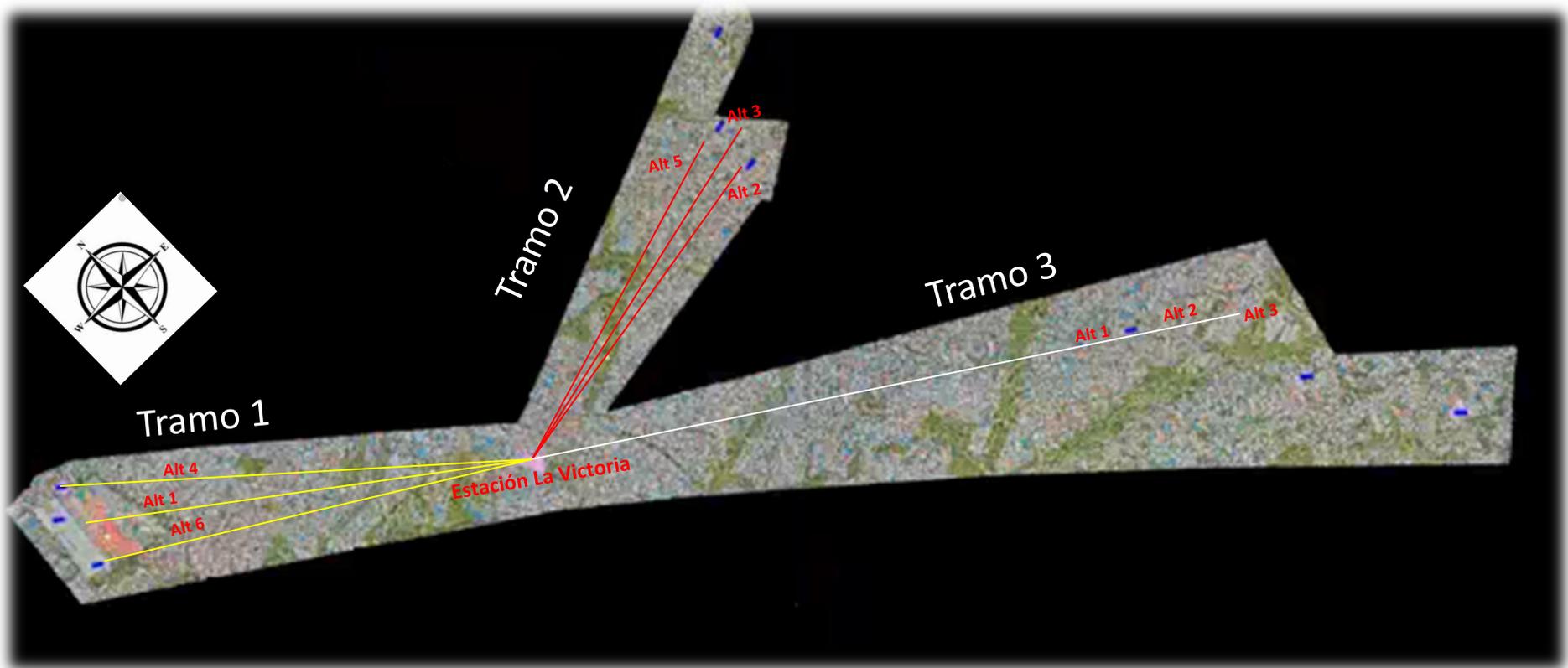
Componente	Crterios
<i>Tr3nsito y Movilidad</i>	Capacidad
	Espacio Disponible integraci3n
	Ahorro en el tiempo de viaje
<i>Costos y Presupuestos</i>	Capex (Costos de inversi3n de la obra civil, del componente electromec3nico, del montaje).
	Opex (Costos de operaci3n y mantenimiento Sistema de Transporte por Cable)
	Costos de adquisici3n de predios
<i>Sistema de Transporte A3reo</i>	No. de Veh3culos por Alternativa
	N3mero de Pilonas de L3nea
	Longitud de la L3nea
<i>Evaluaci3n T3cnica</i>	Necesidad de corte y obras de estabilizaci3n y/o contenci3n de acuerdo con la implantaci3n arquitect3nica.
	Interferencia en redes (incluye el3ctricas, hidrosanitarias en estaciones pilonas y obras complementarias)
	Zonificaci3n por remoci3n en masa (Procesos geot3cnicos)
<i>Urbanismo y Arquitectura</i>	Menor Valor en predios
	3rea de Terreno de predios
	3rea Construida
	Potencial para generaci3n de espacio p3blico en el 3rea de influencia/oportunidad
<i>Ambiental</i>	Afectaci3n Arbolado urbano
	Afectaci3n zonas verdes
	Cambios a las comunidades faun3sticas
	Generaci3n de residuos de construcci3n y demolici3n (RCD)
<i>Social</i>	Desplazamiento involuntario por la compra de predios
	Afluencia de poblaci3n
	Seguridad Ciudadana

4. Definición de la Alternativa más conveniente

Vinculación Modelo BIM 360

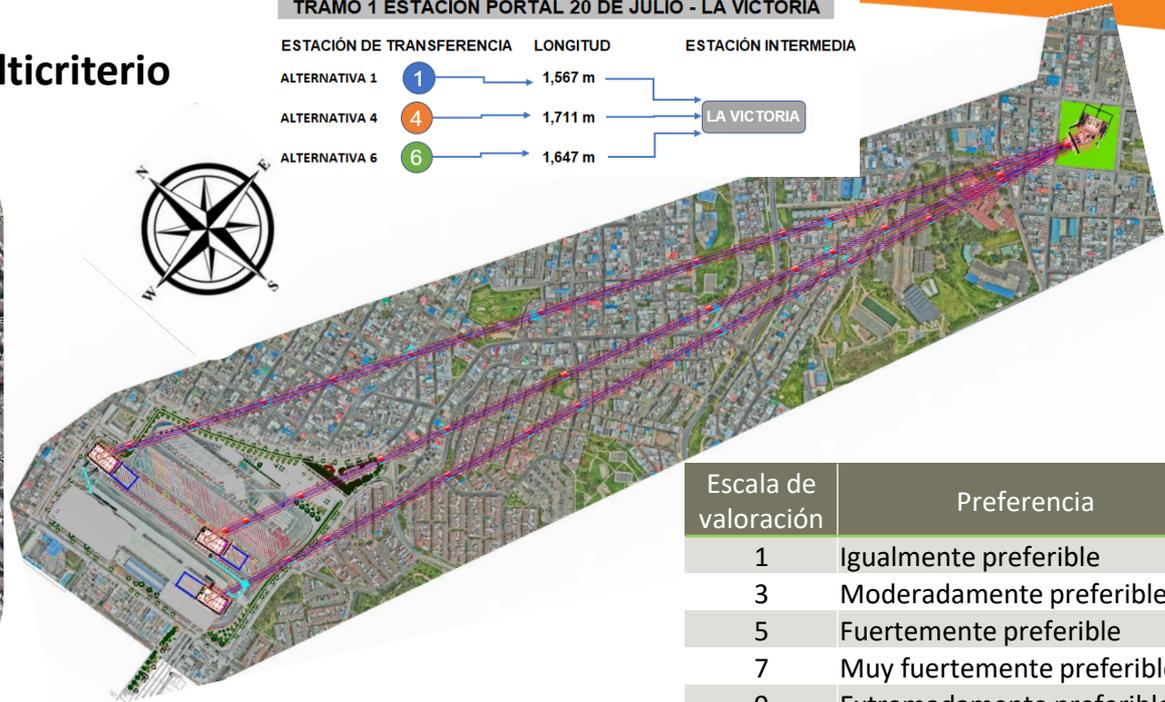
5. Definición de la Alternativa más conveniente

Tramo 1



5. Resultados de la Evaluación de la Matriz Multicriterio

5. Resultados de la Matriz Multicriterio



Escala de valoración	Preferencia
1	Igualmente preferible
3	Moderadamente preferible
5	Fuertemente preferible
7	Muy fuertemente preferible
9	Extremadamente preferible

Componente Tramo 1	Transito y Transporte	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismos	Ambiental	Social	PESOS
Transito y Movilidad	1	1/3	1/3	1/3	5	7	3	23,5%
Costo y Presupuesto	3	1	3	3	5	9	3	15,6%
Sistema de Transporte Aéreo	3	1/3	1	1	3	5	1/3	14,5%
Evaluación Técnica	3	1/3	1	1	3	7	3	26,1%
Urbanismos	1/5	1/5	1/3	1/3	1	5	1/3	5,1%
Ambiental	1/7	1/9	1/5	1/7	1/5	1	1/3	2,0%
Social	1/3	1/3	3	1/3	3	3	1	13,2%
SUMA	10,68	2,64	8,87	6,14	20,20	37,00	11,00	1,00

CR(RADIO DE CONSISTENCIA) 0,095104485

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Componente: Transito y Movilidad

Tramo 1

Componente Tránsito y Movilidad	Interferencia operación Portal	Conflictos Peatonales	Long. Caminata	Acceso Independiente	Afectación en Plataforma	PESOS
Interferencia operación Portal	1	5	7	9	1	40%
Conflictos Peatonales	1/5	1	3	7	1/5	13%
Long. Caminata	1/7	1/3	1	3	1/7	6%
Acceso Independiente	1/9	1/7	1/3	1	1/7	3%
Afectación en Plataforma	1	5	7	7	1	39%
SUMA	2,45	11,48	18,33	27,00	2,49	100%

Alternativa	Interferencia operación Portal	Conflictos Peatonales	Long. Caminata	Acceso Independiente	Afectación en Plataforma	
1	5%	47%	7%	7%	47%	
4	29%	47%	15%	79%	47%	
6	66%	5%	79%	15%	5%	
PONDERACIÓN	40%	13%	6%	3%	39%	100%

Alternativa	Interferencia operación Portal	Conflictos Peatonales	Long. Caminata	Acceso Independiente	Afectación en Plataforma	PUNTUACIÓN
1	2%	6%	0,4%	0,2%	18%	27%
4	12%	6%	1%	2%	18%	39%
6	26%	1%	5%	0,5%	2%	34%
						100%



Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Componente: Costos y Presupuesto

TRAMO	ALTERNATIVA OBRA CIVIL	ALTERNATIVA ELECTROM	TOTAL COSTO DIRECTO	COSTO TOTAL
Tramo 1	"1-1"	"1-1"	99.323.470.528,00	157.758.471.036,41
	"1-4"	"1-4"	101.803.864.800,00	161.827.136.796,78
	"1-6"	"1-6"	101.132.013.319,00	160.830.454.466,28
Tramo 2	"2-2"	"2-2"	57.737.063.673,00	92.698.273.992,00
	"2-3"	"2-3"	59.298.350.777,00	95.191.121.146,24
	"2-5"	"2-5"	55.687.491.725,00	89.431.944.937,41
Tramo 3	"3-1"	"3-1"	83.106.621.401,00	132.106.535.649,68
	"3-2"	"3-2"	81.983.566.661,00	130.123.964.682,91
	"3-3"	"3-3"	80.452.263.388,00	127.341.926.255,94

PONDERACION EN EL CALCULO	
AIU	27,78%
Gestión Ambiental y Salud y Seguridad en el Trabajo	1,42%
Participación en %	
Interventoría	4,92 %
Participación en %	
Gestión Social	0,51%
Participacion en %	
Plan Manejo de tráfico	0,57%
Participacion en %	
Fondo especial para compensaciones, evaluaciones y seguimiento a SDA (secretaria distrital de ambiente)	0,02%
Participacion en %	
Fondo especial para obras del sistema contraincendio	0,71%
Participación en %	
Traslado de redes ESP (maniobras)	0,35%
Participación en %	
Sistemas de vídeo de vigilancia	0,29%
Participación en %	

Costo del Tramo principal, seleccionado

ALTERNATIVA OBRA CIVIL	ALTERNATIVA ELECTROM	COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	COSTO DIRECTO ELECTROMECHANICO	TOTAL COSTO DIRECTO	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL ALT 4 + ALT 2
"1-4"	"1-4"	43.953.022.354,00	57.850.842.446,00	101.803.864.800,00	161.827.136.796,78	254.525.410.788,78
"2-2"	"2-2"	18.832.377.578,00	38.904.686.095,00	57.737.063.673,00	92.698.273.992,00	
						257.018.257.943,02

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Componente:
Costos y Presupuesto

Tramo 1

Componente Costo y presupuesto	Capex (Km)	Opex (Km)	Predial	PESOS
Capex (Km)	1	5	7	73%
Opex (Km)	1/5	1	3	19%
Predial	1/7	1/3	1	8%
SUMA	1,34	6,33	11,00	100%

Alternativa	Capex (Km)	Opex (Km)	Predial	
1	5%	5%	79%	
4	66%	66%	15%	
6	29%	29%	7%	
PONDERACIÓN	73%	19%	8%	100%

Alternativa	Capex (Km)	Opex (Km)	Predial	PUNTUACIÓN
1	4%	1%	6%	11%
4	48%	12%	1%	61%
6	21%	5%	1%	27%
				100%



Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Tramo 1

Componente:
Sistema de
Trasporte por
Cable

Componente Sistema de Transporte Aéreo	Interferencia con EDS y otros condicionantes (actividades de riesgo potencial y sobrevuelos)	N. Pilonas de línea	Longitud de línea	PESOS
Interferencia con EDS y otros condicionantes (actividades de riesgo potencial y sobrevuelos)	1	5	7	73%
N. Pilonas de línea	1/5	1	3	19%
Longitud de línea	1/7	1/3	1	8%
SUMA	1,34	6,33	11,00	100%

Alternativa	Interferencia con EDS y otros condicionantes (actividades de riesgo potencial y sobrevuelos)	N. Pilonas de línea	Longitud de línea	
1	73%	67%	7%	
4	8%	27%	79%	
6	19%	6%	15%	
PONDERACIÓN	73%	19%	8%	100%

Alternativa	Interferencia con EDS y otros condicionantes (actividades de riesgo potencial y sobrevuelos)	N. Pilonas de línea	Longitud de línea	PUNTUACIÓN
1	53%	13%	1%	67%
4	6%	5%	6%	17%
6	14%	1%	1%	16%
				100%



Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Tramo 1

Componente: Evaluación Técnica

Componente Evaluación Técnica	Afectacion por ubicación de pilonas, posible riesgo de inestabilidad de edificaciones.	Tiempo estimado de construcción	Complejidad Constructiva en estaciones por área de difícil acceso	Afectacion de estructuras existentes	Interferencia en redes (incluye electricas, hidrosanitarias en estaciones pilonas y O. C.)	Necesidades de infraestructura de conexión	Procesos geotécnicos	PESOS
Afectacion por ubicación de pilonas, posible riesgo de inestabilidad de edificaciones.	1	1/3	1/3	3	7	3	3	16%
Tiempo estimado de construcción	3	1	1/3	5	7	3	3	23%
Complejidad Constructiva en estaciones por área de difícil acceso	3	3	1	9	7	3	5	37%
Afectacion de estructuras existentes	1/3	1/5	1/9	1	3	1/3	1/3	4%
Interferencia en redes (incluye electricas, hidrosanitarias en estaciones pilonas y obras complementarias)	1/7	1/7	1/7	1/3	1	1/3	1/3	3%
Necesidades de infraestructura de conexión	1/3	1/3	1/3	3	3	1	3	10%
Procesos geotécnicos	1/3	1/3	1/5	3	3	1/3	1	7%
SUMA	8,14	5,34	2,45	24,33	31,00	11,00	15,67	100%
Alternativa	Afectacion por ubicación de pilonas, posible riesgo de inestabilidad de edificaciones.	Tiempo estimado de construcción	Constructiva en estaciones por área de difícil acceso	Afectacion de estructuras existentes	Interferencia en redes (incluye electricas, hidrosanitarias en estaciones pilonas y O. C.)	Necesidades de infraestructura de conexión	Procesos Geotécnicos	PUNTUACIÓN
1	7%	10%	17%	0%	0%	1%	1%	37%
4	1%	11%	17%	1%	1%	2%	0%	34%
6	7%	1%	2%	3%	2%	8%	5%	29%
								100%

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Tramo 1

Componente: Urbanismo

Componente Urbanismo	Menor afectación a la infraestructura existente	Menor distancia de recorrido	Eficacia de los recorridos	Potencial para generación de espacio público en el área de influencia/ oportunidad	PESOS
Menor afectación a la infraestructura existente	1	1/5	1/5	1/3	7%
Menor distancia de recorrido	5	1	1	7	36%
Eficacia de los recorridos	5	1	1	5	36%
Potencial para generación de espacio público en el área de influencia/oportunidad	3	1/7	1/5	1	21%
SUMA	14,00	2,34	2,40	13,33	100%

				influencia/oportunidad	
1	0%	16%	5%	2%	24%
4	1%	18%	2%	14%	35%
6	6%	2%	28%	5%	41%
					100%

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Tramo 1

Componente: Ambiental

Componente: Ambiental	Afectación de elementos en la estructura ecológica principal - EEP	Afectación Arbolado urbano	Afectación zonas verdes	Cambios a las comunidades faunísticas	Generación de RCD	PESOS
Afectación de elementos en la estructura ecológica principal - EEP	1	1	3	1	5	 30%
Afectación Arbolado urbano	1	1	3	1	5	 28%
Afectación zonas verdes	1/3	1/3	1	1/3	1	 11%
Cambios a las comunidades faunísticas	1	1	3	1	3	 24%
Generación de RCD	1/5	1/5	1	1/3	1	 7%
SUMA	3,53	3,53	11,00	3,67	15,00	100%

Alternativa	Afectación de elementos en la estructura ecológica principal - EEP	Afectación Arbolado urbano	Afectación zonas verdes	Cambios a las comunidades faunísticas	Generación de RCD	PUNTUACIÓN
1	5%	18%	1%	4%	4%	 31%
4	2%	2%	2%	2%	2%	 9%
6	24%	8%	9%	19%	0,4%	 60%
						100%

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Tramo 1

Componente:
Social

Componente: social	Afectación a equipamientos o infraestructuras comunitarias	Desplazamiento involuntario por compra de predios	Afluencia de población	PESOS
Afectación a equipamientos o infraestructuras comunitarias	1	1	3	43%
Desplazamiento involuntario por la compra de predios	1	1	3	43%
Afluencia de población	1/3	1/3	1	14%
SUMA	2,33	2,33	7,00	100%

Alternativa	Afectación a equipamientos o infraestructuras comunitarias	Desplazamiento involuntario por compra de predios	Afluencia de población	
1	5%	73%	12%	
4	66%	8%	13%	
6	29%	19%	75%	
PONDERACIÓN	43%	43%	14%	100%

Alternativa	Afectación a equipamientos o infraestructuras comunitarias	Desplazamiento involuntario por compra de predios	Afluencia de población	PUNTUACIÓN
1	2%	31%	2%	35%
4	28%	3%	2%	33%
6	12%	8%	11%	31%
				100%



5. Resultados de la Matriz Multicriterio

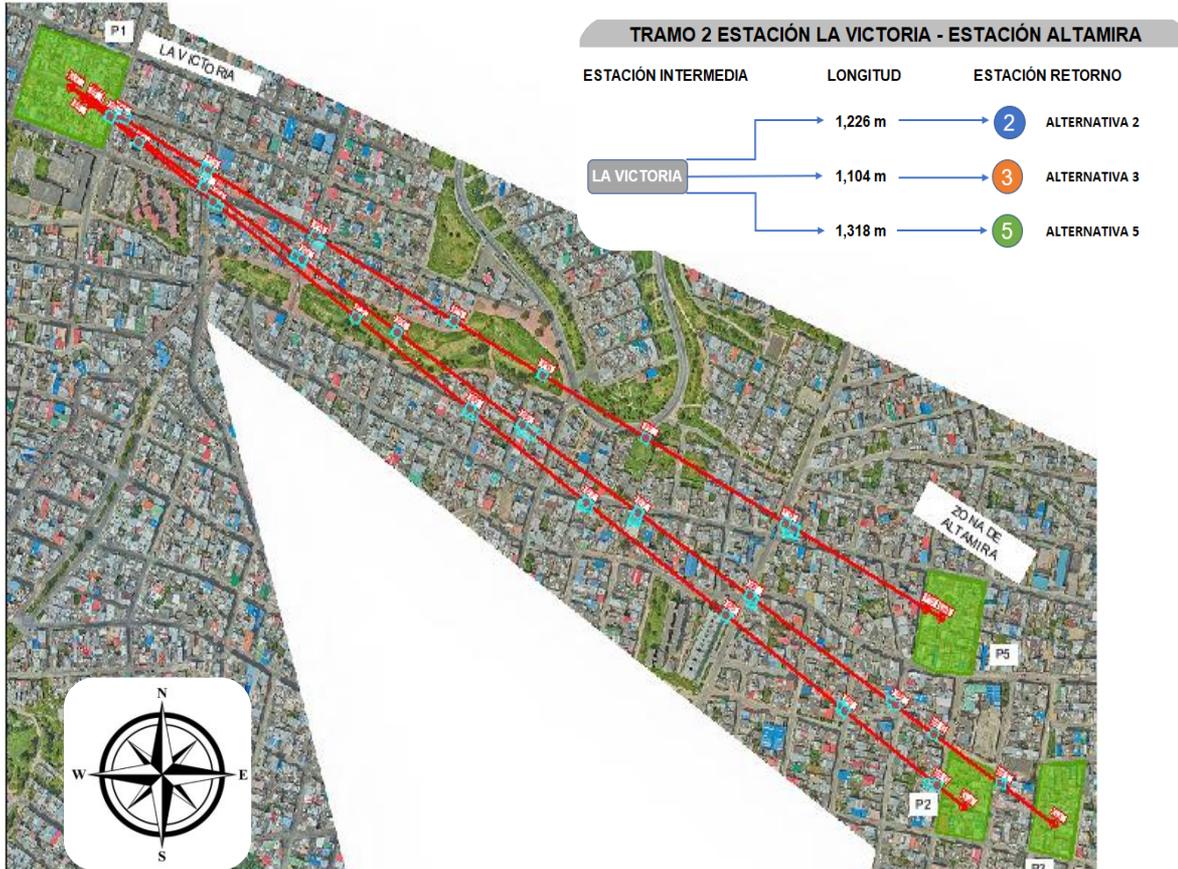
Tramo 1

Componente Tramo 1	Transito y Transporte	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismos	Ambiental	Social	PESOS
Transito y Movilidad	1	1/3	1/3	1/3	5	7	3	23,5%
Costo y Presupuesto	3	1	3	3	5	9	3	15,6%
Sistema de Transporte Aéreo	3	1/3	1	1	3	5	1/3	14,5%
Evaluación Técnica	3	1/3	1	1	3	7	3	26,1%
Urbanismos	1/5	1/5	1/3	1/3	1	5	1/3	5,1%
Ambiental	1/7	1/9	1/5	1/7	1/5	1	1/3	2,0%
Social	1/3	1/3	3	1/3	3	3	1	13,2%
SUMA	10,68	2,64	8,87	6,14	20,20	37,00	11,00	1,00

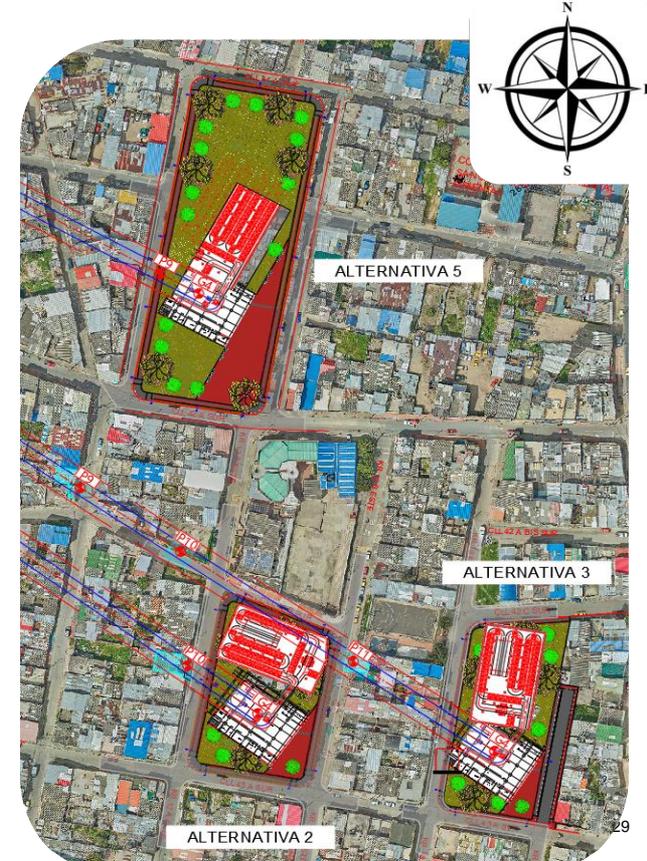
Alternativa	Transito y Movilidad	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismo	Ambiental	Social	
1	27%	11%	67%	37%	24%	31%	35%	
4	39%	61%	17%	34%	35%	9%	33%	
6	34%	27%	16%	29%	41%	60%	31%	
PONDERACIÓN	24%	16%	15%	26%	5%	2%	13%	100%

Alternativa	Transito y Movilidad	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismo	Ambiental	Social	PUNTUACIÓN
1	6%	2%	10%	10%	1%	1%	5%	34%
4	9%	10%	3%	9%	2%	0,2%	4%	36%
6	8%	4%	2%	8%	2%	1%	4%	30%
								100%

5. Resultados de la Matriz Multicriterio



Tramo 2 o Sector Altamira



Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Tramo 2

Componente Tramo 2	Transito y Transporte	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismos	Ambiental	Social	PESOS
Transito y Movilidad	1	1/5	3	3	1/3	1/5	1	10,7%
Costo y Presupuesto	5	1	3	3	5	7	9	22,3%
Sist. de Transporte Aéreo	1/3	1/3	1	1	1/3	1/5	1/3	15,3%
Evaluación Técnica	1/3	1/3	1	1	1/3	1/7	1/3	11,9%
Urbanismos	3	1/5	3	3	1	5	1/3	16,6%
Ambiental	5	1/7	5	7	1/5	1	3	12,6%
Social	1	1/9	3	3	3	1/3	1	10,6%
SUMA	15,67	2,32	19,00	21,00	10,20	13,88	15,00	1,00

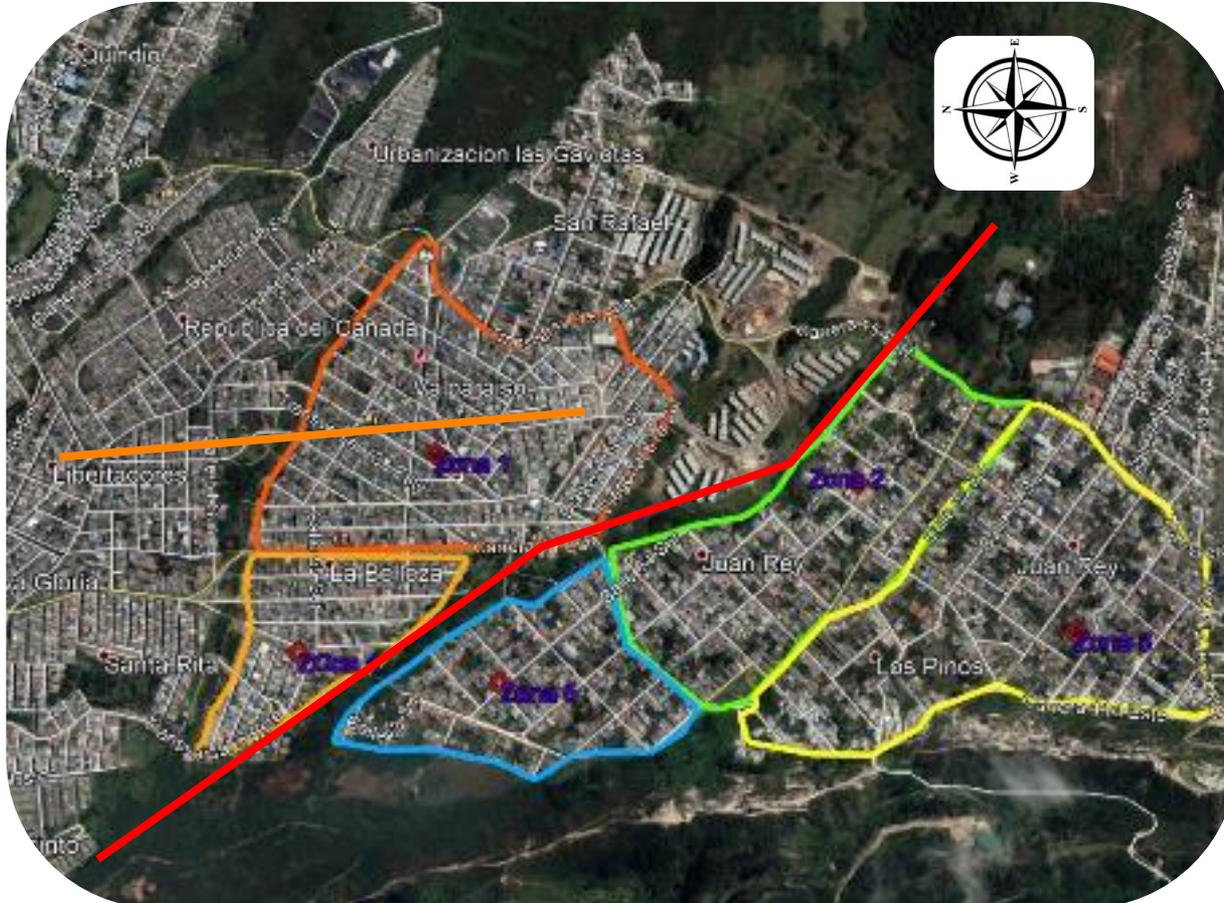
Alternativa	TRANSITO Y MOVILIDAD	PRESUPUESTO	SIST. DE TTE AEREO	EVALUACIÓN TÉCNICA	URBANISMO	AMBIENTAL	SOCIAL
2	56%	25%	25%	56%	44%	20%	46%
3	21%	64%	9%	21%	43%	39%	25%
5	23%	11%	65%	23%	13%	42%	29%
PONDERACIÓN	11%	22%	15%	12%	17%	13%	11%

Alternativa	TRANSITO Y MOVILIDAD	PRESUPUESTO	SIST. DE TTE AEREO	EVALUACIÓN TÉCNICA	URBANISMO	AMBIENTAL	SOCIAL	PUNTUACIÓN
2	6%	6%	4%	7%	7%	2%	5%	37%
3	2%	14%	1%	3%	7%	5%	3%	35%
5	2%	2%	10%	3%	2%	5%	3%	28%
								100%



5. Resultados de la Matriz Multicriterio

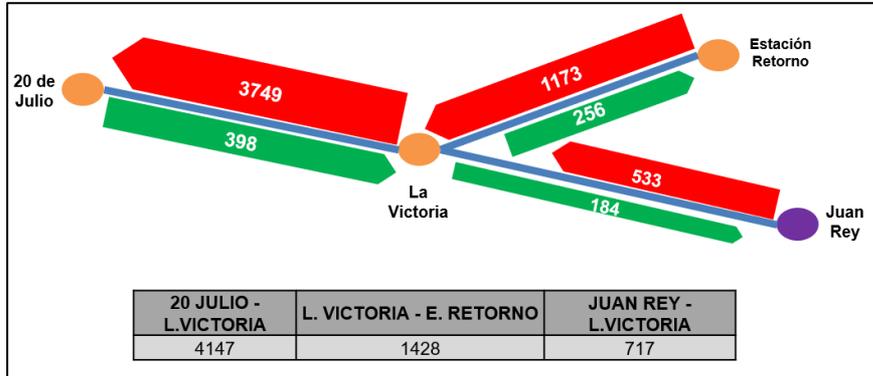
Tramo 3 o Ramal a Juan Rey



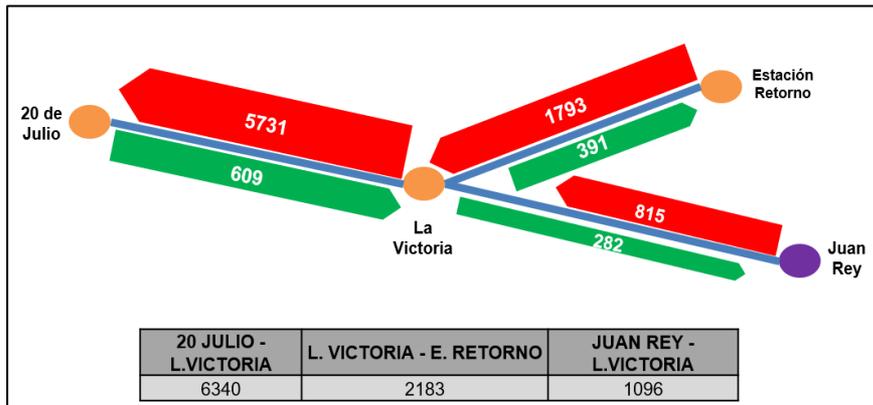
Componente
Demanda Captada
Ahorro en tiempo de viaje
Accesibilidad
Conectividad con otros modos
Capacidad
Proximidad a equipamientos
Espacio Disponible integración
Desarrollos Urbanos

2. Demanda datos de estudio Original Para el Sistema

Demanda potencial Cable San Cristóbal primer año de operación



Demanda potencial Cable San Cristóbal año 2055



5. Resultados de la Matriz Multicriterio

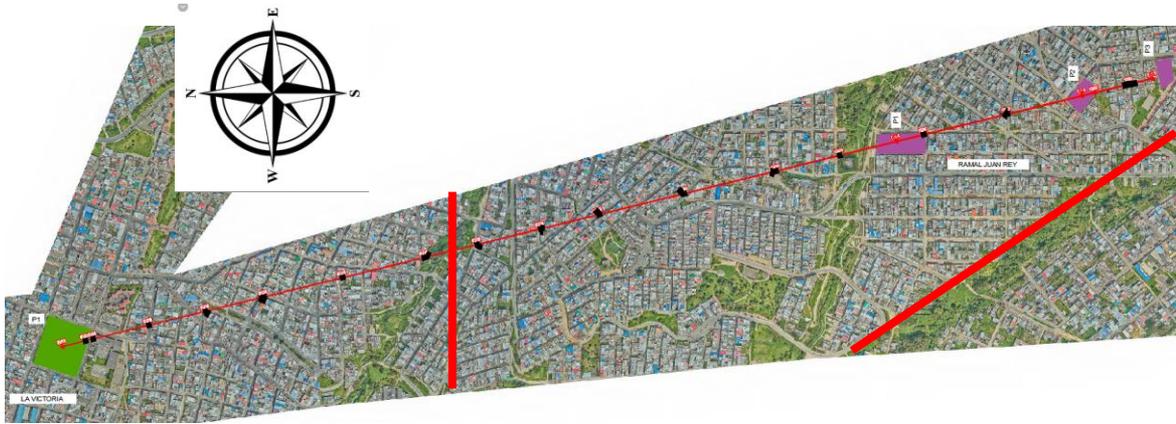
Tramo 3 o Ramal a Juan Rey

Componente	Demanda Captada	Ahorro en tiempo de viaje	Accesibilidad	Conectividad con	Capacidad	Proximidad a equipamientos	Espacio Disponible	Desarrollos Urbanos	PESOS
Demanda Captada	1	3	5	5	5	5	5	5	35,5%
Ahorro en tiempo de viaje	1/3	1	3	5	3	3	3	5	20,9%
Accesibilidad	1/5	1/3	1	1	3	1	3	5	10,4%
Conectividad con otros modos	1/5	1/5	1	1	3	1	1	5	8,8%
Capacidad	1/5	1/3	1/3	1/3	1	1/3	3	5	6,8%
Proximidad a equipamientos	1/5	1/3	1	1	3	1	1	5	9,2%
Espacio Disponible integración	1/5	1/3	1/3	1	1/3	1	1	3	5,8%
Desarrollos Urbanos	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/3	1	2,6%
SUMA	2,53	5,73	11,87	14,53	18,53	12,53	17,33	34,00	100%

Sector	Demanda Captada	Ahorro en tiempo de viaje	Accesibilidad	Conectividad con otros modos	Capacidad	Proximidad a equipamientos	Espacio Disponible integración	Desarrollos Urbanos	
1	55%	9%	38%	56%	12%	50%	40%	39%	
2	21%	4%	38%	17%	7%	25%	40%	9%	
3	10%	36%	6%	17%	4%	15%	11%	9%	
4	10%	36%	6%	5%	47%	5%	5%	39%	
5	4%	15%	12%	5%	30%	5%	5%	4%	
PONDERACIÓN	36%	21%	10%	9%	7%	9%	6%	3%	100%

Sector	Demanda Captada	Ahorro en tiempo de viaje	Accesibilidad	Conectividad con otros modos	Capacidad	Proximidad a equipamientos	Espacio Disponible integración	Desarrollos Urbanos	Puntuación
1	20%	2%	4%	5%	1%	5%	2%	1%	39%
2	8%	1%	4%	2%	0%	2%	2%	0%	19%
3	3%	8%	1%	2%	0%	1%	1%	0%	16%
4	3%	8%	1%	0%	3%	0%	0%	1%	17%
5	2%	3%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	9%
									100%

5. Resultados de la Matriz Multicriterio



Tramo 3 o Ramal a Juan Rey

TRAMO 3 ESTACIÓN LA VICTORIA - ESTACIÓN RAMAL JUAN REY

ESTACIÓN INTERMEDIA	LONGITUD	ESTACIÓN RETORNO
LA VICTORIA	2,345 m	1 ALTERNATIVA 1
	2,195 m	2 ALTERNATIVA 2
	1,794 m	3 ALTERNATIVA 3

Alternativa 1



Alternativa 2



Alternativa 3



5. Resultados de la Matriz Multicriterio

Componente Tramo 3	Transito y Transporte	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismos	Ambiental	Social	PESOS
Transito y Movilidad	1	1/5	3	3	1/3	1/5	1	10,7%
Costo y Presupuesto	5	1	3	3	5	7	9	22,3%
Sistema de Tte. Aéreo	1/3	1/3	1	1	1/3	1/5	1/3	15,3%
Evaluación Técnica	1/3	1/3	1	1	1/3	1/7	1/3	11,9%
Urbanismos	3	1/5	3	3	1	5	1/3	16,6%
Ambiental	5	1/7	5	7	1/5	1	3	12,6%
Social	1	1/9	3	3	3	1/3	1	10,6%
SUMA	15,67	2,32	19,00	21,00	10,20	13,88	15,00	1,00

Alternativa	TRANSITO Y MOVILIDAD	PRESUPUESTO	SIST. TR. AEREO	EVALUACIÓN TÉCNICA	URBANISMO	AMBIENTAL	SOCIAL	
1	54%	7%	73%	64%	6%	61%	10%	
2	31%	21%	15%	28%	30%	12%	22%	
3	14%	72%	12%	8%	63%	27%	68%	
PONDERACIÓN	11%	22%	15%	12%	17%	13%	11%	100%

Alternativa	TRANSITO Y MOVILIDAD	PRESUPUESTO	SIST. TR. AEREO	EVALUACIÓN TÉCNICA	URBANISMO	AMBIENTAL	SOCIAL	PUNTAJACIÓN
1	6%	2%	11%	8%	1%	8%	1%	36%
2	3%	5%	2%	3%	5%	2%	2%	23%
3	2%	16%	2%	1%	11%	3%	7%	42%
								100%



5. Resultados de la Matriz Multicriterio

Alternativas seleccionadas

Tramo 1 Alternativa 4

Alternativa	Transito y Movilidad	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismo	Ambiental	Social	PUNTUACIÓN
1	6%	2%	10%	10%	1%	1%	5%	34%
4	9%	10%	3%	9%	2%	0,2%	4%	36%
6	8%	4%	2%	8%	2%	1%	4%	30%
								100%

Tramo 2 Alternativa 2

Alternativa	TRANSITO Y MOVILIDAD	PRESUPUESTO	SIST. DE TTE AEREO	EVALUACIÓN TÉCNICA	URBANISMO	AMBIENTAL	SOCIAL	PUNTUACIÓN
2	6%	6%	4%	7%	7%	2%	5%	37%
3	2%	14%	1%	3%	7%	5%	3%	35%
5	2%	2%	10%	3%	2%	5%	3%	28%
\$ 254.525.410.786,77								100%

Tramo 3 Alternativa 3

Alternativa	TRANSITO Y MOVILIDAD	PRESUPUESTO	SIST. TR. AEREO	EVALUACIÓN TÉCNICA	URBANISMO	AMBIENTAL	SOCIAL	PUNTUACIÓN
1	6%	2%	11%	8%	1%	8%	1%	36%
2	3%	5%	2%	3%	5%	2%	2%	23%
3	2%	16%	2%	1%	11%	3%	7%	42%
								100%

5. Resultados de la Matriz Multicriterio

Alternativas seleccionadas

Tramo 1 Alternativa 4

Alternativa	Transito y Movilidad	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismo	Ambiental	Social	PUNTUACIÓN
1	6%	2%	10%	10%	1%	1%	5%	34%
4	9%	10%	3%	9%	2%	0,2%	4%	36%
6	8%	4%	2%	8%	2%	1%	4%	30%
								100%

Tramo 2 Alternativa 2

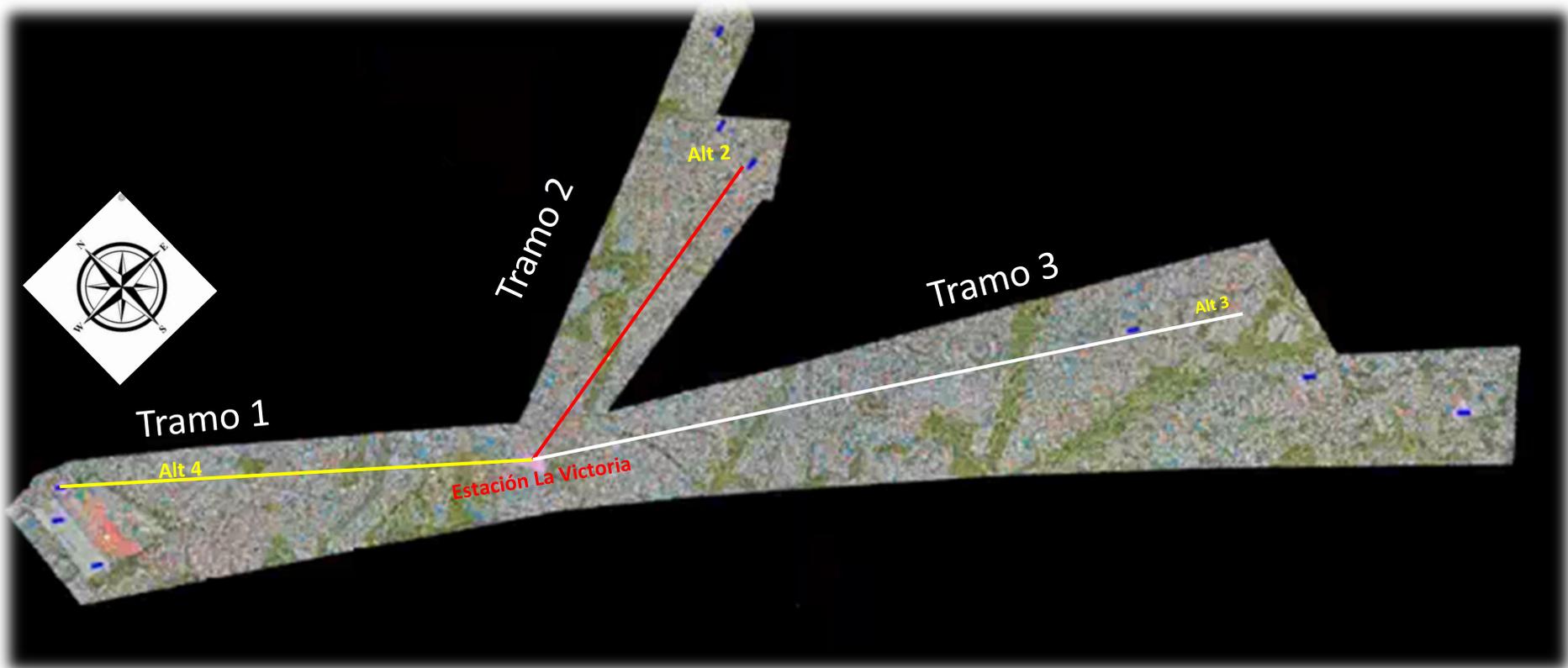
Alternativa	TRANSITO Y MOVILIDAD	PRESUPUESTO	SIST. DE TTE AEREO	EVALUACIÓN TÉCNICA	URBANISMO	AMBIENTAL	SOCIAL	PUNTUACIÓN
2	6%	6%	4%	7%	7%	2%	5%	37%
3	2%	14%	1%	3%	7%	5%	3%	35%
5	2%	2%	10%	3%	2%	5%	3%	28%
								100%

Tramo 3 Alternativa 3

Alternativa	TRANSITO Y MOVILIDAD	PRESUPUESTO	SIST. TR. AEREO	EVALUACIÓN TÉCNICA	URBANISMO	AMBIENTAL	SOCIAL	PUNTUACIÓN
1	6%	2%	11%	8%	1%	8%	1%	36%
2	3%	5%	2%	3%	5%	2%	2%	23%
3	2%	16%	2%	1%	11%	3%	7%	42%
								100%

5. Definición de la Alternativa más conveniente

Tramo 1



6. Otras actividades desarrolladas y próximas actividades a emprender

- **Otras actividades desarrolladas**
 - Acercamiento con la comunidad (reunión de inicio), 3 reuniones con la participación de aprox. 300 personas que se conectaron virtualmente para la socialización del Proyecto
 - Comité semanal de seguimiento al Proyecto, con la participación de funcionarios de Transmilenio
 - Evaluación, análisis y revisión de la demanda del Proyecto y las Especificaciones técnicas del Sistema Electromecánico
 - Presentación y aprobación por parte de la SDM de la Metodología para la toma de información primaria para el estudio de Tránsito.
 - Reuniones con la Secretaría de Habitad
- **Próximas actividades a emprender**
 - Anteproyecto
 - Gestionar el cierre de la Calle 40 A Sur entre Carreras 3 A Este y 3 C
 - Gestión ante las Empresas de Servicio Público
 - Enel: Para proponer Plan de trabajo por la interferencia de la red de Alta Tensión
 - Empresa de Acueducto
 - Empresa Vanti: Traslado de una red de gas de 4 pulgadas en la Calle 40

- **Próximas actividades a emprender**

- Fechas estimadas para Entrega y aprobación de informes de la Fase 3

4	▾ 3 - ESTUDIOS Y DISEÑOS	jue 01/07/21	vie 31/12/21
4.1	▸ Topografía	jue 01/07/21	jue 02/09/21
4.2	▸ Estudio de Tránsito y transporte	jue 01/07/21	mié 29/12/21
4.3	▸ Diseño Geométrico	jue 01/07/21	lun 08/11/21
4.4	▸ Urbanismo, Espacio Público y Arquitectura	mié 14/07/21	jue 23/12/21
4.5	▸ Redes Hidrosanitarias	mié 21/07/21	jue 23/12/21
4.6	▸ Redes Secas y de Gas	jue 01/07/21	lun 27/12/21
4.7	▸ Geotecnia	jue 01/07/21	vie 31/12/21
4.8	▸ Diseños Estructurales	vie 20/08/21	mar 28/12/21
4.9	▸ Estudios Ambientales y SST	jue 01/07/21	vie 31/12/21
4.10	▸ Pavimentos	jue 01/07/21	jue 30/12/21
4.11	▸ Diálogo Ciudadano y Comunicación Estratégica	jue 01/07/21	vie 31/12/21
4.12	▸ Arqueología y Bienes de Interes Cultural	jue 01/07/21	mar 21/12/21
4.13	▸ Estimación de Costos y Presupuesto	mié 18/08/21	jue 23/12/21
4.14	▸ Electromecánico	jue 01/07/21	jue 30/12/21
4.15	▸ Seguimiento BIM	lun 12/07/21	vie 31/12/21
4.16	▸ Informe Final Etapa No 3 Estudios y Diseños	vie 31/12/21	vie 31/12/21

- Especificaciones Técnicas del Proyecto.

Características básicas de las alternativas de línea prevista para el tramo 1.

Características	Ud	Tramo 1 Estación Portal 20 de Julio - La Victoria		
		Alternativa 6	Alternativa 1 (Trazado 2014)	Alternativa 4
Longitud desarrollada	m	1.647	1.567	1.711
Longitud en planta	m	1.642	1.562	1.707
Desnivel máximo	m	126,6	121,09	122,81
Secciones previstas (bucles de cable)	u	1	1	1
Estaciones (útiles de cara al pasajero)	u	2	2	2
Capacidad de transporte	pphpd	4.000	4.000	4.000
Velocidad	m/s	6	6	6
Tiempo de trayecto		5 min 24 s	5 min 11 s	5 min 35 s
Capacidad vehículos	pax	10	10	10
Intervalo de tiempo entre los vehículos	s	9,0	9,0	9,0
Equidistancia mínima entre los vehículos	m	54,0	54,0	54,0
Número de vehículos	u	81	78	83
Postes	u	13	11	12

- Especificaciones Técnicas del Proyecto.

Características básicas de las alternativas de línea prevista para el tramo 2.

Características	Ud	Tramo2. Estación La Victoria - Altamira		
		Alternativa 2	Alternativa 5	Alternativa 3
Longitud desarrollada	m	1.226	1.104	1.318
Longitud en planta	m	1.218	1.096	1.309
Desnivel máximo	m	140,22	133,1	150,23
Secciones previstas (bucles de cable)	u	1	1	1
Estaciones (útiles de cara al pasajero)	u	2	2	2
Capacidad de transporte	pphpd	4.000	4.000	4.000
Velocidad	m/s	6	6	6
Tiempo de trayecto		4 min 14 s	3 min 54 s	4 min 30 s
Capacidad vehículos	pax	10	10	10
Intervalo de tiempo entre los vehículos	s	14,4	14,4	14,4
Equidistancia mínima entre los vehículos	m	86,4	86,4	86,4
Número de vehículos	u	38	35	40
Postes	u	10	9	11

- Especificaciones Técnicas del Proyecto.

Características básicas de las alternativas de línea prevista para el tramo 3

Características	Ud	Ramal Estación La Victoria - Juan Rey		
		Ramal. Alt 3	Ramal, Alt 2	Ramal. Alt 1
Longitud desarrollada	m	2.345	2.195	1.794
Longitud en planta	m	2.335	2.184	1.786
Desnivel máximo	m	211,53	212,65	166,6
Secciones previstas (bucles de cable)	Ud	1	1	1
Estaciones (útiles de cara al pasajero)	Ud	2	2	2
Capacidad de transporte	pphpd	2.000	2.000	2.000
Velocidad	m/s	6	6	6
Tiempo de trayecto		7 min 21 s	6 min 56 s	5 min 49 s
Capacidad vehículos	pax	10	10	10
Intervalo de tiempo entre los vehículos	s	18,0	18,0	18,0
Equidistancia mínima entre los vehículos	m	108,0	108,0	108,0
Número de vehículos	u	51	48	41
Postes	u	17	15	13

7. Avances en la Implementación de la Metodología BIM

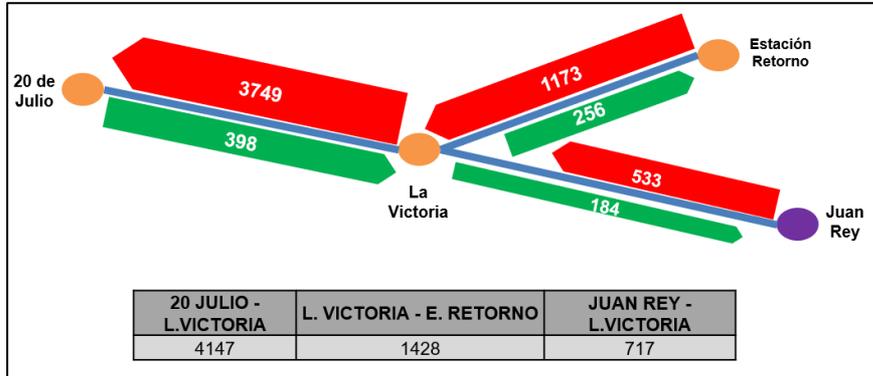
Gracias ...

Contenido

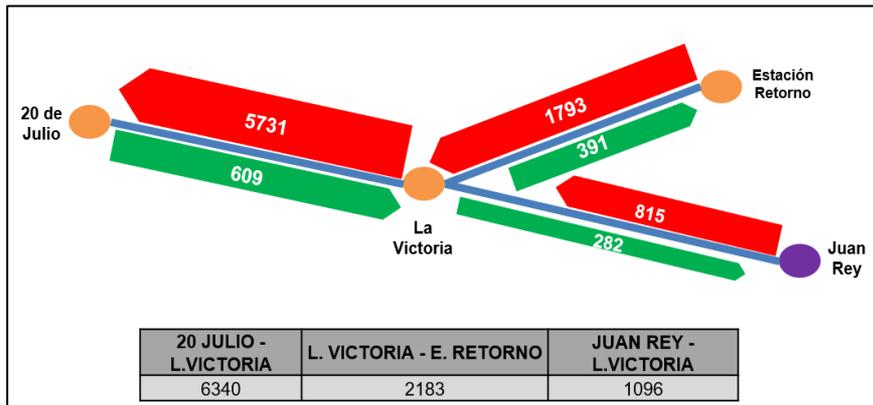
Apuntes adicionales

2. Demanda datos de estudio Original Para el Sistema

Demanda potencial Cable San Cristóbal primer año de operación

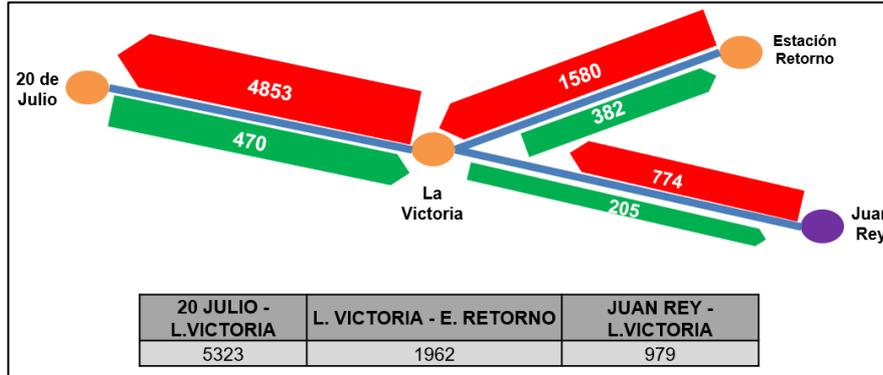


Demanda potencial Cable San Cristóbal año 2055



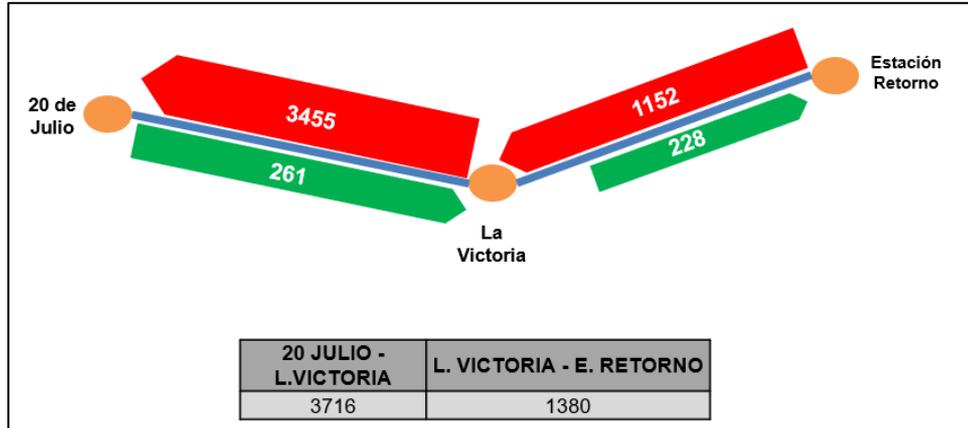
2. Demanda datos de estudio Original Para el Sistema

Demanda captada Cable San Cristóbal año 2055

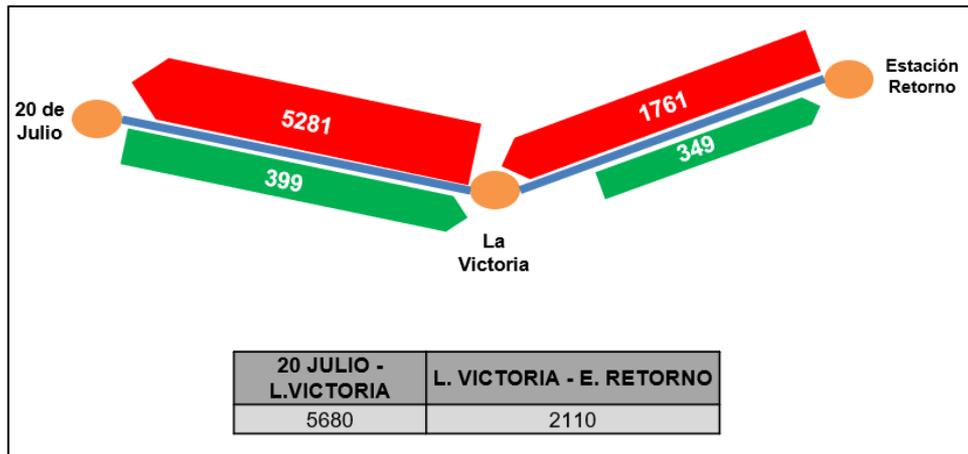


1. demanda captada por el sistema Cable San Cristóbal para el tronco principal para cada alternativa de localización de la estación de retorno

Demanda potencial en HMD año 2019 Alternativa 2 Tramo 2

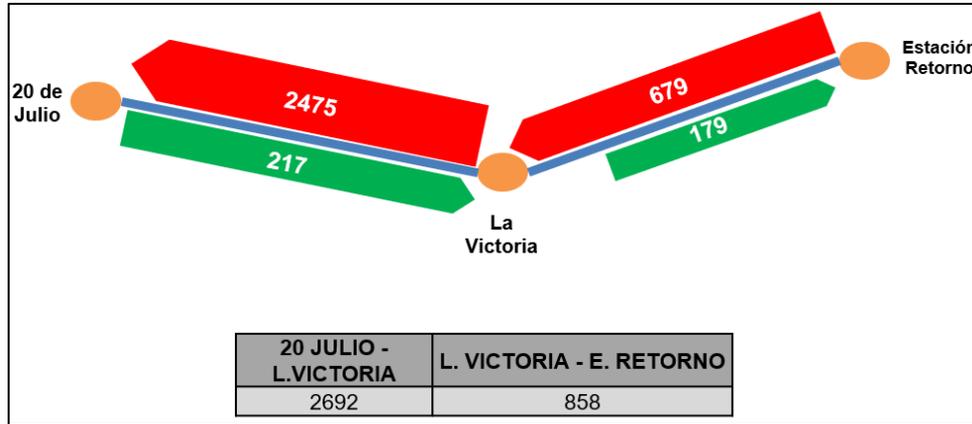


Demanda potencial en HMD año 2055 Alternativa 2 Tramo 2

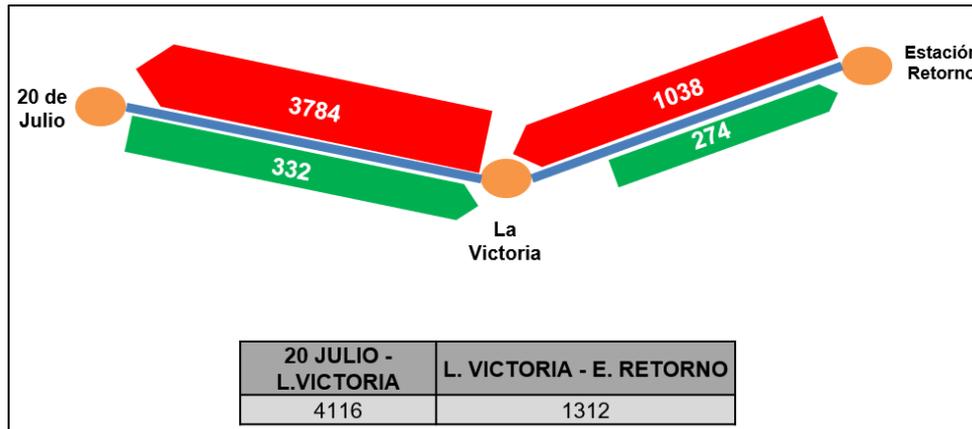


1. demanda captada por el sistema Cable San Cristóbal para el tronco principal para cada alternativa de localización de la estación de retorno

Demanda captada en HMD año 2019 Alternativa 2 Tramo 2



Demanda captada en HMD año 2055 Alternativa 2 Tramo 2



2. Revisión del Cronograma de Trabajo

Demanda potencial y captada en HMD año 2019 Alternativa 2 Tramo 2

	20 Julio - La Victoria	La Victoria – Est. Retorno
Demanda Potencial	5680	2110
Demanda Captada	4116	1312